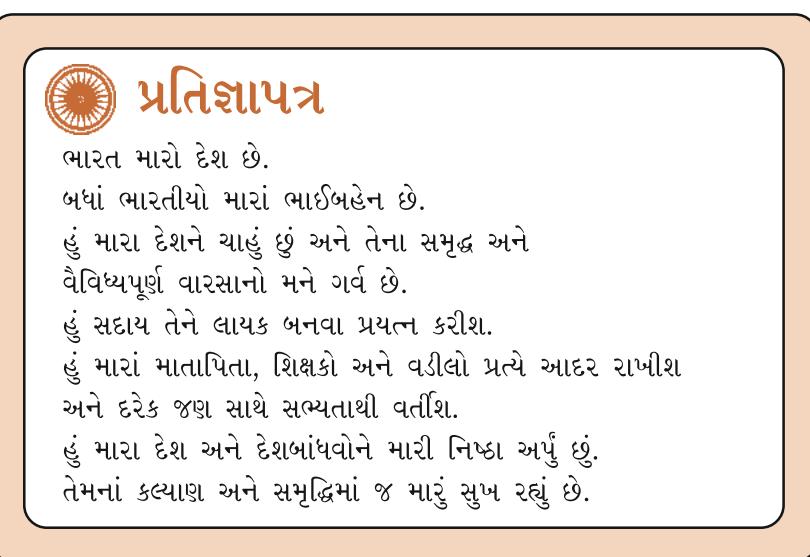


ગુજરાત રાજ્યના શિક્ષણવિભાગના પત્ર-કમાંક
મશબી/1219/119-125/૭, તા. 16/02/2019 —થી મંજૂર

રસાયણવિજ્ઞાન

ભાગ II

ધોરણ XII



કિંમત : ₹ 104.00



રાષ્ટ્રીય શૈક્ષિક અનુસંધાન ઔર પ્રશિક્ષણ પરિવદ
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING



ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ
'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર-382010

© NCERT, નવી દિલ્હી તથા ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, ગાંધીનગર
આ પાઠ્યપુસ્તકના સર્વ હક NCERT, નવી દિલ્હી તથા ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળને
હસ્તક છે. આ પાઠ્યપુસ્તકનો કોઈ પણ ભાગ કોઈ પણ રૂપમાં NCERT, નવી દિલ્હી અને
ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળની લેખિત પરવાનગી વગર પ્રકાશિત કરી શકશે નહિ.

અનુવાદ

ડૉ. આઈ. એમ. ભણ
ડૉ. મધૂર સી. શાહ

સમીક્ષા

પ્રો. ડી. પી. પટેલ
શ્રી સી. આઈ. પટેલ
શ્રી એ. આઈ. પટેલ
શ્રી એ. એસ. પટેલ
શ્રી જ્યદેવ વાય. મહેતા
શ્રી આઈ. એચ. કુરેશી
શ્રી એચ. એમ. પટેલ
શ્રી મુકેશ બી. પટેલ
શ્રી નીરવ એન. શાહ
શ્રી શેખર બી. ગોર
શ્રી નરેશ પી. બોહરા
શ્રી કિરણ કે પુરોહિત
શ્રી દિપક એમ. પટેલ
શ્રી મિતેષ એચ. પંચોલી

ભાષાશુદ્ધિ

ડૉ. અજ્ય એમ. રાવલ

સંયોજન

ડૉ. વિરાગ એચ. પટેલ
(વિષય-સંયોજક : ભૌતિકવિજ્ઞાન)

નિર્માણ-સંયોજન

શ્રી હરેન શાહ
(નાયબ નિયામક : શૈક્ષણિક)

મુદ્રણ-આપોજન

શ્રી હરેશ એસ. લીભાચીયા
(નાયબ નિયામક : ઉત્પાદન)

પ્રસ્તાવના

રાષ્ટ્રીય સ્તરે સમાન અભ્યાસક્રમ રાખવાની સરકારશીની નીતિના અનુસંધાને ગુજરાત સરકાર તથા ગુજરાત માધ્યમિક અને ઉચ્ચતર માધ્યમિક શિક્ષણ બોર્ડ દ્વારા તા. 25/10/2017ના ઠરાવ કર્માંક મશાબ/1217/1036/૭ થી શાળા ક્ષાણાએ NCERTના પાઠ્યપુસ્તકોનો સીધો જ અમલ કરવાનો નિર્ણય કરવામાં આવ્યો. તેને અનુલક્ષીને NCERT, નવી દિલ્હી દ્વારા પ્રકાશિત ધોરણ XIIના રસાયણવિજ્ઞાન (ભાગ II) વિષયના પાઠ્યપુસ્તકનો ગુજરાતીમાં અનુવાદ કરીને વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ મૂક્તાં ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ આનંદ અનુભવે છે.

આ પાઠ્યપુસ્તકનો અનુવાદ તથા તેની સમીક્ષા નિષ્ણાત પ્રાથ્યાપકો અને શિક્ષકો પાસે કરાવવામાં આવ્યા છે અને સમીક્ષકોનાં સૂચનો અનુસાર હસ્તપ્રતમાં યોગ્ય સુધારા-વધારા કર્યા પછી આ પાઠ્યપુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરતાં પહેલા આ પાઠ્યપુસ્તકની મંજૂરી માટે એક સ્ટેટ લેવલની કમિટીની રચના કરવામાં આવી. આ કમિટીની સાથે NCERTના પ્રતિનિધિ તરીકે RIE, બોપાલથી ઉપસ્થિત રહેલા નિષ્ણાતોની સાથે એક દ્વિદિવસીય કાર્યશિબિરનું આયોજન કરવામાં આવ્યું અને પાઠ્યપુસ્તકને અંતિમ સ્વરૂપ આપવામાં આવ્યું. જેમાં, ડૉ. એસ. કે. મકવાણા (RIE, બોપાલ), ડૉ. કલ્યાન મસ્કી (RIE, બોપાલ), ડૉ. આઈ. એમ. ભણ, ડૉ. મધૂર સી. શાહ, શ્રી સી. આઈ. પટેલ, શ્રી નરેશ પી. બોહરા, શ્રી નીરવ એન. શાહ અને શ્રી દિપક એમ. પટેલ ઉપસ્થિત રહી પોતાના કીમતીની સૂચનો અને માર્ગદર્શન પૂરા પાડ્યા છે.

પ્રસ્તુત પાઠ્યપુસ્તકને રસપ્રદ, ઉપયોગી અને ક્ષતિરહિત બનાવવા માટે મંડળ દ્વારા પૂરતી કાળજી લેવામાં આવી છે, તેમ છતાં શિક્ષણમાં રસ ધરાવનાર વ્યક્તિઓ પાસેથી ગુણવત્તા વધારે તેવાં સૂચનો આવકાર્ય છે.

NCERT, નવી દિલ્હીના સહકાર બદલ તેમના આભારી છીએ.

અવંતિકા સિંઘ (IAS)

નિયામક

તા. 03-04-2019

કાર્યવાહક પ્રમુખ
ગાંધીનગર

પ્રથમ આવૃત્તિ : 2019

પ્રકાશક : ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, 'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર વતી, અવંતિકા સિંઘ, નિયામક
મુદ્રક :

FOREWORD

The National Curriculum Framework (NCF), 2005 recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups, and activities requiring hands-on experience.

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) appreciates the hard work done by the textbook development committee responsible for this book. We wish to thank the Chairperson of the advisory group in science and mathematics, Professor J.V. Narlikar and the Chief Advisor for this book, Professor B. L. Khandelwal for guiding the work of this committee.

Several teachers contributed to the development of this textbook; we are grateful to their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

New Delhi
20 November 2006

Director
National Council of Educational
Research and Training

PREFACE

Chemistry has made a profound impact on the society. It is intimately linked to the well-being of human kind. The rate of advancements in chemistry is so high that curriculum developers continuously look for strategies to cope with these advancements. Also, the students have to be inspired to be the future leaders who would make fundamental contributions. The present textbook is a sincere effort in this direction.

The textbook, presented in two parts, comprises of sixteen Units. Although the titles of various Units indicate a sort of compartmentalisation into physical, inorganic and organic chemistry, readers will find that these sub-disciplines have been intermingled, at least to a certain extent, to have a unified approach to the subject. First nine Units covering physical and inorganic chemistry portions are included in Part I while organic chemistry portion comprising of seven Units is included in Part II of the book. The approach of presentation of the subject matter discourages students from rote memorisation. The subject has in fact, been organised around the laws and principles of chemistry. As students master these laws and principles, they will soon get to the point where they can predict much of what will come.

Efforts have been directed towards making the subject stimulating and exciting by references to the historical developments and its usefulness to our lives, wherever appropriate. The text is well illustrated with examples from surrounding environment to facilitate grasping of the qualitative and quantitative aspects of the concept easily. Physical data are given in SI units throughout the book to make comparison of various properties easier. IUPAC system of nomenclature has been followed along with the common names. Structural formulae of chemical compounds showing functional/coordinating groups in different colours are drawn using electronic system. Each Unit has a good number of examples, as illustrations, with their solutions and some intext questions, the answers of some of which are given at the end of the Unit. The end of Unit exercises are designed to apply important principles and provoke thinking process to solve them. Answers of some of these exercises are given at the end of the book.

A variety of materials, e.g., biographical sketches of some scientists, additional information related to a particular topic, etc., is given in boxes with a deep yellow coloured bar. This boxed material with a 'deep yellow bar' is to bring additional life to the topic. However, it is non-evaluative. The structures of some of the more complex compounds incorporated in the book are for understanding their chemistry. As their reproduction would lead to memorisation, it is also a non-evaluative portion of the text.

The information part has been significantly reduced and, wherever possible, it has been substantiated with facts. However, it is necessary for students to be aware of commercially important chemicals, their processes of manufacture and sources of raw materials. This leads to descriptive material in the book. Attempts have been made to make descriptions of such compounds interesting by considering their structures and reactivity. Thermodynamics, kinetics and electrochemical aspects have been applied to a few chemical reactions which should be beneficial to students for understanding why a particular reaction happened and why a particular property is exhibited by the product. There is currently great awareness of environmental and energy issues which are directly related to chemistry. Such issues have been highlighted and dealt with at appropriate places in the book.

A team of experts constituted by the NCERT has developed the manuscript of the book. It gives me great pleasure to acknowledge the valuable contribution of all the members of this team. I also acknowledge the valuable and relentless contribution of the editors in bringing the book to the present shape. I also acknowledge with thanks the dedicated efforts and valuable contribution of Professor Brahm Parkash, who not only coordinated the entire programme but also actively involved in writing and editing of this book. Thanks are also due to the participating teachers and subject experts of the review workshop for their contribution, which has helped us to make the book learner friendly. Also, I thank the technical and administrative staff of the NCERT for their support in the entire process.

The team of this textbook development programme hopes that the book stimulates its readers and makes them feel the excitement and fascination for this subject. Efforts have been made to bring out this book error-free. Nevertheless, it is recognised that in a book of this complexity, there could inevitably be occasional errors. It will always be a pleasure to hear about them from readers to take necessary steps to rectify them.

B.L. KHANDELWAL

TEXTBOOK DEVELOPMENT COMMITTEE

CHAIRMAN, ADVISORY GROUP FOR TEXTBOOKS IN SCIENCE AND MATHEMATICS

J.V. Narlikar, *Professor Emeritus, Chairman, Advisory Committee, Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCAA), Ganeshkhind, Pune University Campus, Pune*

CHIEF ADVISOR

B.L. Khandelwal, *Professor, Director, Disha Institute of Management and Technology, Raipur, Chhattisgarh. Formerly Chairman, Department of Chemistry, Indian Institute of Technology, New Delhi*

MEMBERS

A.S. Brar, *Professor, Department of Chemistry, Indian Institute of Technology, New Delhi*

A.Q. Contractor, *Professor, Department of Chemistry, Indian Institute of Technology, Powai, Mumbai*

Alka Mehrotra, *Reader, DESM, NCERT, New Delhi*

Anjni Koul, *Lecturer, DESM, NCERT, New Delhi*

Brahm Parkash, *Professor, DESM, NCERT, New Delhi*

I.P. Agarwal, *Professor, DESM, Regional Institute of Education, NCERT, Bhopal, M.P.*

K.K. Arora, *Reader, Department of Chemistry, Zakir Hussain College, University of Delhi, New Delhi*

K.N. Upadhyayaya, *Head (Retired), Department of Chemistry, Ramjas College, Delhi University, Delhi*

Kavita Sharma, *Lecturer, DEE, NCERT, New Delhi*

M.P. Mahajan, *Professor, Department of Chemistry, Guru Nanak Dev University, Amritsar, Punjab*

M.L. Agarwal, *Principal (Retired), Kendriya Vidyalaya, Jaipur, Rajasthan*

Puran Chand, *Professor, Joint Director (Retired), CIET, NCERT, New Delhi*

R.A. Verma, *Vice Principal, Shaheed Basant Kumar Biswas Sarvodaya Vidyalaya, Civil Lines, New Delhi*

R.K. Verma, *Professor, Department of Chemistry, Magadh University, Bihar*

R.K. Prashar, *Lecturer, DESM, NCERT, New Delhi*

R.S. Sindhu, *Professor, DESM, NCERT, New Delhi*

S.K. Gupta, *Reader, School of Studies in Chemistry, Jiwaji University, Gwalior, M.P.*

S.K. Dogra, *Professor*, Dr B.R. Ambedkar Centre for Biomedical Research, University of Delhi, Delhi

Sarabjeet Sachdeva, *PGT*, (Chemistry), St. Columbas School, New Delhi

S. Badhwar, *Lecturer*, The Daly College, Indore, M.P.

V.N. Pathak, *Professor*, Department of Chemistry, University of Rajasthan, Jaipur, Rajasthan

Vijay Sarda, *Reader*, Department of Chemistry, Zakir Hussain College, University of Delhi, New Delhi

V.K. Verma, *Professor*, (Retired), Institute of Technology, Banaras Hindu University, Varanasi, U.P.

V.P. Gupta, *Professor*, DESM, Regional Institute of Education, NCERT, Bhopal, M.P.

MEMBER-COORDINATOR

Brahm Parkash, *Professor*, DESM, NCERT, New Delhi

ACKNOWLEDGEMENTS

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) gratefully acknowledges the valuable contributions of the individuals and organisations involved in the development of Chemistry textbook for Class XII. The acknowledgements are also due to the following practicing teachers and subject experts for reviewing the draft manuscript and giving useful suggestions for its improvement in a workshop: Dr D.S. Rawat, Department of Chemistry, University of Delhi, Delhi; Dr Mahendra Nath, *Reader*, Chemistry Department, University of Delhi, Delhi; Dr Sulekh Chandra, *Reader*, Zakir Hussain College, New Delhi; Ms Ameeta K., *PGT (Chemistry)*, Vidyalaya No. 3, Patiala Cantt (Pb.); Dr G.T. Bhandge, *Professor and Head*, DESM, Regional Institute of Education, Mysore; Dr Neeti Misra, *Senior Lecturer*, Department of Chemistry, Acharya Narendra Dev College, New Delhi; Dr S.P.S. Mehta, Department of Chemistry, Kumaun University, Nainital (UA); Dr N.V.S. Naidu, *Assistant Professor (Chemistry)*, SVU College of Mathematics and Physical Sciences, S.V. University, Tirupati (A.P.); Dr A.C. Handa, Hindu College, Delhi University, Delhi; Dr A.K. Vashishtha, G.B.S.S.S. Jafrabad, Delhi; Dr Charanjit Kaur, *Head*, Department of Chemistry, Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal, P.O. Habibganj; Ms Alka Sharma, *PGT (Chemistry)*, S.L.S. DAV Public School, Mausam Vihar, Delhi; Dr H.H. Tripathy, *Reader (Retired)*, Regional Institute of Education, Bhubaneswar; Shri C.B. Singh, *PGT (Chemistry)*, Kendriya Vidyalaya No. 2, Delhi Cantt, Delhi; and Dr Sunita Hooda, Acharya Narendra Dev College, Delhi University, New Delhi.

The Council also thanks Professor B.L. Khandelwal, Professor Brahm Parkash, Dr K.K. Arora, Dr Vijay Sarda and Professor R.S. Sindhu, members of the Textbook Development Committee for editing the manuscript and bringing it to the present shape.

The Council also acknowledges the contributions of Shri Vijay Singh, Narender Verma and Vijay Kaushal *DTP Operators* and Dr K.T. Chitralekha, *Copy Editor* in shaping this book. The efforts of the Publication Department, NCERT are also duly acknowledged.

રસાયણવિજ્ઞાન ભાગ Iની

અનુક્રમણિકા

એકમ 1	ધન અવસ્થા	1
એકમ 2	દ્રાવકો	35
એકમ 3	વિદ્યુત-રસાયણવિજ્ઞાન	65
એકમ 4	રાસાયણિક ગતિકી	95
એકમ 5	પૃષ્ઠ રસાયણ	123
એકમ 6	તત્ત્વોના અલગીકરણ માટેના સામાન્ય સિદ્ધાંતો અને પ્રકમો	149
એકમ 7	p-વિભાગનાં તત્ત્વો	170
એકમ 8	d અને f-વિભાગનાં તત્ત્વો	215
એકમ 9	સર્વર્ગ સંયોજનો પરિશિષ્ટ જવાબો પારિભાષિક શબ્દો	244 268 281 285

અનુકૂળાંગિક

Foreword	iii
Preface	v
એકમ-10 : હેલોઆલ્કેન અને હેલોઓરિન સંયોજનો	289
10.1 વર્ગીકરણ	290
10.2 નામકરણ	291
10.3 C - X બંધનો સ્વભાવ	293
10.4 હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની બનાવટની પદ્ધતિઓ	294
10.5 હેલોઓરિન સંયોજનોની બનાવટની પદ્ધતિઓ	296
10.6 ભૌતિક ગુણધર્મો	297
10.7 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	299
10.8 પોલિહેલોજન સંયોજનો	317
એકમ-11 : આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનો	323
11.1 વર્ગીકરણ	324
11.2 નામકરણ	325
11.3 કિયાશીલ સમૂહોનાં બંધારણો	328
11.4 આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો	329
11.5 ઔદ્યોગિક રીતે અગત્યના કેટલાક આલ્કોહોલ સંયોજનો	344
11.6 ઈથર સંયોજનો	345
એકમ-12 : આલ્દિહાઈડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો	357
12.1 કાર્બોનિલ સંયોજનોનું નામકરણ અને બંધારણ	358
12.2 આલ્દિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની બનાવટ	361
12.3 ભૌતિક ગુણધર્મો	365
12.4 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	366
12.5 આલ્દિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના ઉપયોગો	373
12.6 કાર્બોક્સિલ સમૂહનું નામકરણ અને બંધારણ	374
12.7 કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોની બનાવટ માટેની પદ્ધતિઓ	375
12.8 ભૌતિક ગુણધર્મો	379
12.9 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	379
12.10 કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના ઉપયોગો	384

એકમ-13 : એમાઈન સંયોજનો	389
13.1 એમાઈન સંયોજનોના બંધારણ	389
13.2 વગ્રીકરણ	390
13.3 નામકરણ	390
13.4 એમાઈન સંયોજનોની બનાવટ	392
13.5 ભૌતિક ગુણધર્મો	395
13.6 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	396
13.7 ડાયઅઝોનિયમ કારની બનાવટ માટેની પદ્ધતિ	404
13.8 ભૌતિક ગુણધર્મો	405
13.9 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ	405
13.10 એરોમેટિક સંયોજનોના સંશોધણામાં ડાયઅઝોનિયમ કારની અગત્ય	406
એકમ-14 : જૈવિક અણુઓ	411
14.1 કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો	411
14.2 પ્રોટીન સંયોજનો	420
14.3 ઉત્સેચકો	425
14.4 વિટામિન સંયોજનો	425
14.5 ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો	427
14.6 અંતઃસ્ત્રાવો	430
એકમ-15 : પોલિમર	433
15.1 પોલિમરનું વગ્રીકરણ	433
15.2 પોલિમરાઈઝેશન પ્રક્રિયાના પ્રકાર	434
15.3 પોલિમરના આણવીયદળ	442
15.4 જૈવવિધટનીય પોલિમર	442
15.5 પોલિમરની વાપારિક અગત્ય	443
એકમ-16: રોજિંદા જીવનમાં રસાયણવિજ્ઞાન	447
16.1 ઔષધો અને તેમનું વગ્રીકરણ	447
16.2 ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક કિયા	448
16.3 ઔષધોના જુદા જુદા વગ્રીની ચિકિત્સીય કિયા	451
16.4 ખાદ્યપદાર્થોમાં રસાયણો	457
16.5 સફાઈકર્ટી પદાર્થો	458
સ્વાધ્યાયના કેટલાંક પ્રશ્નોના ઉત્તરો	464
પારિભાષિક શબ્દો	469

એકમ

10

હેલોઆલ્કેન અને

હેલોઓરિન સંયોજનો

(Haloalkanes and Haloarenes)

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યો પછી તમે

- હેલોઆલ્કેન સંયોજનો અને હેલોઓરિન સંયોજનોના આપેલા બંધારણોનાં નામ IUPAC નામકરણ પદ્ધતિ પ્રમાણે કહી શકશો.
- હેલોઆલ્કેન અને હેલોઓરિન સંયોજનોની બનાવટમાં સમાવિષ્ટ પ્રક્રિયાઓને વર્ણવી શકશો અને તેઓ જે જુદી જુદી પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે તેને સમજ શકશો.
- હેલોઆલ્કેન અને હેલોઓરિન બંધારણોનો જુદા જુદા પ્રકારની પ્રક્રિયાઓ સાથે સહસંબંધ બાંધી શકશો.
- પ્રક્રિયા કિયાવિધિને સમજવા અવકાશરસાયણને એક સાધન તરીકે વાપરી શકશો.
- કાર્બન્-ધાત્વીય સંયોજનોના ઉપયોગો સમજ શકશો.
- પોલિહેલોજન સંયોજનોની પર્યાવરણીય અસરોનો ઉત્ખેચ કરી શકશો.

હેલોજનયુક્ત સંયોજનો જમીનના બેંકટેરિયા દ્વારા તેઓને તોડવાની પ્રક્રિયા સામે પ્રતિરોધકતા દર્શાવતા હોવાથી પર્યાવરણમાં દૃઢપણે હાજર જોવા મળે છે.

એલિફેટિક કે એરોમેટિક હાઈસ્ટ્રોકાર્બનમાં હેલોજન પરમાણુ દ્વારા હાઈસ્ટ્રોજન પરમાણુનું વિસ્થાપન થતું અનુક્રમે આલ્કાઈલ હેલાઈડ (હેલોઆલ્કેન) અને એરાઈલ હેલાઈડ (હેલોઓરિન) બને છે. હેલોઆલ્કેનમાં હેલોજન પરમાણુ આલ્કાઈલ સમૂહના sp^3 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે જ્યારે હેલોઓરિનમાં હેલોજન પરમાણુ એરાઈલ સમૂહના sp^2 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે. હેલોજન ધરાવતા ઘણા કાર્બનિક સંયોજનો કુદરતમાં મળી આવે છે અને તે પૈકીના કેટલાક સંયોજનો વૈદ્યકીય કામગીરીમાં ઉપયોગી બને છે. આ સંયોજનોનો ઉદ્યોગોમાં અને રોજિંદાજીવનમાં બહોળો ઉપયોગ થાય છે. તેઓ મોટા ભાગે અધ્રુવીય સંયોજનો માટે દ્રાવક તરીકે અને મોટા ભાગના કાર્બનિક સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં પ્રારંભિક પદાર્થ તરીકે વપરાય છે. જમીનના સૂક્ષ્મ જીવો દ્વારા બનતી કલોરિનયુક્ત પ્રતિજીવી (antibiotic) ક્લોરેન્ફેનિકોલ ટાઈઝોઈડના તાવના ઉપયાર માટે વધુ અસરકારક હોય છે. આપણું શરીર આયોડિન ધરાવતો અંતઃખાવ થાયરોક્સિન ઉત્પન્ન કરે છે. આ અંતઃખાવની ઊંડાપના કારણે થતા રોગને ગોઈટર કહે છે. સાંશ્લેષિત હેલોજનયુક્ત સંયોજનો જેવા કે કલોરોક્વિન મલેરિયાના ઉપચારમાં ઉપયોગી છે. હેલોથેન શારીરિક શસ્ત્રક્રિયા દરમિયાન નિશ્ચેતક તરીકે વપરાય છે. કેટલાક સંપૂર્ણ ફ્લોરિનયુક્ત સંયોજનોને શારીરિક શસ્ત્રક્રિયામાં રૂધિરના કાર્યક્ષમ અવેજ તરીકે લેવામાં આવે છે.

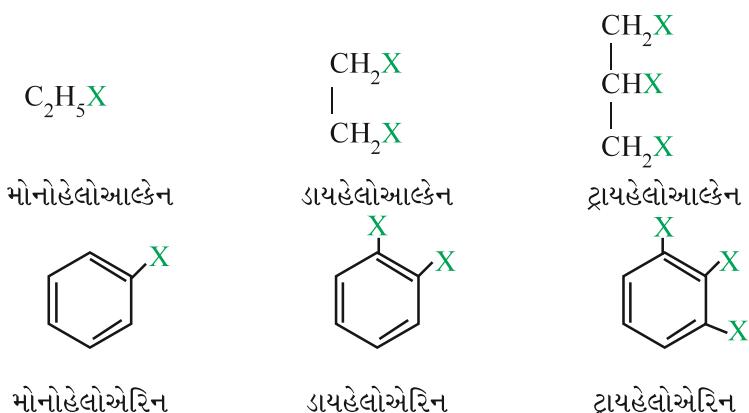
આ એકમમાં તમે કાર્બનહેલોજન સંયોજનોની બનાવટની અગત્યની પદ્ધતિઓ, ભૌતિક અને રાસાયણિક ગુણધર્મો તથા ઉપયોગો વિષે અભ્યાસ કરશો.

10.1 વર્ગીકરણ (Classification)

10.1.1 હેલોજન પરમાણુઓની સંખ્યાના આધારે (On the Basis of Number of Halogen Atoms)

હેલોઆલ્કેન અને હેલોએરિન સંયોજનોને નીચે દર્શાવ્યા પ્રમાણે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

તેઓના બંધારણમાં રહેલા એક, બે અથવા વધુ હેલોજન પરમાણુઓની સંખ્યા મુજબ તેઓને અનુક્રમે મોનો, ડાય અથવા પોલિહેલોજન (ટ્રાય- ટ્રેટ્રા- વગેરે) સંયોજન તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે,



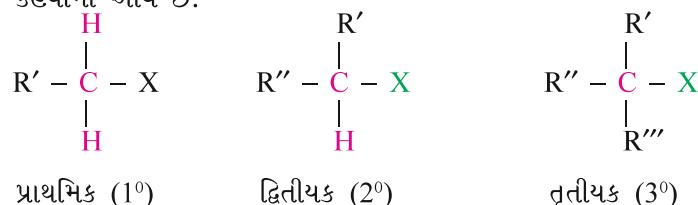
10.1.2 sp^3C-X બંધ (X = F, Cl, Br, I) ધરાવતા સંયોજનો (Compounds Containing sp^3C-X Bond)

મોનોહેલોજન સંયોજનોને તેઓમાં રહેલો હેલોજન પરમાણુ જે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય તે કાર્બનના સંકરણના આધારે વધુ આગળ નીચે દર્શાવ્યા મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

આ વર્ગમાં નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનો સમાવેશ થાય છે.

(a) આલ્કાઈલ હેલાઈડ અથવા હેલોઆલ્કેન સંયોજનો (R-X)

આલ્કાઈલ હેલાઈડમાં આલ્કાઈલ સમૂહ (R) સાથે હેલોજન પરમાણુ જોડાયેલો હોય છે. તેઓ સમાનધર્મી શ્રેણી બનાવે છે જેને $C_nH_{2n+1}X$ વડે દર્શાવાય છે. તેઓને હેલોજન પરમાણુ જે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય તેની પ્રકૃતિના આધારે વધુ આગળ પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અથવા તૃતીયકમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. જો હેલોજન પરમાણુ આલ્કાઈલ હેલાઈડના પ્રાથમિક કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય તો તેને પ્રાથમિક આલ્કાઈલ હેલાઈડ અથવા 1° આલ્કાઈલ હેલાઈડ કહેવામાં આવે છે. તે જ પ્રમાણે જો હેલોજન પરમાણુ દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલ હોય તો તેવા આલ્કાઈલ હેલાઈડને અનુક્રમે દ્વિતીયક આલ્કાઈલ હેલાઈડ (2°) અથવા તૃતીયક આલ્કાઈલ હેલાઈડ (3°) કહેવામાં આવે છે.



(b) એલાઈલિક હેલાઈડ સંયોજનો

આ સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુ કાર્બન-કાર્બન દ્વિબંધ ($C=C$)ની તરત પદ્ધીના sp^3 સંકૃત કાર્બન સાથે એટલે કે એલાઈલિક કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે.



(c) બેન્જાઈલિક હેલાઈડ સંયોજનો

આ સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુ એરોમેટિક વલયની તરત પદ્ધીના sp^3 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે.

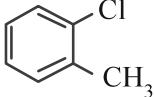
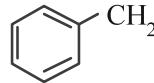
પરમાણુઓ પાસપાસેના કાર્બન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલા હોય છે) કરવામાં આવે છે. સામાન્ય નામકરણ પદ્ધતિમાં જેમીનલ-ડાયહેલાઈડ સંયોજનોને આલ્કાઈલીન હેલાઈડ સંયોજન તરીકે અને વિસ્તીર્ણ-ડાયહેલાઈડ સંયોજનોને આલ્કાઈલીન ડાયહેલાઈડ સંયોજન તરીકે દર્શાવવામાં આવે છે. IUPAC પદ્ધતિમાં તેઓને ડાયહેલોઆલ્કેન સંયોજનો વડે દર્શાવાય છે.



સામાન્ય નામ : ઈથાઈલીન કલોરાઈડ
(જેમીનલ ડાયહેલાઈડ)

IUPAC નામ : 1, 1-ડાયક્લોરોરોઇથેન
હેલોસંયોજનોના કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો કોષ્ટક 10.1માં દર્શાવેલા છે.

કોષ્ટક 10.1 : કેટલાક હેલાઈડ સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ

બંધારણ	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$	દ્વિતીયક બ્યુટાઈલ ક્લોરાઈડ	2-ક્લોરોબ્યુટેન
$(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{Br}$	નિયો પેન્ટાઈલ બ્રોમાઈડ	1-બ્રોમો-2-ડાયમિથાઈલપ્રોપેન
$(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$	તૃતીયક બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ	2-બ્રોમો-2-મિથાઈલપ્રોપેન
$\text{CH}_2=\text{CHCl}$	વિનાઈલ કલોરાઈડ	કલોરોઇથિન
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Br}$	એલાઈલ બ્રોમાઈડ	3-બ્રોમોપ્રોપિન
	૦-ક્લોરોટોલ્યુઈન	1-ક્લોરો-2-મિથાઈલબેન્જિન અથવા
	બેન્જાઈલ ક્લોરાઈડ	2-ક્લોરોટોલ્યુઈન ક્લોરોફિનાઈલમિથેન
CH_2Cl_2	મિથિલીન ક્લોરાઈડ	ડાયક્લોરોમિથેન
CHCl_3	ક્લોરોઝોર્મ	ડાયક્લોરોમિથેન
CHBr_3	બ્રોમોઝોર્મ	ડાયબ્રોમોમિથેન
CCl_4	કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઈડ	ટેટ્રાક્લોરોમિથેન
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{F}$	n-પ્રોપાઈલ ફ્લોરાઈડ	1-ફ્લોરોપ્રોપેન

ક્રોયડો 10.1 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$ આણવીય સૂત્રવાળા સંયોજનના શક્ય આઠ બંધારણીય સમઘટકોના બંધારણો દોરો. દરેક સમઘટકનું IUPAC પદ્ધતિ મુજબ નામ લખો અને તેઓને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક બ્રોમાઈડમાં વર્ગીકૃત કરો.

ઉકેલ :



1-બ્રોમોપેન્ટેન (1°)



2-બ્રોમોપેન્ટેન (2°)



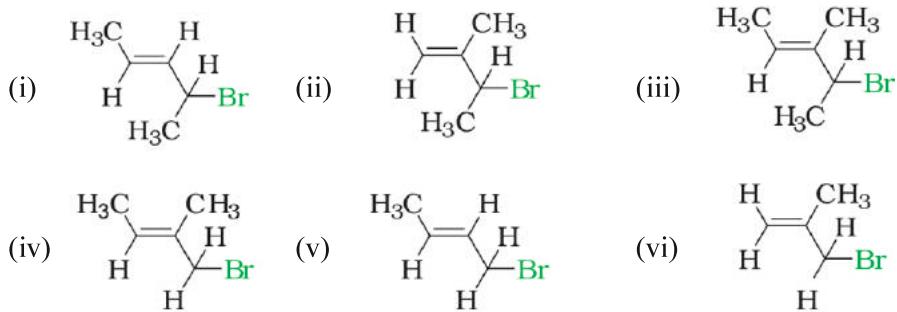
3-બ્રોમોપેન્ટેન (2°)



1-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યુટેન (1°)

$(\text{CH}_3)_2\text{CHCHBrCH}_3$	2-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્રૂટેન (2°)
$(\text{CH}_3)_2\text{CBrCH}_2\text{CH}_3$	2-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્રૂટેન (3°)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Br}$	1-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્રૂટેન (1°)
$(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{Br}$	1-બ્રોમો-2, 2-ડાયમિથાઈલપ્રોપેન (1°)

ક્રોષ્પો 10.2 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના IUPAC નામ લખો.



- ઉક્તે :**
- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| (i) 4-બ્રોમોપેન્ટ-2-ઇન | (ii) 3-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્રૂટ-1-ઇન |
| (iii) 4-બ્રોમો-3-મિથાઈલપેન્ટ-2-ઇન | (iv) 1-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્રૂટ-2-ઇન |
| (v) 1-બ્રોમોબ્રૂટ-2-ઇન | (vi) 3-બ્રોમો-2-મિથાઈલપ્રોપિન |

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

10.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના બંધારણો દોરો :

- (i) 2-ક્લોરો-3-મિથાઈલપેન્ટેન
- (ii) 1-ક્લોરો-4-ઈથાઈલસાયક્લોહેક્ઝેન
- (iii) 4-તૃતીયક બ્યુટાઈલ-3-આયોડોહેક્ટેન
- (iv) 1, 4-ડાયબ્રોમોબ્રૂટ-2-ઇન
- (v) 1-બ્રોમો-4-ફિટીયક બ્યુટાઈલ-2-મિથાઈલબેન્જિન

10.3 C-X બંધનો સ્વભાવ

(Nature of C-X Bond)

કાર્બન પરમાણુ કરતાં હેલોજન પરમાણુઓની વિદ્યુતત્રણતા વધુ હોવાથી આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનમાં કાર્બન-હેલોજન બંધ પ્રુવીય હોય છે. તેથી કાર્બન પરમાણુ આંશિક ધનવીજભાર ધરાવે છે જ્યારે હેલોજન પરમાણુ આંશિક ઋણ વીજભાર ધરાવે છે.



આર્ટર્ટિકોષ્ટકમાં સમૂહમાં નીચે તરફ જતા હેલોજન પરમાણુઓના કદ વધતા જાય છે. આમ, ફ્લોરિન પરમાણુ સૌથી નાનું અને આયોડિન સૌથી મોટું કદ ધરાવે છે. પરિણામે કાર્બન-હેલોજન બંધલંબાઈ પણ C-F થી C-I તરફ જતા વધતી જાય છે. કેટલીક વિશિષ્ટ બંધલંબાઈ, બંધ એન્થાલ્પી અને દ્વિધૂવચાકમાત્રાના મૂલ્યો કોષ્ટક 10.2માં દર્શાવેલા છે.

આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોને આલ્કોહોલ સંયોજનોમાંથી ઉત્તમ રીતે બનાવી શકાય છે, જેને સહેલાઈથી મેળવી શકાય છે.

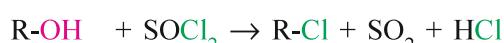
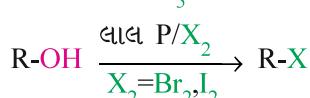
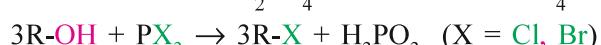
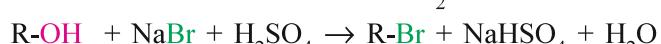
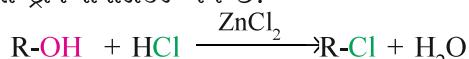
કોષ્ટક 10.2 : કાર્બન-હેલોજન (C-X) બંધલંબાઈ, બંધ એન્થાલ્પી અને દ્વિધૂવચાકમાત્રા

બંધ	બંધલંબાઈ/pm	C-X બંધએન્થાલ્પી/kJmol ⁻¹	દ્વિધૂવચાકમાત્રા/ડીબાય
CH ₃ -F	139	452	1.847
CH ₃ -Cl	178	351	1.860
CH ₃ -Br	193	293	1.830
CH ₃ -I	214	234	1.636

10.4 હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની બનાવટની પદ્ધતિઓ (Methods of Preparation of Haloalkanes)

10.4.1 આલ્કોહોલ સંયોજનોમાંથી (From Alcohols)

આલ્કોહોલ સંયોજનોની સાંક હેલોજન એસિડ, ફોસ્ફરસ હેલાઈડ અથવા થાયોનિલ કલોરાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરતાં આલ્કોહોલમાંના હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહનું વિસ્થાપન હેલોજન પરમાણુ વડે થાય છે. આ પ્રક્રિયા માટે થાયોનિલ કલોરાઈડને અગ્રિમતા આપવામાં આવે છે, કારણ કે આ પ્રક્રિયામાં SO₂ અને HCl વાયુઓ સાથે આલ્કાઈલ હેલાઈડ બને છે. આ પ્રક્રિયાથી બનતી બે વાયુમય નીપણો સરળતાથી દૂર થઈ શકે છે, તેથી આ પ્રક્રિયાથી શુદ્ધ આલ્કાઈલહેલાઈડ મળે છે. પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોની HCl સાથેની પ્રક્રિયા માટે ZnCl₂ ઉદ્દીપકની આવશ્યકતા રહે છે. તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોની પ્રક્રિયા ઓરડાના તાપમાને માત્ર સાંક પરમાણુ HCl સાથે હલાવવાથી પૂર્ણ થાય છે. આલ્કાઈલ બ્રોમાઈડની બનાવટ માટે HBr (48 %) સાથે સતત ઉકાળવામાં આવે છે. R-Iની સારા પ્રમાણમાં નીપજ 95 % ઓર્થોફોસ્ફેરિક એસિડમાં આલ્કોહોલ સંયોજનોને સોટિયમ અથવા પોટોશિયમ આયોડાઈડ સાથે ગરમ કરવાથી મેળવી શકાય છે. હેલોએસિડની ઓક્સિસિજન સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો કમ $3^{\circ} > 2^{\circ} > 1^{\circ}$ છે. સામાન્ય રીતે લાલ ફોસ્ફરસની બ્રોમિન અને આયોડિન સાથે પ્રક્રિયા થવાથી સ્વસ્થાને (insitu) (પ્રક્રિયા મિશ્રણમાં ઉત્પન્ન કરવું) અનુક્રમે ફોસ્ફરસ ટ્રાયબ્રોમાઈડ અને ફોસ્ફરસ ટ્રાયઆયોડાઈડ બને છે.



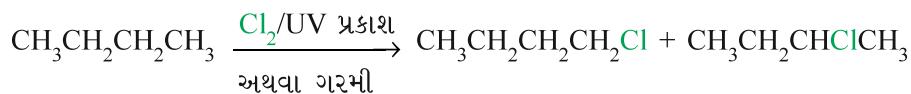
આલ્કાઈલ કલોરાઈડને આલ્કોહોલના દ્રાવણમાંથી શુદ્ધ હાઈડ્રોજન કલોરાઈડ વાયુ પસાર કરવાથી અથવા સાંક જલીય હેલોજન એસિડ અને આલ્કોહોલના મિશ્રણને ગરમ કરવાથી બનાવી શકાય છે.

એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની બનાવટ માટે ઉપરોક્ત પદ્ધતિ યોગ્ય નથી કારણ કે ફિનોલમાં કાર્બન-ઓક્સિસિજન બંધમાં આંશિક દ્વિબંધ લક્ષણ હોય છે અને આ દ્વિબંધ, એકલબંધ કરતા મજબૂત હોવાથી તેને તોડવો મુશ્કેલ હોય છે (એકમ 11, ધોરણ-XI).

10.4.2 હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાંથી (From Hydrocarbons)

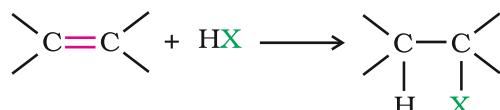
(I) આલ્કેન સંયોજનોમાંથી મુક્તમુલક હેલોજિનેશન દ્વારા આલ્કેનસંયોજનોની મુક્તમુલક કલોરિનેશન અથવા બ્રોમિનેશન પ્રક્રિયાઓ સમધટકીય મોનો અને પોલિહેલોઆલ્કેન સંયોજનોનું જટિલ મિશ્રણ આપે છે.

જેને શુદ્ધ સંયોજન સ્વરૂપે અલગ પાડવું મુશ્કેલ છે. પરિણામે કોઈ એક સંયોજનની નીપળ ઓછી મળે છે (એકમ 13, ધોરણ-XI).

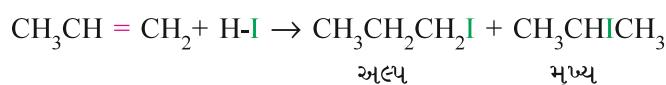


(II) આદકીન સંયોજનોમાંથી

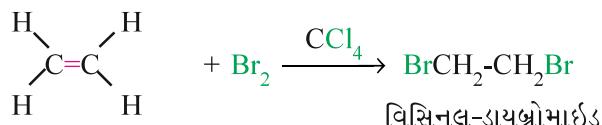
- (i) હાઈડ્રોજન હેલાઇડનું ઉમેરવા : આલ્કીન સંયોજન હાઈડ્રોજન કલોરાઇડ, હાઈડ્રોજન બ્રોમાઇડ અથવા હાઈડ્રોજન આયોડાઇડ સાથેની પ્રક્રિયાથી તેમના અનુવર્ત્તી આલ્કાઇલ હેલાઇડમાં રૂપાંતર પામે છે.



પ્રોપિન બે નીપણો આપે છે, પરંતુ માર્ક્ઝવનીકોવના નિયમ મુજબ (એકમ-13, ધોરણ-XI) એક જ ભાષ્ય નીપળ હોય છે.



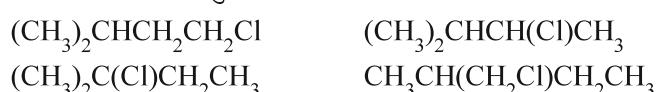
- (ii) હેલોજનનું ઉમેરણા : CCI₄માં ઓગળેલા બ્રોમીનને આલ્કીન સંયોજનમાં ઉમેરવામાં આવે છે ત્યારે બ્રોમીનનો લાલાશ પડતો કથ્થાઈ રંગ દૂર થાય છે. આ પ્રક્રિયા અણુમાં રહેલા ડિઝની પરખ માટેની પ્રયોગશાળા કક્ષાની અગત્યની પદ્ધતિ છે. આવી ઉમેરણા પ્રક્રિયાના પરિણામે વિસિનલ-ડાયબ્રોમાઇડનું સંશેષણ થાય છે, જે રંગવિહીન હોય છે (એકમ-13, ધોરણ-XI).



કોયડો 10.3

$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$ ના મુક્તમૂલક મોનોક્લોરિનેશનથી બનનારા બધા સંભવિત મોનોક્લોરો બંધારણીય અમદરદોને ઓળખો

ઉકેલ : આપેલા અણુમાં ચાર જુદા જુદા પ્રકારના હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ છે. આ હાઈડ્રોજન પરમાણુઓના વિસ્થાપનથી નીચે દર્શાવેલા ચાર મોનોક્લોરો વ્યત્પન ભણશે.



10.4.3 ଲେଖାଜନ ବିନିଭ୍ୟ

(Halogen Exchange)

આલ્કાઈલ કલોરાઈડ / બ્રોમાઈડ સંયોજનોની શુષ્ણ એસિટોનમાં NaI સાથે પ્રક્રિયા કરતાં આલ્કાઈલ આયોડાઈડ સંયોજનો બનાવી શકાય છે. આ પ્રક્રિયા ફિન્કલસ્ટેઇન (Finkelstein) પ્રક્રિયા તરીકે ઓળખાય છે.

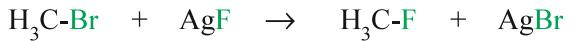


X=Cl, Br

આ રીતે પ્રાપ્ત થતા NaCl અથવા NaBr શુષ્ણ એસિટોનમાં અવક્ષેપિત થાય છે. તે લ-નાટેલિયરના સિદ્ધાંત મુજબ પૂરોગામી પ્રક્રિયાને આગળ વધારે છે.

धात्वीय फ्लोराईड संयोजनो जैवा के AgF , Hg_2F_2 , CoF_2 अथवा SbF_3 -नी हाजरीमां आक्षराईल क्लोराईड / थ्रोमाईडने गरम करवाथी आक्षराईल फ्लोराईड

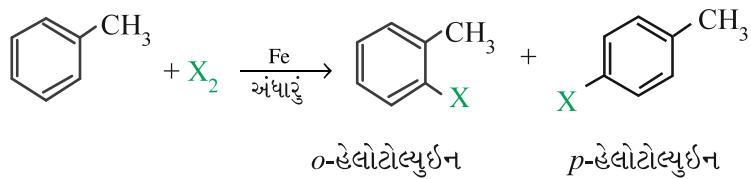
સંયોજનોનું સંશ્વેષણ ઉત્તમ રીતે પૂર્ણ કરી શકાય છે. આ પ્રક્રિયાને સ્વાર્ટ્સ (Swarts) પ્રક્રિયા કહેવાય છે.



10.5 હેલોઅએરિન સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Haloarenes)

(i) હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાંથી ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન દ્વારા

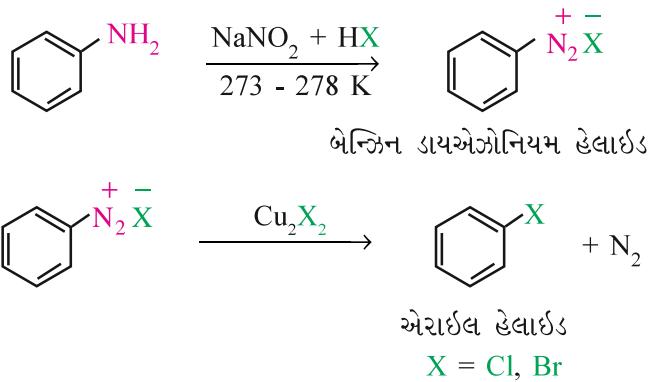
એરિન સંયોજનોની આર્યન અથવા આર્યન (III) કલોરાઈડ જેવા લુઈસ ઓસિડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં કલોરિન અને બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા કરવાથી ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન દ્વારા અનુક્રમે એરાઈલ કલોરાઈડ અને એરાઈલ બ્રોમાઈડ બનાવી શકાય છે.



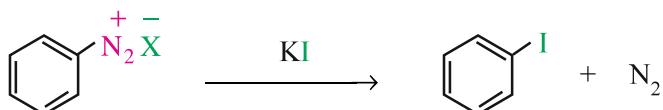
ઓર્થો અને પેરા સમઘટકોને તેઓના ગલનબિંદુમાં મોટા તફાવતના કારણે સહેલાઈથી અલગ કરી શકાય છે. આયોડિન સાથેની પ્રક્રિયા પ્રતિવર્તી સ્વભાવની હોય છે અને આ પ્રક્રિયામાં ઉત્પન્ન થતાં HINa ઓક્સિડેશન માટે ઓક્સિડેશનકર્તા (HNO₃, HIO₄)ની હાજરી જરૂરી બને છે. ફ્લોરિનની ઊંચી પ્રતિક્રિયાત્મકતાના કારણે આ પદ્ધતિથી ફ્લોરો સંયોજનો બનાવી શકતા નથી.

(ii) એમાઈન સંયોજનોમાંથી સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા દ્વારા

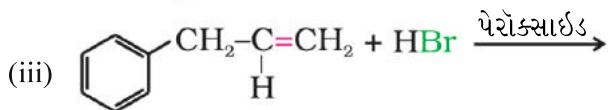
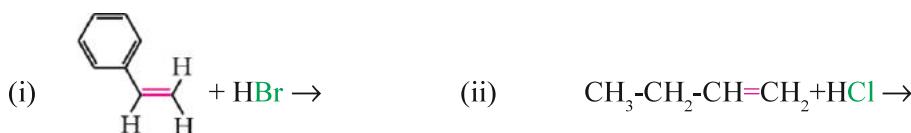
જ્યારે ઠંડા જલીય ખનીજ ઓસિડમાં ઓગળેલા અથવા નિલંબિત (suspended) પ્રાથમિક એરોમેટિક એમાઈનની સોલિડમ નાઈટ્રોઈટ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બને છે (એકમ-13, ધોરણ-XII). તાજ બનાવેલા ડાયએઝોનિયમ ક્ષારના દ્રાવણને ક્યુપ્રસ કલોરાઈડ અથવા ક્યુપ્રસ બ્રોમાઈડ સાથે મિશ્ર કરવાથી ડાયએઝોનિયમ સમૂહનું -Cl અથવા -Br વડે વિસ્થાપન થાય છે.



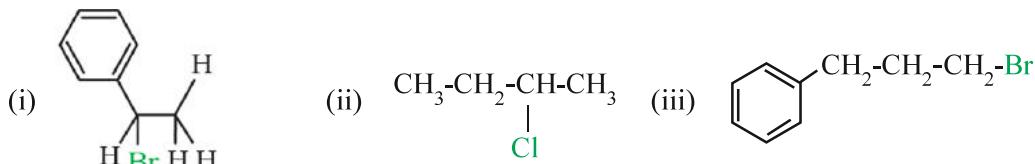
આયોડિન દ્વારા ડાયએઝોનિયમ સમૂહના વિસ્થાપન માટે ક્યુપ્રસ હેલાઈડ સંયોજનોની હાજરીની જરૂર પડતી નથી અને આ પ્રક્રિયા ડાયએઝોનિયમ ક્ષારને પોટોશિયમ આયોડાઈડ સાથે માત્ર હલાવવાથી થાય છે.



કોષ્ટકો 10.4 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની નીપજો લખો.

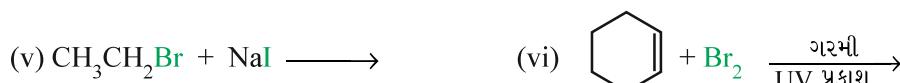
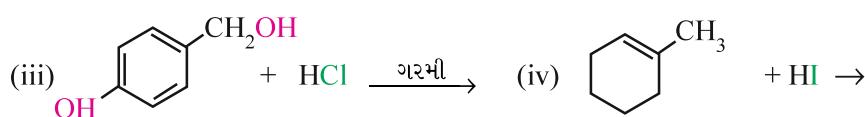
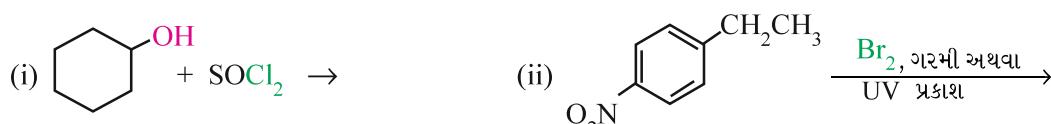


ઉકેલ :



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 10.2 આલ્કોહોલ સંયોજનોની KI સાથેની પ્રક્રિયા દરમિયાન શા માટે સલ્ફ્યુરિક એસિડ વાપરવામાં આવતો નથી ?
- 10.3 પ્રોપેનના જુદા જુદા દાયહેલોજન વ્યુત્પન્નોના બંધારણો લખો.
- 10.4 C_5H_{12} આઝવીયસૂત્રવાળા સમઘટકીય આલ્કેન સંયોજનો પૈકી જે સંયોજન પ્રકાશરાસાયણિક કલોરિનેશન પ્રક્રિયા આપે છે તેને ઓળખી બતાવો.
- (i) માત્ર એક મોનોક્લોરાઇડ
 - (ii) ગ્રાસ સમઘટકીય મોનોક્લોરાઇડ સંયોજનો
 - (iii) ચાર સમઘટકીય મોનોક્લોરાઇડ સંયોજનો
- 10.5 નીચે દર્શાવેલી દરેક પ્રક્રિયાની મુખ્ય મોનોહેલો નીપજોના બંધારણો દોરો.



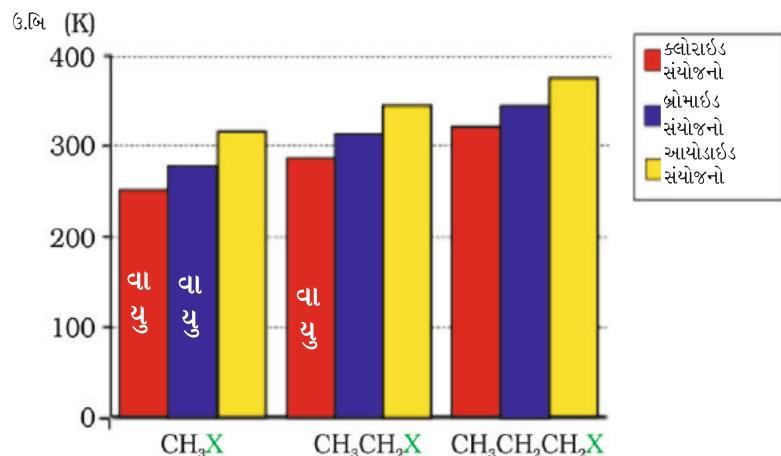
10.6 ભौતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

શુદ્ધ અવસ્થામાં આલ્કાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો રંગવિહીન હોય છે, પરંતુ બ્રોમાઇડ અને આયોડાઇડ સંયોજનો પ્રકાશના સંપર્કમાં આવવાથી રંગીન બને છે. ઘણા બાધ્યશીલ હેલોજનયુક્ત સંયોજનો મીઠી સુગંધ ધરાવે છે.

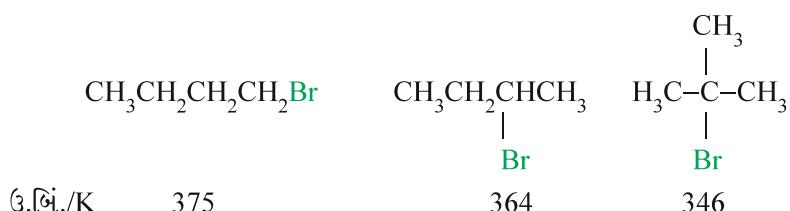
ગલનબિંદુ અને ઉત્કલનબિંદુ

મિથાઈલ કલોરાઈડ, મિથાઈલ બ્રોમાઈડ, ઈથાઈલ કલોરાઈડ અને ટેટલાક કલોરોફ્લોરોમિથેન સંયોજનો ઓરડાના તાપમાને વાયુ સ્વરૂપે હોય છે. જ્યારે ઊંચા સંખ્યો પ્રવાહી અથવા ઘન સ્વરૂપે હોય છે. આપણે શીખી ગયા છીએ તે મુજબ કાર્બનિક હેલોજનયુક્ત સંયોજનોના અણુઓ સામાન્ય રીતે ધ્રુવીય હોય છે. હેલોજન વ્યુત્પન્નોમાં વધુ ધ્રુવીયતા અને ઊંચા આણવીય દળના કારણે જનક હાઈફ્રોકાર્બનની સરખામણીમાં આંતરઆઇવીય આકર્ષણબળ (દ્વિધૂવ-દ્વિધૂવ અને વાન્ડ ડર વાલ્સ) પ્રબળ હોય છે. તેથી કલોરાઈડ, બ્રોમાઈડ અને આયોડાઈડ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ તેઓને સમતુલ્ય આણવીય દળ ધરાવતા હાઈફ્રોકાર્બન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ કરતાં ઊંચા હોય છે.

અણુઓના વધતા જતા કદ અને ઈલેક્ટ્રોન સંખ્યા વધુ હોવાના કારણે આકર્ષણબળ પ્રબળ થતું જાય છે. જુદા જુદા હેલોજન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુમાં જોવા મળતા તફાવતની ભાત (pattern) આકૃતિ 10.1માં દર્શાવેલી છે. સમાન આલ્કાઈલ સમૂહ ધરાવતા આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુમાં ઘટાડાનો કમ $RI > RBr > RCl > RF$ છે. આમ થવાનું કારણ હેલોજન પરમાણુના કદ અને દળમાં વધારો થવાના કારણે વાન્ડ ડર વાલ્સ બળોની માત્રામાં થતો વધારો છે.



આકૃતિ 10.1 : ટેટલાક આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુની તુલના સમઘટકીય હેલોઆલ્કેન સંયોજનોમાં શાખા વધવાની સાથે તેઓના ઉત્કલબિંદુમાં ઘટાડો જોવા મળે છે (એકમ-12, પોરણ-XI). દા.ત., 2-બ્રોમો-2-મિથાઈલપ્રોપેનનું ઉત્કલનબિંદુ તેના ત્રણ સમઘટકો પૈકી સૌથી ઓછું હોય છે.



સમઘટકીય ડાયહેલોબન્જિન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ લગભગ સમાન હોય છે. પરંતુ પેરા-સમઘટકોના ગલનબિંદુ તેઓના ઓર્થો અને મેટા-સમઘટકોના ગલનબિંદુ કરતા ઊંચા હોય છે. આમ થવાનું કારણ પેરા-સમઘટકોની સમભિતિ છે. તેથી તેઓ ઓર્થો અને મેટા-સમઘટકોની સરખામણીમાં ઝફટિક લેટિસમાં વધુ સારી રીતે ગોઠવાઈ શકે છે.

	453		446		448
ગ.બિં./K	256		249		323

ઘનતા

હાઇડ્રોકાર્બનની બ્રોમો, આયોડો અને પોલિક્લોરો વ્યુત્પન્નો પાણી કરતાં ભારે હોય છે. આ ઘનતા સંયોજનોમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા, હેલોજન પરમાણુઓની સંખ્યા અને હેલોજન પરમાણુઓના પરમાણવીય દળના વધારા સાથે વધે છે (કોષ્ટક 10.3).

કોષ્ટક 10.3 : કેટલાક હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની ઘનતા

સંયોજન	ઘનતા (g/mL)	સંયોજન	ઘનતા (g/mL)
n-C ₃ H ₇ Cl	0.89	CH ₂ Cl ₂	1.336
n-C ₃ H ₇ Br	1.335	CHCl ₃	1.489
n-C ₃ H ₇ I	1.747	CCl ₄	1.595

દ્રાવ્યતા

હેલોઆલ્કેન સંયોજનો પાણીમાં અતિ અલ્પપ્રમાણમાં દ્રાવ્ય થાય છે. હેલોઆલ્કેનને પાણીમાં દ્રાવ્ય થવા માટે ઊર્જાની જરૂર પડે છે, જે હેલોઆલ્કેન અણુઓ વચ્ચેના આકર્ષણબળને અને પાણીના અણુઓ વચ્ચે રહેલા હાઇડ્રોજનબંધને તોડી શકે. જ્યારે હેલોઆલ્કેન સંયોજનો અને પાણીના અણુઓ વચ્ચે નવું આકર્ષણબળ પેદા થાય છે ત્યારે થોડી ઊર્જા ઉત્પન્ન થાય છે. કારણ કે આ આકર્ષણબળ પાણીમાં રહેલા મૂળ હાઇડ્રોજન બંધ જેટલું પ્રબળ હોતું નથી. પરિણામે હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની પાણીમાં દ્રાવ્યતા ઓછી હોય છે. જોકે હેલોઆલ્કેન સંયોજનોનું વલાક કાર્બનિક દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય થવાનું હોય છે. કારણ કે હેલોઆલ્કેન સંયોજનો અને દ્રાવકના અણુઓ વચ્ચે રચાતા આંતરાણવીય આકર્ષણબળની પ્રબળતા લગભગ એટલી હોય છે જેટલી તૂટીને અલગ થનાર હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની વચ્ચે અને દ્રાવકના અણુઓની વચ્ચે આકર્ષણબળની હોય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 10.6 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના દરેક જૂથને તેઓના ઉત્કળનબિંદુના ચડતા કમમાં ગોઠવો :
- બ્રોમોભિથેન, બ્રોમોફોર્મ, ક્લોરોભિથેન, ડાયબ્રોમોભિથેન
 - 1-ક્લોરોપ્રોપેન, આઈસોપ્રોપાઈલ ક્લોરાઈડ, 1-ક્લોરોબ્યુટેન

10.7 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

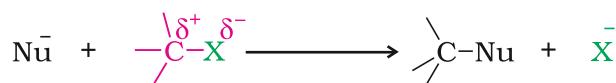
10.7.1 હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની પ્રક્રિયાઓ (Reactions of Haloalkanes)

હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓને નીચે દર્શાવેલા પ્રકારોમાં વહેંચી શકાય છે.

- કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ
 - વિલોપન પ્રક્રિયાઓ
 - ધાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા
- (I) કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ

તમે ધોરણ XIમાં શીખ્યા છો કે કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો ઈલેક્ટ્રોનધનિક સ્પિસીઝ હોય છે. તેથી તેઓ પ્રક્રિયાર્થી અણુના ઈલેક્ટ્રોન ઉષપવાળા ભાગ પર હુમલો કરે છે. એવી પ્રક્રિયા કે જેમાં કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક પ્રક્રિયાર્થી અણુમાં અગાઉથી

હાજર રહેલા કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકનું વિસ્થાપન કરે છે તેને કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કહે છે. આ પ્રકારની પ્રક્રિયામાં કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક એવા હેલોઆલ્કેન (પ્રક્રિયાથી) સાથે પ્રક્રિયા કરે છે જેમાં હેલોજન પરમાણુ જોડાયેલ કાર્બન પરમાણુ ધનવીજભારિત હોય. વિસ્થાપન પ્રક્રિયા થાય છે ત્યારે હેલોજન પરમાણુ હેલાઈડ આયન તરીકે દૂર થાય છે, તેને અવશિષ્ટ (દૂર થનાર) સમૂહ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ વિસ્થાપન પ્રક્રિયાની શરૂઆત કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક દ્વારા થતી હોવાથી તેને કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કહે છે.



આ આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની કાર્બનિક પ્રક્રિયાઓનો એક ખૂબ જ અગત્યનો વર્ગ છે જેમાં હેલોજન પરમાણુ sp^3 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે. હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની કેટલાક સામાન્ય કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો સાથેની પ્રક્રિયાથી મળતી નીપળે કોષ્ટક 10.4માં આપવામાં આવી છે.

કોષ્ટક 10.4 : આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો ($\text{R}-\text{X}$)નું કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન
 $\text{R-X} + \text{Nu}^- \rightarrow \text{R - Nu} + \text{X}^-$

પ્રક્રિયક	કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક (Nu^-)	વિસ્થાપન નીપજ R-Nu	મુખ્ય નીપજનો વર્ગ
NaOH (KOH)	HO^-	ROH	આલ્કોહોલ
H_2O	H_2O	ROH	આલ્કોહોલ
NaOR'	$\text{R}'\text{O}^-$	ROR'	ઈથર
NaI	I^-	R-I	આલ્કાઈલ આયોડાઈડ
NH_3	NH_3	RNH_2	પ્રાથમિક એમાઈન
$\text{R}'\text{NH}_2$	$\text{R}'\text{NH}_2$	RNHR'	દ્વિતીયક એમાઈન
$\text{R}'\text{R}''\text{NH}$	$\text{R}'\text{R}''\text{H}$	$\text{RNR}'\text{R}''$	તૃતીયક એમાઈન
KCN	$\text{C}\equiv\text{N}:$	RCN	નાઈટ્રોએન્ટ (સાયનાઈડ)
AgCN	Ag-CN :	RNC (આઈસોસાયનાઈડ)	આઈસોનાઈટ્રોએન્ટ
KNO_2	$\text{O}=\text{N}-\text{O}$	R-O-N=O	આલ્કાઈલ નાઈટ્રોએન્ટ
AgNO ₂	$\text{Ag}-\ddot{\text{O}}-\text{N=O}$	R-NO_2	નાઈટ્રોઆલ્કેન
$\text{R}'\text{COOAg}$	$\text{R}'\text{COO}^-$	$\text{R}'\text{COOR}$	એસ્ટર
LiAlH_4	H	RH	હાઈટ્રોકાર્બન
$\text{R}'-\text{M}^+$	R'^-	RR'	આલ્કેન

સાયનાઈડ અને નાઈટ્રોએન્ટ જેવા સમૂહો બે કેન્દ્રો ધરાવે છે તેથી તેઓ ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો કરેવાય છે. વાસ્તવમાં સાયનાઈડ સમૂહ ફાળો આપનાર બે બંધારણોનું સંકૃત સ્વરૂપ છે અને તેથી તે બે જુદી રીતે $[\text{C}\equiv\text{N} \leftrightarrow \text{C}=\text{N}^\circ]$ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે વર્તી શકે છે, એટલે કે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાવાથી

કોષ્ટક 10.5 હેલોઆલ્કેન સંયોજનો KCN સાથે પ્રક્રિયા કરી મુખ્ય નીપજ તરીકે આલ્કાઈલ સાયનાઈડ સંયોજનો બનાવે છે, જ્યારે AgCN સાથે પ્રક્રિયા કરી મુખ્ય નીપજ તરીકે આઈસોસાયનાઈડ સંયોજનો બનાવે છે. સમજાવો.

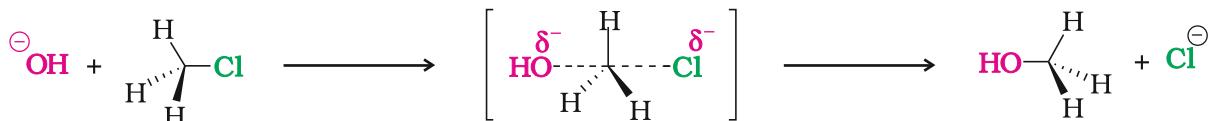
ઉકેલ : KCN મુખ્યત્વે આયનીય હોય છે અને દ્રાવણમાં સાયનાઈડ આયનો આપે છે. જોકે કાર્બન અને નાઈટ્રોજન બંને પરમાણુઓ ઈલેક્ટ્રોનયુંમ આપવાની સ્થિતિમાં હોય છે, પરંતુ આકારા મુખ્યત્વે કાર્બન પરમાણુ દ્વારા થાય છે નહિ કે નાઈટ્રોજન પરમાણુ દ્વારા કારણ કે C-C બંધ C-N બંધ કરતા વધુ સ્થાયી હોય છે. જ્યારે AgCN મુખ્યત્વે સહસંયોજક સ્વભાવ ધરાવે છે. તેનો નાઈટ્રોજન પરમાણુ ઈલેક્ટ્રોનયુંમ આપવા સક્ષમ હોય છે. તેથી મુખ્ય નીપજ તરીકે આઈસોસાયનાઈડ બને છે.

આલ્કાઈલ સાયનાઈડ અને નાઈટ્રોજન પરમાણુ સાથે જોડાવાથી આઈસોસાયનાઈડ બનાવે છે. આવી રીતે નાઈટ્રોજાઈટ આયન જોડાણના બે જુદાં જુદાં સ્થાનો [O-N=O] ધરાવતો હોવાથી તે પણ ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક છે. ઓક્સિજન પરમાણુના જોડાણથી આલ્કાઈલ નાઈટ્રોજાઈટ સંયોજનો અને નાઈટ્રોજન પરમાણુના જોડાણથી નાઈટ્રોઆલ્કેન સંયોજનો બને છે.

કિયાવિધિ : આ પ્રક્રિયા બે જુદી જુદી કિયાવિધિ દ્વારા થતી જોવા મળે છે, જેનું વર્ણન નીચે કરવામાં આવ્યું છે.

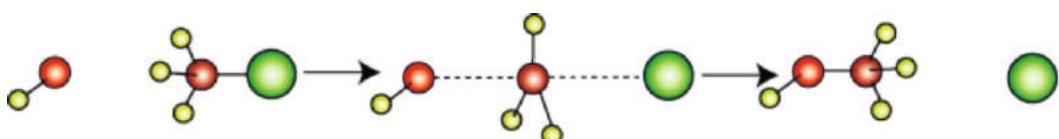
(a) દ્વિઆણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા (S_N2)

CH_3Cl અને હાઈડ્રોક્સાઈડ આયનની પ્રક્રિયા મિથેનોલ અને કલોરાઈડ આયન બનાવે છે, જે દ્વિતીયકમની ગતિકીને અનુસરે છે. એટલે કે પ્રક્રિયા વેગ બંને પ્રક્રિયકોની સાંક્રતા પર આધારિત હોય છે.



ધોરણ XIના મુદ્દા નં 12.3.2માં તમે શીખ્યા છો તે મુજબ, ધન ફાયર કાગળમાંથી બધાર તરફ આવતા બંધને, તૂટક લીટી કાગળની પાદ્ધણની તરફના બંધને અને સીધી લીટી કાગળના સમતલમાં રહેલા બંધને દર્શાવે છે.

ઉપરના સમીકરણને આકૃતિ 10.2માં દર્શાવ્યા મુજબ રેખાકૃતિ સ્વરૂપે રજૂ કરી શકાય છે.



આકૃતિ 10.2 : લાલ ટ્પકાં હુમલો કરતાં હાઈડ્રોક્સાઈડ આયનને અને લીલા ટ્પકાં દૂર થતા હેલાઈડ આયનને દર્શાવે છે.

1937માં એડવર્ડ ટેવી હુલેસે અને સર કિસ્ટોફર ઇનગોલ્ડે S_N2 કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક આલ્કાઈલ હેલાઈડ સાથે પારસ્પરિક કિયા કરી કાર્બન-હેલાઈડ

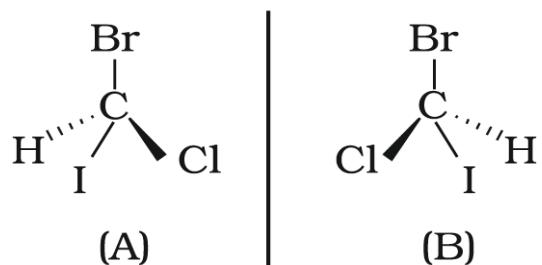
પ્રક્રિયાની કિયાવિધિ દર્શાવી આ દ્વિઆણ્વીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા (S_N2) દર્શાવે છે. હુમલો કરનાર બંધને તોડે છે, સાથે સાથે કાર્બન અને હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક વચ્ચે નવો બંધ બનાવે છે. અહીંથી તે C અને -OH વચ્ચે C-O બંધ બનાવે છે. આ બંને પ્રક્રિયાઓ એક

સાથે એક જ તબક્કમાં થાય છે અને કોઈ મધ્યવર્તી સંયોજન બનતું નથી. જેમ જેમ પ્રક્રિયા આગળ વખતી જાય છે તેમ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અને કાર્બન પરમાણુ વચ્ચે બંધ બનવાની શરૂઆત થાય છે તથા કાર્બન પરમાણુ અને અવશિષ્ટ (દૂર થતો) સમૂહ વચ્ચેનો બંધ નિર્ભળ થતો જાય છે. આવું થવાથી પ્રક્રિયાર્થીના ગ્રાણ કાર્બન-હાઇડ્રોજન બંધ હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકથી દૂર થતા જાય છે. સંકાંતિ અવસ્થામાં આ ગ્રાણેય C-H બંધ એક જ સમતલમાં હોય છે અને હુમલો કરનાર તથા દૂર થનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક કાર્બન સાથે આંશિક રીતે જોડાયેલા હોય છે. હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક જે C-H બંધના કાર્બનની નજીક જાય છે તે C-H બંધ, હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક કાર્બન સાથે જોડાય અને દૂર થતો સમૂહ કાર્બનથી દૂર થાય ત્યાં સુધી તે જ દિશામાં ખસતો રહે છે. પરિણામે હુમલા માટે પ્રાપ્ય કાર્બન પરમાણુનો વિન્યાસ ઉલટાઈ જાય છે, બરાબર એવી રીતે જ્યારે અતિ પવનના કારણે છત્રી અંદરથી બહારની તરફ ઉલટાઈ જાય છે (છત્રી કાગડો વર્દી જાય છે). આ સમયે અવશિષ્ટ સમૂહ દૂર થઈ જાય છે. આ પ્રક્રમને વિન્યાસનું વ્યુક્લ્ઝમણ (inversion of configuration) કહે છે. સંકાંતિ અવસ્થામાં કાર્બન પરમાણુ એક જ સમયે હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અને દૂર થનાર અવશિષ્ટ સમૂહ સાથે જોડાયેલો હોય છે. આવું બંધારણ અસ્થાયી હોય છે, તેનું અલગીકરણ થઈ શકતું નથી. આનું કારણ એ છે કે સંકાંતિ અવસ્થામાં કાર્બન પરમાણુ એક સાથે પાંચ પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલો હોવાથી અસ્થાયી હોય છે.

વિન્યાસ

કાર્બન પરમાણુની આસપાસ કિયાશીલ સમૂહોની અવકાશીય ગોઠવણીને તેનો વિન્યાસ કહે છે. નીચે દર્શાવેલા બંધારણો (A) અને (B) ને કાળજીપૂર્વક જૂઓ.

અરોસો

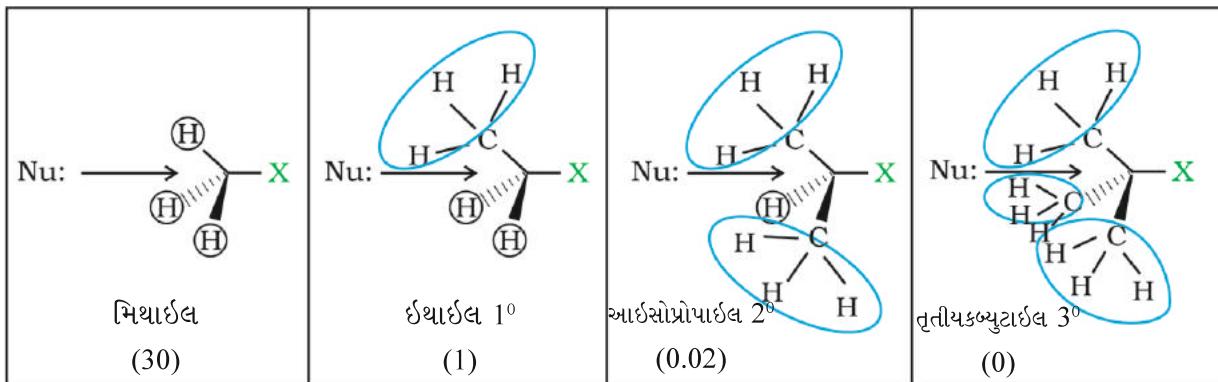


આ બંને બંધારણો એકજ સંયોજનોના છે. તેઓ કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલા કિયાશીલ સમૂહોની અવકાશીય ગોઠવણીથી જુદા પડે છે. બંધારણ (A) એ બંધારણ (B)નું પ્રતિબિંબ છે. તેથી આપણે કહી શકીએ કે બંધારણ (A)માં કાર્બનનો વિન્યાસ, બંધારણ (B)માંના કાર્બનના વિન્યાસનું પ્રતિબિંબ છે.

હુદેસે ઈનગોદના માર્ગદર્શન
હેઠળ કાર્ય કરીને લાડન
વિશ્વવિદ્યાલયમાંથી D.Sc. ની
પદવી પ્રાપ્ત કરી હતી.

જોકે, આ પ્રક્રિયા દરમિયાન કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અવશિષ્ટ સમૂહ ધરાવતા કાર્બન પરમાણુની નજીક આવે છે ત્યારે આ કાર્બન પરમાણુ પર અથવા નજીકના કાર્બન પરમાણુ પરના મોટા વિસ્થાપક સમૂહ અસરકારક અવરોધ ઉત્પન્ન કરે છે. સરળ આલ્કાઈલ હેલાઈડમાં મિથાઈલ હેલાઈડ સૌથી વધુ જડપથી S_N2 પ્રક્રિયા આપે છે, કારણ કે, તેમાં માત્ર ગ્રાન નાના હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ હોય છે. તૃતીયક આલ્કાઈલ હેલાઈડ સૌથી ઓછા પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે, કારણ કે મોટા સમૂહો કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક માટે અવરોધ

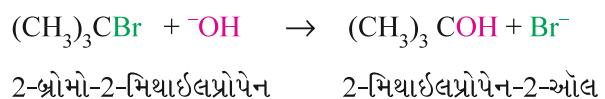
ઉત્પન્ન કરે છે. આમ, પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો કમ નીચે મુજબ હોય છે.
પ્રાથમિક હેલાઈડ > દ્વિતીયક હેલાઈડ > તૃતીયક હેલાઈડ



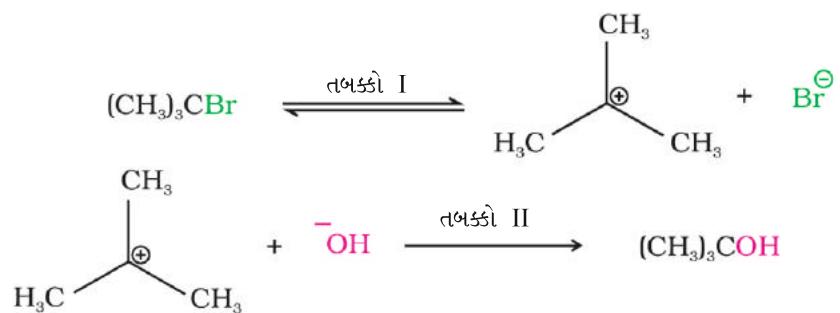
આકૃતિ 10.3 : S_N2 પ્રક્રિયામાં અવકાશીય અસર. S_N2 પ્રક્રિયાનો સાપેક્ષ વેગ કૌંસમાં દર્શાવેલો છે.

(b) એક આઇવીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા (S_N1)

S_N1 પ્રક્રિયા સામાન્ય રીતે ધ્રુવીય પ્રોટિક ગ્રાવકો (જેવા કે પાણી, આલ્કોહોલ, એસિટિક ઓસિડ, વર્ગેરે)માં થાય છે. તૃતીયક બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ અને હાઇડ્રોક્સાઈડ આયન વચ્ચેની પ્રક્રિયા તૃતીયક બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ નીપજ આપે છે અને તે પ્રથમ કમની ગતિકીને અનુસરે છે, એટલે કે પ્રક્રિયા વેગ માત્ર એક જ પ્રક્રિયકની સાંક્રતા પર આધાર રાખે છે અને તે પ્રક્રિયક તૃતીયક બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ છે.

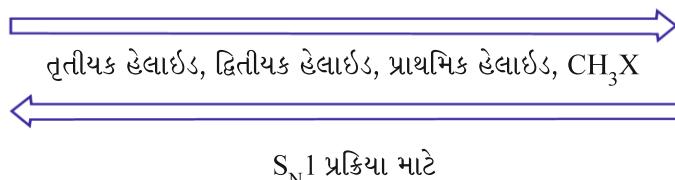


આ પ્રક્રિયા બે તબક્કામાં થાય છે. પ્રથમ તબક્કામાં ધ્રુવીય C-Br બંધનું ધીમેથી ખંડન થઈ કાર્બોક્ટિયન અને બ્રોમાઈડ આયન બને છે. બીજા તબક્કામાં કાર્બોક્ટિયન પર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકનો છૂમલો થઈ વિસ્થાપન પૂર્ણ થાય છે.

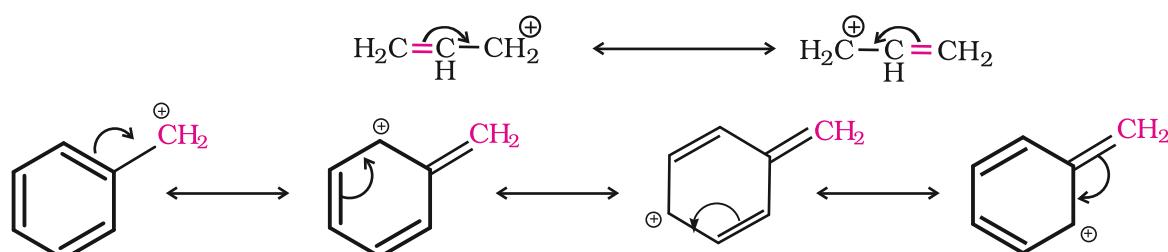


તબક્કો I સૌથી ધીમો અને પ્રતિવર્તી છે. જેમાં C-Br બંધ તોડવા જરૂરી ઊર્જા પ્રોટિક દ્વારા હેલાઈડ આયનના દ્રાવક યોજન દ્વારા પ્રાપ્ત થાય છે. જોકે પ્રક્રિયા વેગ સૌથી ધીમા તબક્કા પર આધાર રાખે છે. આથી આ પ્રક્રિયાનો વેગ માત્ર આલ્કાઈલ હેલાઈડની સાંક્રતા પર આધાર રાખે છે, તે હાઈફ્રોક્સાઈડ આયનની સાંક્રતા પર આધાર રાખતો નથી. વધુમાં કાર્બોક્ટાયનની સ્થાયીતા જેટલી વધુ હશે તેટલી વધુ સરળતાથી આલ્કાઈલ હેલાઈડમાંથી તેનું નિર્માણ થશે તથા પ્રક્રિયા વેગ પણ તેટલો વધુ હશે. આલ્કાઈલ હેલાઈડમાં તૃતીયક આલ્કાઈલ હેલાઈડ વધુ ઝડપથી S_N1 પ્રક્રિયા આપે છે કરણે કે 3° કાર્બોક્ટાયન વધુ સ્થાયીતા ધરાવે છે. આપણે S_N1 અને S_N2 પ્રક્રિયાઓ માટે આલ્કાઈલ હેલાઈડની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના કમને નીચે મુજબ દર્શાવી શકીએ છીએ.

S_N2 પ્રક્રિયા માટે



આ 3° કારણોથી એલાઈલિક અને બેન્જાઈલિક હેલાઈડ S_N1 પ્રક્રિયા પ્રત્યે ઊંચી પ્રતિક્રિયાત્મકતા દર્શાવે છે. આ રીતે બનતો કાર્બોક્ટાયન નીચે દર્શાવ્યા મુજબ સર્વાંગન (એકમ-12, ધોરણ-XI) દ્વારા સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે.



બંને ક્રિયાવિધિઓમાં આપેલા આલ્કાઈલ સમૂહ માટે, હેલાઈડ R-Xની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો કમ $R-I > R-Br > R-Cl > R-F$ મુજબનો રહે છે.

ક્રિયા 10.6 નીચે દર્શાવેલી હેલોજન સંયોજનોની જોડીઓમાં કયું સંયોજન S_N2 પ્રક્રિયા ઝડપથી આપે છે ?

ઉકેલ :



$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$ તે પ્રાથમિક હેલાઈડ છે, તેથી તે S_N2 પ્રક્રિયા ઝડપથી આપે છે.

$\text{C}_6\text{H}_5\text{I}$ આયોડિન તેના મોટા કદના કારણે વધુ યોગ્ય અવશિષ્ટ સમૂહ છે. આથી તે હુમલો કરનાર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકની હાજરીમાં ઝડપથી દૂર થાય છે.

ક્રિયા 10.7 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોની S_N1 અને S_N2 પ્રક્રિયાઓ પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના કમનું અનુમાન કરો.

(i) બ્રોમોબ્યુટેનના ચાર સમઘટકો

(ii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br}$

- ઉક્ત : (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} < (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 < (\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ (S_N1)
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} > (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 > (\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ (S_N2)
- ($\text{CH}_3)_2\text{CH}$ - સમૂહની ઈલેક્ટ્રોનિક્યુના પ્રેરક અસર વધુ હોવાથી બે પ્રાથમિક બ્રોમાઈડ સંયોજનો પૈકી (ચેમિકલ) કાર્બોક્લાયન્ની સ્થાયીતા $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ દારા બનતા મધ્યવર્તી કાર્બોક્લાયન્ની સ્થાયીતા $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$ દારા બનતા મધ્યવર્તી કાર્બોક્લાયન્ની સ્થાયીતા કરતાં વધુ હોય છે. તેથી S_N1 પ્રક્રિયામાં $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ કરતાં ($\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{Br}$ ની પ્રતિક્રિયાક્રમતા વધુ હોય છે. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$ દ્વિતીયક બ્રોમાઈડ છે અને ($\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ તૃતીયક બ્રોમાઈડ છે. તેથી S_N1 પ્રક્રિયા માટે પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો કમ ઉપર મુજબનો હોય છે. S_N2 પ્રક્રિયામાં ઉપર દર્શાવેલા કમમાં કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકના કાર્બનની આસપાસ અવકાશીય અવરોધ વધતો જાય છે. તેથી S_N2 પ્રક્રિયા માટેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો કમ ઉપર દર્શાવેલા કમથી ઉલટો હોય છે.
- (ii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br} > \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br} > \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br} > \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$ (S_N1)
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br} < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br} < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br} < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$ (S_N2)
- બે દ્વિતીયક બ્રોમાઈડ સંયોજનો પૈકી $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br}$ માંથી પ્રાપ્ત થતા મધ્યવર્તી કાર્બોક્લાયન્ની સ્થાયીતા $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br}$ માંથી પ્રાપ્ત થતા મધ્યવર્તી કાર્બોક્લાયન્ની સ્થાયીતા કરતાં વધુ હોય છે. કારણ કે તે બે ફિનાઈલ સમૂહોના સર્પંદનના કારણે સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે. તેથી S_N1 પ્રક્રિયા માટે પ્રથમ બ્રોમાઈડ સંયોજન બીજા બ્રોમાઈડ સંયોજનો કરતાં વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. ફિનાઈલ સમૂહ, મિથાઈલ સમૂહ કરતાં કદમાં મોટો સમૂહ છે. તેથી S_N2 પ્રક્રિયામાટે $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{Br}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br}$ કરતાં ઓછો પ્રતિક્રિયાત્મક છે.

(c) કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાનો અવકાશરસાયણ દિસ્ટિક્ષણ
આ સંકલનાને સમજવા માટે આપણે અવકાશ રસાયણના કેટલાંક મૂળભૂત સિદ્ધાંતો અને સંકેત પદ્ધતિઓ (પ્રકાશ ક્રિયાશીલતા, કિરાલીટી, ધારણા, વ્યુટ્કમણ, રેસિમિકરણ વગેરે) શીખવી જરૂરી છે.

(i) પ્રકાશ ક્રિયાશીલતા : કેટલાંક સંયોજનોના દ્રાવણમાંથી સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશન (નિકોલ પ્રિઝમમાંથી સામાન્ય પ્રકાશને પસાર કરીને મેળવાય છે) પસાર કરવામાં આવે તો તેઓ આ સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશનનું ભ્રમણ દર્શાવે છે. આવા સંયોજનોને પ્રકાશ ક્રિયાશીલ સંયોજનો કહે છે. સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશના ભ્રમણ ક્રોણનું માપન પોલારીમીટર સાધન વડે કરવામાં આવે છે. જો સંયોજન સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશનનું ભ્રમણ જમણીબાજુ કરે એટલે કે ધરિયાળના કાંટાની દિશામાં કરે તો તેને દક્ષિણભ્રમણીય (dextrorotatory) (ગ્રીક ભાષામાં જમણીબાજુના ભ્રમણ માટે) અથવા d-સ્વરૂપ કહે છે. તેને ભ્રમણકોણના મૂલ્યની પહેલા (+) નિશાની વડે દર્શાવાય છે. જો પ્રકાશનું ભ્રમણ ડાબીબાજુ (ધરિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં) થાય તો તે સંયોજનને વામભ્રમણીય (laevorotatory) અથવા l-સ્વરૂપ કહે છે. તેને ભ્રમણકોણના મૂલ્યની પહેલા (-) નિશાની વડે દર્શાવાય છે. સંયોજનના આવા (+) અને (-) સમઘટકોને પ્રકાશીય સમઘટકો અને આ ઘટનાને પ્રકાશીય સમઘટકતા કહે છે.

(ii) આઇવીય અસમભિતિ, કિરાલીટી અને પ્રતિબિંબી સમઘટકો : લુઈસ પાથરનું (1848) અવલોકન કે કેટલાંક સંયોજનોના ઝફટિકો પ્રતિબિંબી સ્વરૂપે અસ્તિત્વ ધરાવે છે. જેને આધુનિક અવકાશરસાયણનો પાયો નાખ્યો. તેને દર્શાવ્યું કે બંને પ્રકારના ઝફટિકોના જલીયદ્રાવણો સમાન માત્રામાં (સમાન સાંક્રતાવણા દ્રાવણો માટે) પરંતુ વિરુદ્ધ દિશામાં પ્રકાશીય ભ્રમણ દર્શાવે છે. તેઓ માનતા હતા કે પ્રકાશીય ક્રિયાશીલતામાં જોવા મળતો આ તફાવત બંને પ્રકારના ઝફટિકોમાં પરમાણુઓની ત્રિ-પરિમાળીય ગોઠવણી (વિન્યાસ) સાથે સંકળાયેલો છે.

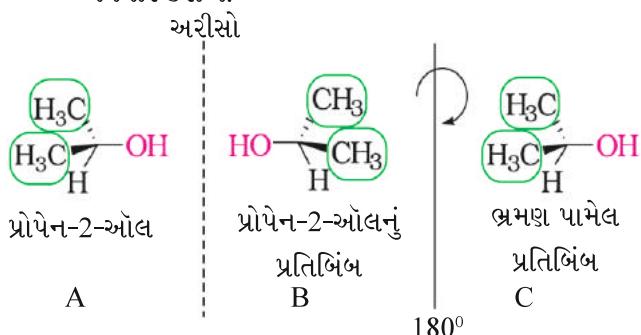
વિલિયમ નિકોલે (1768-1851)
સમતલીય ધ્રુવીભૂત પ્રકાશ
ઉત્પન્ન કરનાર પહેલો પ્રિઝમ
વિકસાવ્યો હતો.

જેકોબસ હેન્રીકસ વોન્ટ હોફ્ (1852-1911) તેના દ્રાવક્ષો અંગેના કાર્ય માટે 1901માં રસાયણવિજ્ઞાનનું પ્રથમ નોબેલ પારિતોષિક મેળવ્યું હતું.

એચ વૈજ્ઞાનિકે જે. વોન્ટ હોફ્ (J. van't Hoff) અને ફેન્ચ વૈજ્ઞાનિક સી. લેબેલે (C. LeBel) એક જ વર્ષમાં (1874) સ્વતંત્ર રીતે તર્ક આપ્યા કે મધ્યસ્થ કાર્બન પરમાણુની આસપાસ ચાર સમૂહો (સંયોજકતાઓ) સમયતુલ્લકીય રીતે જોડાય છે અને જો કાર્બનને જોડાનાર બધા વિસ્થાપકો જુદા જુદા હોય તો અણુનું પ્રતિબિંબ મૂળ અણુ પર અધ્યારોપિત થતું નથી, આવા કાર્બનને અસમિત કાર્બન અથવા અવકાશ કેન્દ્ર કરે છે. આવા અણુમાં સમભિતિની ઉંડાપ જોવા મળે છે જેને અસમિત અણુ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. અણુની અસમિત આવા કાર્બનિક સંયોજનોમાં પ્રકાશ કિયાશીલતા માટે જવાબદાર હોય છે.

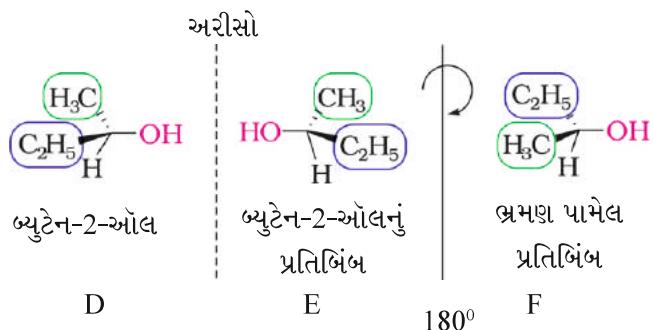
સમભિતતા અને અસમિતતા આપણા રોજિંદા જવનમાં ઉપયોગમાં લેવાતી ચીજ-વસ્તુઓમાં પણ જોવા મળે છે. ગોળાકાર, સમઘન, શંકુ વગેરે બધાના પ્રતિબિંબો તેમને સમાન હોય છે અને તેમને તેમના પ્રતિબિંબો પર અધ્યારોપિત કરી શકાય છે. જોકે ઘણી વસ્તુઓ છે જે તેમના પ્રતિબિંબો પર અધ્યારોપિત થતી નથી. ઉદાહરણ તરીકે તમારો ડાબો અને જમજો હાથ સમાન દેખાય છે પરંતુ તમારા ડાબા હાથને જમજા હાથ પર ગોઠવતા તેઓ એકબીજા પર યોગ્ય રીતે ગોઠવતા નથી. જે વસ્તુઓ પોતાના પ્રતિબિંબો પર અધ્યારોપિત થઈ શકતી નથી (હાથની જોડાની જેમ) તો તેમને કિરાલ (chiral) અને આ ગુણધર્મને કિરાલિટી (chirality) કહે છે. જે વસ્તુઓ પોતાના પ્રતિબિંબો પર અધ્યારોપિત થઈ શકતી હોય તો તેમને અકિરાલ (achiral) કહે છે. આ અણુઓ પ્રકાશ અકિયાશીલ હોય છે.

ઉપરોક્ત આણવીય કિરાલિટીની ઓળખ કાર્બનિક અણુઓ તથા તેમના પ્રતિબિંબોના મોડેલ બનાવી અથવા ત્રિ-પરિમાણીય બંધારણ દોરી તેઓને કલ્પનામાં અધ્યારોપિત કરવાના પ્રયત્ન દ્વારા કરી શકાય છે. આ સિવાય અન્ય કોઈ મદદકર્તા છે જે આપણને કિરાલાણુની ઓળખ માટે મદદરૂપ થાય છે. તેમાં એક મદદકર્તા એક સમભિત કાર્બન પરમાણુની હાજરી છે. આવો, આપણે બે સામાન્ય અણુઓ પ્રોપેન-2-ઓલ (આંકૃતિ 10.5) અને બ્યુટેન-2-ઓલ (આંકૃતિ 10.6) તથા તેમના પ્રતિબિંબોનો વિચાર કરીએ.

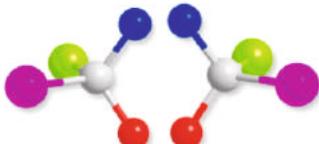


આંકૃતિ 10.5 : B અને A નું પ્રતિબિંબ છે; Bના 180° બ્રમજ દ્વારા C મળે છે અને C એ A પર અધ્યારોપિત થાય છે.

જેમ કે તમે સ્પષ્ટ જોઈ શકો છો કે પ્રોપેન-2-ઓલ (A) અસમિત કાર્બન ધરાવતો નથી, સમયતુલ્લકીય કાર્બન સાથે જોડાયેલા બધા ચાર સમૂહો જુદા જુદા નથી. આપણે અણુના પ્રતિબિંબ (B)નું 180° નું બ્રમજ આપીએ (બંધારણ C) અને બંધારણ (C)ને બંધારણ (A) પર અધ્યારોપિત કરવાનો પ્રયત્ન કરી તો આ બંધારણો એકબીજા પર સંપૂર્ણ પણે અધ્યારોપિત થાય છે. તેથી પ્રોપેન-2-ઓલ અકિરાલ અણુ છે.



આકૃતિ 10.6 : E એ D નું પ્રતિબિંબ છે; E -ના 180° ભ્રમણ દ્વારા F મળે છે અને F તેના પ્રતિબિંબ D પર અધ્યારોપિત થતું નથી.



આકૃતિ 10.7 : કિરાલ અણુ અને તેનું
પ્રતિબિંબ

બ્યુટેન-2-ઓલમાં સમયતુફલકીય કાર્બન સાથે જુદા જુદા ચાર સમૂહો જોડાપેલા છે, આથી તે અપેક્ષા અનુસાર કિરાલ છે. કિરાલ આણુઓના કેટલાંક સામાન્ય ઉદાહરણો જેવા કે 2-કલોરોબ્યુટેન, 2, 3-ડાયહાઇડ્રોક્રિસ્પ્રોપેનાલ ($\text{OHC-CHOH-CH}_2\text{OH}$), બ્રોમોકલોરોઆયોડોમિથેન (BrClCHI), 2-બ્રોમોપ્રોપેનોઈક ઓસિડ ($\text{H}_3\text{C-CHBr-COOH}$) વગેરે છે.

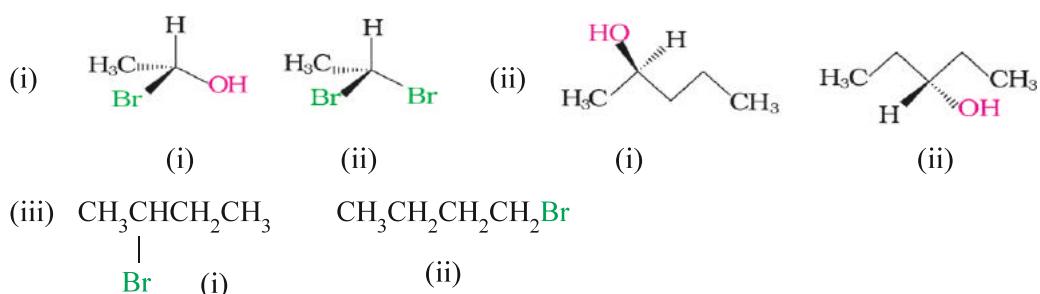
જેમના પ્રતિબિંબો પરસ્પર અધ્યારોપિત ન થઈ શકતા હોય તેવા અવકાશીય સમઘટકોને પ્રતિબિંબિ સમઘટકો (enantiomers) કહે છે (આકૃતિ 10.7). આકૃતિ 10.5માં A અને B તથા આકૃતિ 10.6માં D અને E પ્રતિબિંબ સમઘટકો છે.

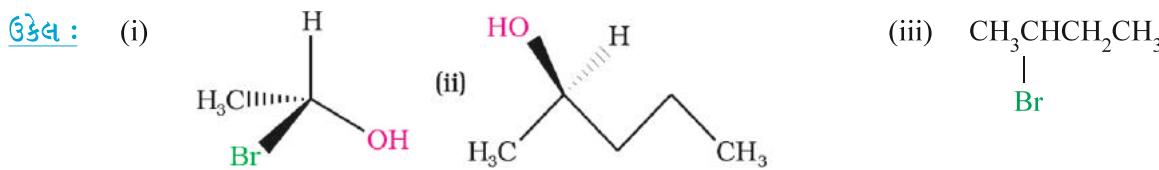
પ્રતિબિંબિ સમઘટકોના ગલનબિંદુ, ઉત્કલનબિંદુ, દ્રાવ્યતા, વકીભવનાંક વગેરે ભૌતિક ગુણધર્મો સમાન હોય છે. તેઓ માત્ર ધ્રુવીભૂત પ્રકાશના ભ્રમણ સંદર્ભે જ જુદા પડે છે. જો એક પ્રતિબિંબિ સમઘટક દક્ષિણાભ્રમજીય હોય તો બીજો સમઘટક વામાભ્રમજીય હોય છે.

જોકે પ્રકાશીયત્વમાણની નિશાનીને આણુના નિરપેક્ષ બંધારણ સાથે કોઈ આવશ્યક સંબંધ નથી હોતો.

બે પ્રતિબિંબિ સમઘટકોના સરખા પ્રમાણવાળા મિશ્રણનું પ્રકાશીય ભ્રમણ શૂન્ય હોય છે. કારણ કે એક સમઘટક અન્ય સમઘટકના ભ્રમણને નાભૂદ કરે છે. આવા મિશ્રણને રેસિમિક મિશ્રણ અથવા રેસિમિક રૂપાંતરણ કહે છે. રેસિમિક મિશ્રણને દર્શાવવા માટે તેના નામની આગળ $\text{t} \ddagger$ અથવા (\pm) પૂર્વગ લગાવાય છે. દા.ત., (\pm) બ્યુટેન-2-ઓલ પ્રતિબિંબિ સમઘટકોમાંથી રેસિમિક મિશ્રણમાં રૂપાંતર પામવાની પ્રક્રિયાને રેસિમિકરણ કહે છે.

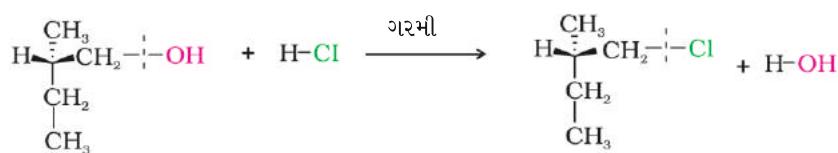
કોષ્ટક 10.8 નીચે દર્શાવેલી સંયોજનોની પ્રત્યેક જોડીમાં કિરાલ અને અકિરાલ આણુઓ ઓળખો. (ધોરણ-XI, આકૃતિ 12.1
મૂજબનું ધન અને તેથી ફાયર નિર્દેશન)





(iii) ધારણ (Retention) : રાસાયણિક પ્રક્રિયા અથવા રૂપાંતરણ દરમિયાન એક સમભિતિ કેન્દ્ર પરના બંધોની અવકાશીય ગોઠવણીની સંપૂર્ણતા સચવાઈ રહે છે તેને વિન્યાસનું ધારણ કહેવાય છે.

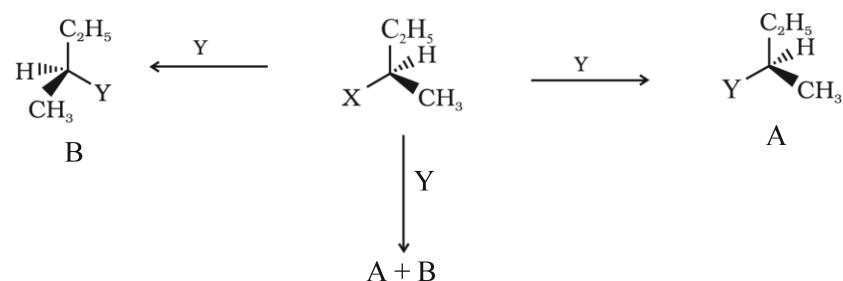
સામાન્ય રીતે જો કોઈ પ્રક્રિયા દરમિયાન અવકાશીય કેન્દ્ર પરનો બંધ તૂટે નહીં તો નીપજમાં અવકાશીય કેન્દ્રની આસપાસના સમૂહોનો સામાન્ય વિન્યાસ એવો જ હશે જેવો પ્રક્રિયકમાં હોય છે. આવી પ્રક્રિયા વિન્યાસના ધારણની સાથે થાય છે. ઉદાહરણ માટે એવી પ્રક્રિયાનો વિચાર કરીએ કે જેમાં (-)-2-મિથાઈલબ્યુટેન-1-ઓલને સાંક્રાન્તિક ઓસિડ સાથે ગરમ કરવામાં આવે છે.



(-) - 2-મિથાઈલબ્યુટેન-1-ઓલ (+)-1-કલોરો-2-મિથાઈલબ્યુટેન

અહીં તે નોંધવું અગત્યનું છે કે પ્રક્રિયકો અને નીપજોના સમભિત કેન્દ્રના વિન્યાસ સમાન છે પરંતુ નીપજોના પ્રકાશીય ભ્રમણના ચિહ્નો બદલાયેલા છે. આમ થવાનું કારણ અસમભિત કેન્દ્ર પર સમાન વિન્યાસ ધરાવતા બે જુદા-જુદા સંયોજનો જુદુ-જુદુ પ્રકાશીયભ્રમણ ધરાવે છે. જે પૈકીનું એક દક્ષિણ ભ્રમણીય (પ્રકાશીય ભ્રમણનું + ચિહ્નન) અને બીજુ વામભ્રમણીય (પ્રકાશીય ભ્રમણનું - ચિહ્નન) હોઈ શકે છે.

(iv) વ્યુલ્ફમણ, ધારણ અને રેસિમિકરણ : જ્યારે અસમભિત કાર્ਬનને સીધો જોડાયેલ બંધ તુટે છે ત્યારે અસમભિત કાર્બન પરમાણુ પર કોઈ પ્રક્રિયાના ત્રાણ પ્રકારના પરિણામ જોવા મળે છે. આ સમજવા માટે નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયામાં સમૂહ Xના Y વડે થતા વિસ્થાપન પર વિચાર કરીએ.

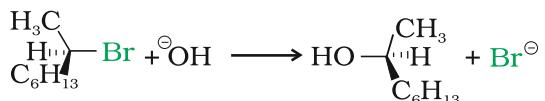


જો માત્ર સંયોજન (A) મળે તો આ પ્રકમને વિન્યાસનું ધારણ કહે છે. નોંધવું જરૂરી છે કે (A) માં વિન્યાસનું ભ્રમણ થયેલું છે.

જો માત્ર સંયોજન (B) મળે તો આ પ્રકમને વિન્યાસનું વ્યુલ્ફમણ કહે છે. (B)માં વિન્યાસનું વ્યુલ્ફમણ થયેલું છે.

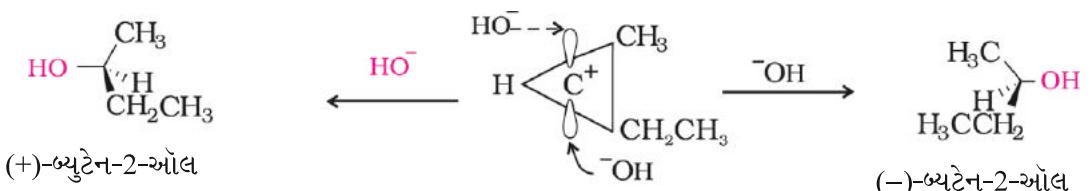
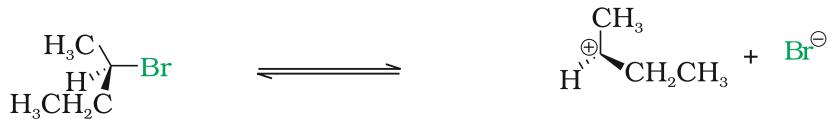
જો ઉપરના બંને સંયોજનોનું 50 : 50 મિશ્રણ ભણે તો આ પ્રકમને રેસિમિકરણ કરે છે અને આ નીપજ પ્રકાશ અંકિયાશીલ હોય છે. કારણ કે એક સમઘટક પ્રકાશનું બ્રમણ બીજા સમઘટકના પ્રકાશના બ્રમણની વિરુદ્ધ દિશામાં દર્શાવે છે. ચાલો હવે આપણે પ્રકાશ કિયાશીલ આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોના ઉદાહરણો લઈને S_N1 અને S_N2 કિયાવિધિનું પુનઃઅવલોકન કરીએ.

પ્રકાશ કિયાશીલ આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોના કિરસામાં S_N2 કિયાવિધિના પરિણામે પ્રકિયકની સરખામણીમાં નીપજનો વિન્યાસ વ્યુક્તમિત હોય છે. આમ થવાનું કારણ જે સ્થાને હેલોજન પરમાણુ જોડાયેલો હોય છે તેના વિરુદ્ધ સ્થાને કેન્દ્રાનુરાગી પ્રકિયક જોડાય છે. જ્યારે (-)-2-બ્રોમોઓક્ટેન સોલિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથે પ્રકિયા કરે છે ત્યારે -OH સમૂહ બ્રોમાઈડના વિરુદ્ધ સ્થાને જોડાઈને (+)-ઓક્ટેન-2-ઓલ બનાવે છે.



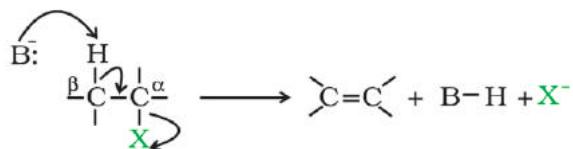
આમ, પ્રકાશ કિયાશીલ હેલાઈડ સંયોજનોની S_N2 પ્રકિયામાં વિન્યાસનું વ્યુક્તમણ થાય છે.

પ્રકાશ કિયાશીલ આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોના કિરસામાં, S_N1 પ્રકિયામાં રેસિમિકરણ થાય છે. શું તમે આમ થવાનું કારણ વિચારી શકો છો ? વાસ્તવમાં ધીમા તબક્કામાં બનેલું કાર્બોક્ટેટાયન sp² સંકૃત હોવાના કારણો તે સમતલીય હોય છે (અંકિરાલ). કેન્દ્રાનુરાગી પ્રકિયકના બંને દિશાઓમાં આકમણને પરિણામે નીપજમાં એવું મિશ્રણ પ્રાપ્ત થાય છે જેમાં એકનો તે જ વિન્યાસ (-OH તે જ સ્થાને જોડાય છે જ્યાં હેલાઈડ આયન હતું) અને બીજાનો વિરુદ્ધ વિન્યાસ (-OH, હેલાઈડ આયનની વિરુદ્ધ સ્થાને જોડાય છે) હોય છે. આ બાબતને પ્રકાશ કિયાશીલ 2-બ્રોમોબ્યુટેનના જળવિભાજન દ્વારા સમજાવી શકાય છે, જેમાં (±) બ્યુટેન-2-ઓલ બને છે.



2. વિલોપન પ્રકિયાઓ

જ્યારે β-હાઈડ્રોજનયુક્ત હેલોઆલ્કનને પોટોશિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડના આલ્કોહોલીય દ્રાવકણ સાથે ગરમ કરવામાં આવે તો β-કાર્બન પરથી હાઈડ્રોજન પરમાણુનું અને α-કાર્બન પરમાણુ પરથી હેલોજન પરમાણુનું વિલોપન થાય છે.



B = બેઇઝ; X = અવશિષ્ટ સમૂહ

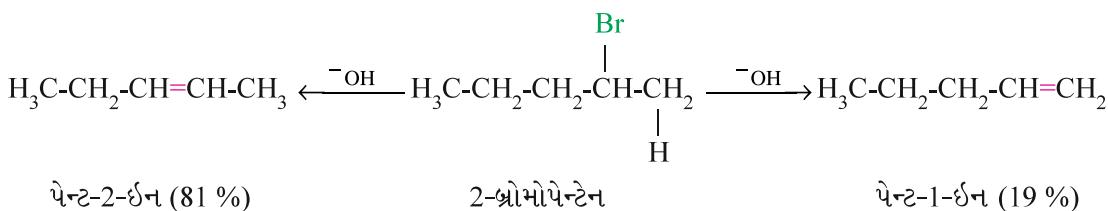
પરિણામે નીપજ તરીકે એક આલ્કીન સંયોજન બને છે. જોકે આ વિલોપનમાં β-હાઈડ્રોજન પરમાણુ સંકળાયેલો હોવાથી તેને સામન્ય રીતે β-વિલોપન પણ કરે છે.

અણુમાં α અને β કાર્બનનું સ્થાન

જે કાર્બન પરમાણુ સાથે હેલોજન પરમાણુ સીધો જોડાયેલો હોય તેને α-કાર્બન પરમાણુ કરે છે અને આ કાર્બનની પાસેના કાર્બનને β-કાર્બન કરે છે.

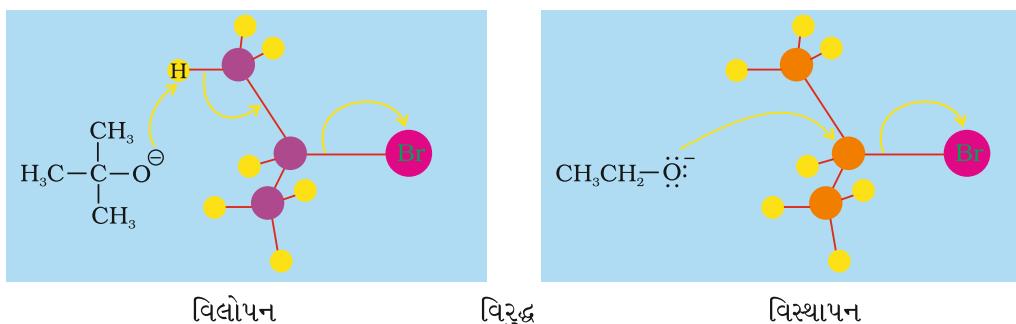


જ્યારે એક કરતાં વધુ બીજાઈડ્રોજન પરમાણુઓ પ્રાય્ય હોવાના કારણે એક કરતાં વધુ આલ્કીન બનવાની સંભાવના હોય તારે સામાન્ય રીતે એક આલ્કીન મુખ્ય નીપળ તરીકે બને છે. આ પ્રકારની પદ્ધતિને સૌપ્રથમ રશીયન રસાયણવિજ્ઞાની એલેક્ઝેન્ડર જેટસેવે (જેનું જેટ્સેફ્થી પણ ઉચ્ચારણ થાય છે) નોંધી. તેમણે 1875માં એક નિયમ પ્રસ્થાપિત કર્યો જેને સંક્ષિપ્તમાં આ રીતે રજુ કરી શકાય છે- ડિલાઇડ્રોહેલોજનીકરણ પ્રક્રિયામાં મુખ્ય નીપળ તરીકે એવો આલ્કીન મળે છે કે જેમાં દ્વિબંધને જોડાયેલા કાર્બનની સાથે વધુ સંખ્યામાં આલ્કાઈલ સમૂહો જોડાયેલા હોય. આમ, 2-બ્રોમોપેન્ટેન મુખ્ય નીપળ તરીકે પેન્ટ-2-ઇન આપે છે.



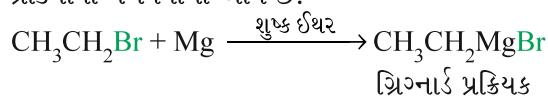
વિલોપન વિરુદ્ધ વિસ્થાપન

કોઈ પણ રસાયણિક પ્રક્રિયા સ્પર્ધાનું પરિણામ હોય છે. આ એવી દોડ છે તેમાં સૌથી વધુ જડપે દોડનાર જીતે છે. અણુઓનો સમૂહ એવું કરવાનો પ્રયત્ન કરતા હોય છે જે તેમના માટે સરળ હોય છે. બીજાઈડ્રોજન પરમાણુકુટ એક આલ્કીન હેલાઇડ જ્યારે કોઈ બેઈજ અથવા કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે બે સ્પર્ધાત્મક માર્ગો પ્રાય્ય હોય છે : વિલોપન (S_N1) અને S_N2) અને વિસ્થાપન. કયો માર્ગ પસંદગી પામશે તેનો આધાર આલ્કાઈલ હેલાઇડના સ્વભાવ, બેઈજ / કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકની પ્રબળતા અથવા કદ તથા પ્રક્રિયા પરિસ્થિતિ પર હોય છે. આમ, મોટા કદનો કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક બેઈજ તરીકે વર્તવાને અંગ્રિમતા આપે છે અને સમચતુષ્ટકલકીય કાર્બન પરમાણુની (અવકાશીય કારણે) નજીક જવાના બદલે હાઇડ્રોજન પરમાણુને દૂર કરે છે અને તેનાથી ઊલટું પણ કરે છે. આમ, પ્રાથમિક આલ્કાઈલ હેલાઇડ S_N2 પ્રક્રિયાને અંગ્રિમતા આપશે, દ્વિતીયક હેલાઇડ બેઈજ / કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકની પ્રબળતાના આધારે S_N2 અથવા વિલોપન પ્રક્રિયાને અંગ્રિમતા આપશે અને તૃતીયક હેલાઇડ કાર્બોક્ટાયનની સ્થાયીતા અથવા વધુ વિસ્થાપિત આલ્કીનના આધારે S_N1 અથવા વિલોપન પ્રક્રિયા આપશે.



ધાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા

મોટા ભાગના કાર્બનિક કલોરાઇડ, બ્રોમાઇડ અને આયોડાઇડ સંયોજનો કેટલીક ધાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા કરી કાર્બન-ધાતુંબંધ ધરાવતા સંયોજનો આપે છે. આવા સંયોજનો કાર્બન-ધાત્વીય સંયોજનો કહેવાય છે. 1900માં વિકટર ગ્રિનાર્ડ કાર્બ-ધાત્વીય સંયોજનોના અગત્યના એક વર્ગ આલ્કાઈલ મેનેશિયમ હેલાઇડ RMgX ની શોધ કરી હતી, જેને ગ્રિનાર્ડ પ્રક્રિયક કહેવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયકોને શુષ્ણીથરમાં હેલોઆલ્કેન સંયોજનોની મેનેશિયમ ધાતુ સાથેની પ્રક્રિયાથી મેળવવામાં આવે છે.





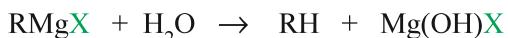
विक्टर ग्रिनार्डी (Victor Grignard) रसायनकार (Chemist) तरीकेनी शैक्षणिक शहरआत विचित्र हती. तेमने गणितमां उपाधि मेणवी हती. अंते ते ज्यारे रसायणविज्ञान तरफ वज्या त्यारे तेमनुं कार्यक्षेत्र भौतिक रसायणविज्ञाननुं गणित नहतुं, पण कार्बनिक रसायणविज्ञान हतुं. ज्यारे ते भिथाईलेशन प्रक्रम माटे एक कार्यक्षम उद्दीपक शोधवानो प्रयत्न करता हता त्यारे तेमने नोंध्यु के आ माटे डायर्थाईल ईथरमां जिंकनो उपयोग थतो हतो. तेमने आना बदले Mg/ईथर संयोगनो उपयोग सफ्फन थई शकशे तेम विचार्यु. ग्रिनार्ड प्रक्रियक सौप्रथम 1900मां प्रसिद्ध थयो अने ग्रिनार्ड आ कार्यने 1901मां पोताना Ph.D.ना भडानिबंधमां उपयोगमां लीधुं. 1910मां ग्रिनार्ड नेन्सी युनिवर्सिटीमां प्राध्यापक तरीकेनुं पद मेणव्युं हतुं. 1912मां तेमने पौल साबातीअर (Paul Sabatier) साथे संयुक्त रीते नोबेल पारितोषिक अेनायत करवामां आयुं हतुं. पौल साबातीअरे निकल उद्दीपित हाईड्रोजनीकरणने अग्रगत (advance) कर्युं हतुं.

ग्रिनार्ड प्रक्रियकमां कार्बन-मेंनेशियम बंध सहसंयोजक छे पण ते वधु प्रुवीय छे, कारण के कार्बन ईलेक्ट्रोनधनमय मेंनेशियम परथी ईलेक्ट्रोन खेचे छे. मेंनेशियम-हेलोजन बंध आवश्यक रीते आयनीय छे.

$\delta - \delta + \delta -$

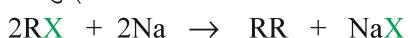
R-Mg X

ग्रिनार्ड प्रक्रियक अति प्रतिक्रियात्मक छे अने ते प्रोटोनना कोई पण सोत साथे प्रक्रिया करी हाईड्रोकार्बन आपे छे. जेके पाणी, आल्कोहोल, ऐमाईन पूरता ऐसिडिक छे जे तेमने अनुवर्ती हाईड्रोकार्बनमां रूपांतर करे छे.



तेथी ग्रिनार्ड प्रक्रियकमांथी लेजनुं अत्य प्रमाण पण दूर करवुं आवश्यक बने छे. तेथी आ प्रक्रिया शुझ ईथरमां करवामां आवे छे. बीज तरफ आने हेलाईड संयोजनोमांथी हाईड्रोकार्बन संयोजनोमां रूपांतर करवानी पद्धतिओमांनी एक पद्धति गणवामां आवे छे. वुट्टङ प्रक्रिया

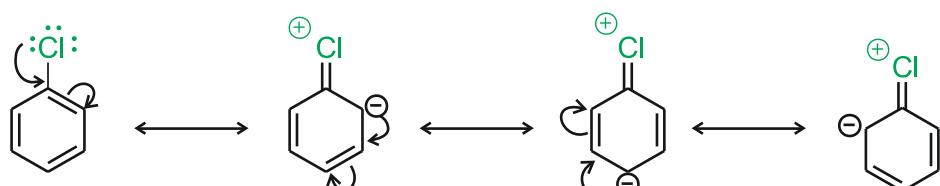
आल्काईल हेलाईड संयोजनो शुझ ईथरमां सोउयम घातु साथे प्रक्रिया करी हेलाईड संयोजनोमां रहेला कार्बननी संज्या करता भमाणा कार्बन धरावतो हाईड्रोकार्बन आपे छे. आ प्रक्रिया वुट्टङ प्रक्रिया तरीके ओणभाय छे (एकम-13, घोरण-XI).



1. केन्द्रानुरागी विस्थापन

ऐराईल हेलाईड संयोजनो नीचेना कारणोसर केन्द्रानुरागी विस्थापन प्रक्रियाओ प्रत्ये अति ओछा प्रतिक्रियात्मक छे.

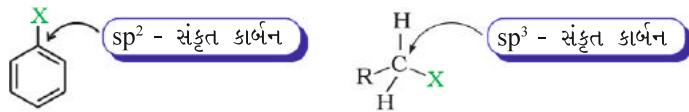
(i) सस्पृणन असर : हेलोअेरिन संयोजनोमां हेलोजन परमाणु परना ईलेक्ट्रोनयुग्मो वलयना π-बंध साथे संयुग्मनमां होय छे अने नीचे दर्शवेला सस्पृणन बंधारणो शक्य बने छे.



C-Cl बंध सस्पृणनना कारणे आंशिक दिव्यं लक्षण मेणवे छे. परिणामे हेलोआल्केन करतां हेलोअेरिनमां बंध विखंडन मुश्केल बने छे. तेथी तेओ केन्द्रानुरागी विस्थापन प्रक्रियाओ प्रत्ये ओछा प्रतिक्रियात्मक छे.

10.7.2 हेलोअेरिनी प्रक्रियाओ (Reactions of Haloarenes)

(ii) C-X बंधमां कार्बन परमाणुना संकरणमां तकावत : हेलोआल्केनमां हेलोजन साथे ज्होडायेला कार्बन sp^3 संकृत होय छे, ज्यारे हेलोओरिनमां हेलोजन साथे ज्होडायेल कार्बन sp^2 संकृत होय छे.



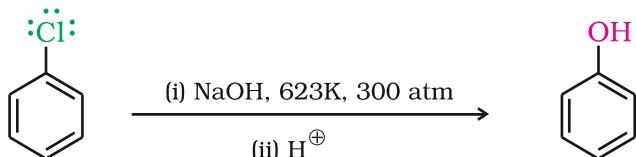
वधु $\text{S}-\text{लाक्षणिकता}$ धरावतो sp^2 संकृत कार्बन वधु विद्युतऋण होय छे तथा ते हेलोआल्केनमांना ओही $\text{S}-\text{लाक्षणिकता}$ धरावता sp^3 -संकृत कार्बन करतां वधु मजबूताईथी C-X बंधना ईलेक्ट्रोनयुग्मने पक्की राखे छे. तेथी हेलोआल्केनमां C-Cl बंधलंबाई 177 pm छे, ज्यारे हेलोओरिनमां ते 169 pm छे. लांबा बंध करतां टूंका बंधने तोडवो मुश्केल छे. तेथी हेलोओरिन संयोजनो तेन्द्रानुरागी विस्थापन प्रक्रिया प्रत्ये हेलोआल्केन संयोजनो करतां ओही क्रियाशील होय छे.

(iii) फिनाईल केटायननी अस्थायीता : हेलोओरिनमां स्वआयनीकरणना कारणे बनेला फिनाईल केटायन सस्पंदन द्वारा स्थायी थता नथी अने तेथी S_N1 क्रियाविधिनी संभावना समाप्त थई जाय छे.

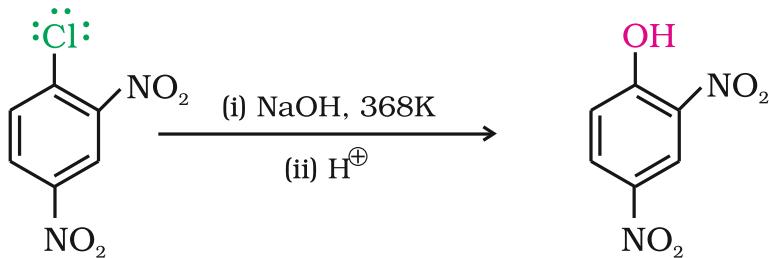
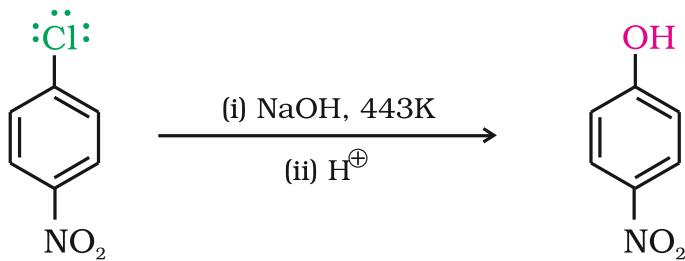
(iv) संबंधित अपार्कषणाना कारणे ईलेक्ट्रोनधनिक तेन्द्रानुरागी प्रक्रियकनी ईलेक्ट्रोनधनिक एरिन संयोजनो तरफ जवानी शक्यता घटी जाय छे.

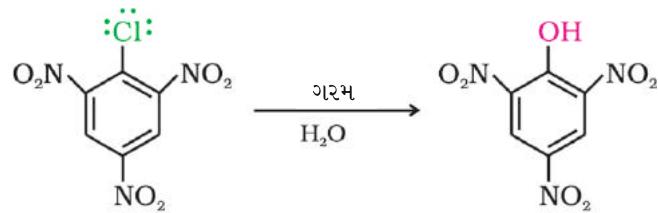
हाईड्रोक्सल समूह द्वारा विस्थापन

क्लोरोबेन्जिनने 623 K तापमाने अने 300 वातावरण दबाणे सोडियम हाईड्रोक्साईडना जलीय द्रावणामां गरम करतां ते फिनोलमां रुपांतर पाखे छे.

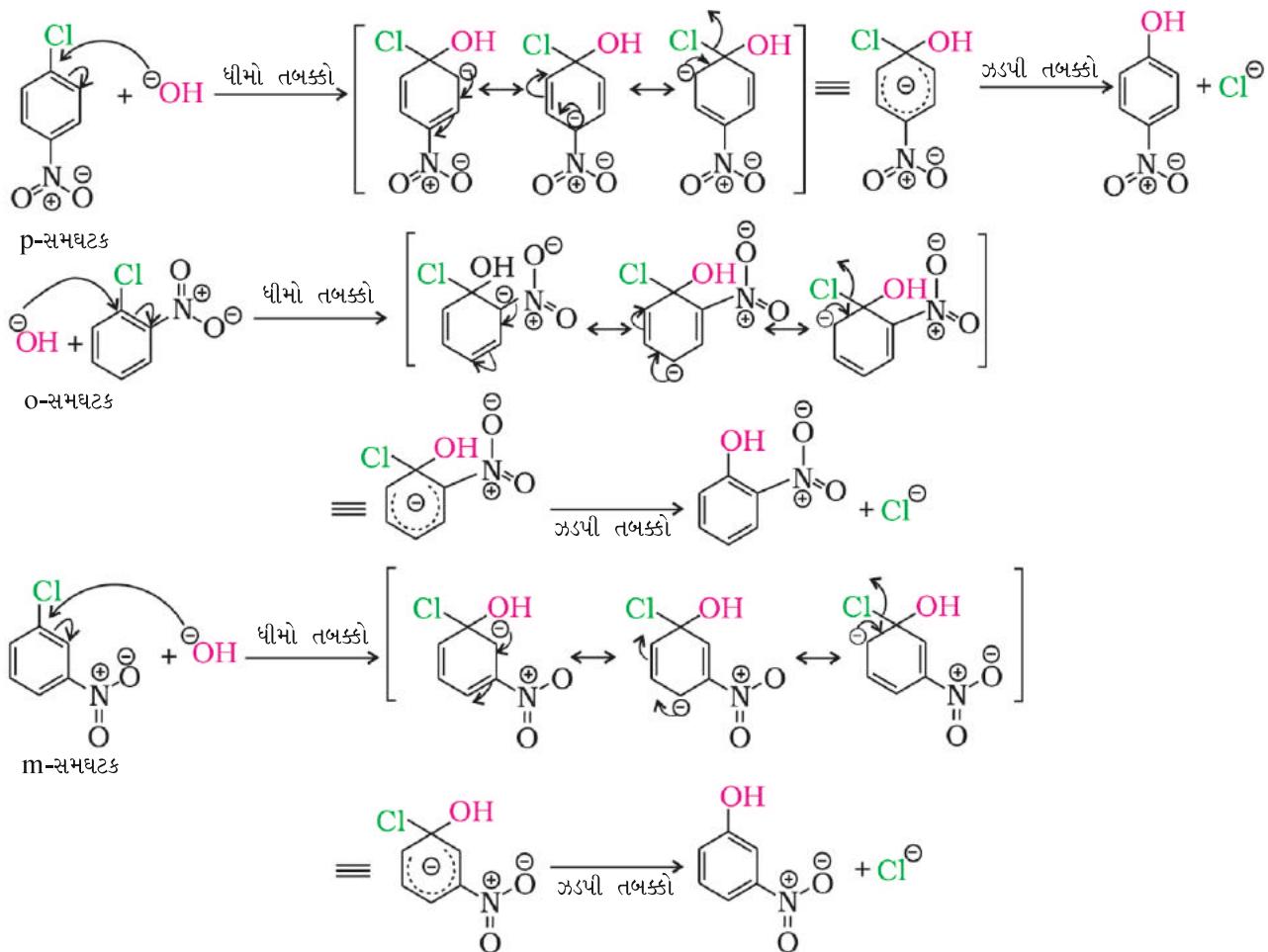


हेलोओरिन संयोजनोमां ओर्थो अने पेरा स्थानमां ईलेक्ट्रोन आकर्षक समूहनी (-NO₂) हाजरी हेलोओरिन संयोजनोनी प्रतिक्रियात्मकतामां वधारो करे छे.





જ્યારે ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ ($-NO_2$) ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર દાખલ થાય છે ત્યારે આ અસર વધુ પ્રબળ બને છે. જોકે હેલોઓરિન સંયોજનોમાં મેટા સ્થાન પર ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહની હાજરીથી હેલોઓરિન સંયોજનોની પ્રતિક્રિયાત્મકતા પર કોઈ અસર થતી નથી. પ્રક્રિયાની ડિયાવિધિને આ પ્રમાણે વર્ણવી શકાય :

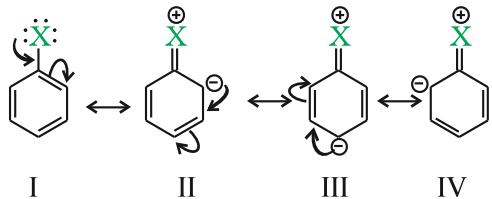


શું તમે વિચારી શકો છો કે $-NO_2$ સમૂહ ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર જ અસર શા માટે દર્શાવે છે ? મેટા સ્થાન પર કેમ નહીં ?

જે રીતે દર્શાવવામાં આવ્યું છે તે મુજબ ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર જોડાયેલો નાઈટ્રો સમૂહ બેન્જિન વલયની ઈલેક્ટ્રોન ઘનતા ઘટાડે છે. પરિણામે હેલોઓરિન પર કેન્દ્રાનુરૂપી પ્રક્રિયકનો હુમલો સરળ બને છે. આ રીતે બનેલો કાર્બનાયન સસ્પંદન દ્વારા સ્થાયી બને છે. હેલોજન વિસ્થાપક સમૂહના ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પરના કાર્બન પર ઉત્પન્ન થયેલો ઋણભાર $-NO_2$ સમૂહ દ્વારા સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે. જ્યારે *m*-નાઈટ્રોકલોરોબેન્જિનમાં એક પણ સસ્પંદન બંધારણ આ પ્રકારનું નથી હોતું જેમાં $-NO_2$ સમૂહ જે કાર્બન પર જોડાયેલો હોય તે કાર્બન ઋણભાર ધરાવતો હોય. આમ, મેટા સ્થાન પર હાજર નાઈટ્રો સમૂહ ઋણભારને સ્થાયીતા આપતો નથી અને મેટા સ્થાન પર હાજર $-NO_2$ સમૂહ હેલોઓરિન સંયોજનની પ્રતિક્રિયાત્મકતા પર કોઈ અસર દર્શાવતો નથી.

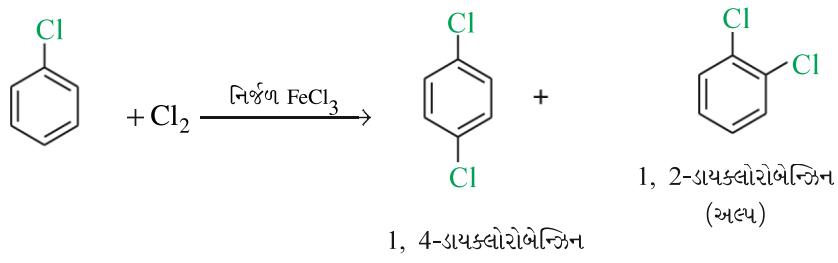
2. ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ

હેલોએરિન બેન્જિનની જેમ ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ જેવી કે હેલોજનેશન, નાઈટ્રેશન, સલ્ફોનેશન અને ફિડલ-કાફ્ટ્સ પ્રક્રિયાઓ આપે છે. હેલોજન પરમાણુ આંશિક અકિયકારક સમૂહ હોવા છતાં *o*, *p*-નિર્દેશક છે. તેથી પણીનું વિસ્થાપન હેલોજન પરમાણુના સ્થાનના ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં થાય છે. નીચે દર્શાવેલા હેલોબેન્જિનના સસ્પંદન બંધારણોને ધ્યાનમાં લેવાથી હેલોજન પરમાણુની *o*, *p*-નિર્દેશક અસરને સહેલાઈથી સમજ શકાશે.

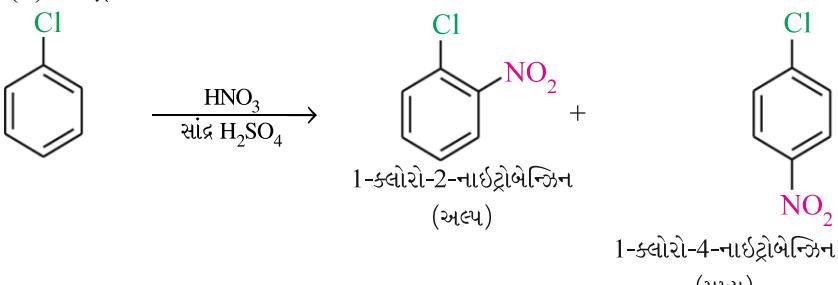


સસ્પંદનના કારણે મેટા સ્થાન કરતાં ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા વધે છે. વિશેષમાં હેલોજન પરમાણુ તેની -I અસરના કારણે બેન્જિન વલયમાંથી ઇલેક્ટ્રોનને આકર્ષે છે. પરિણામે બેન્જિનની સરખામણીમાં આ વલય થોડી માત્રામાં અકિય બની જાય છે. તેથી હેલોએરિન સંયોજનોમાં ઇલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ ધીમી હોય છે અને બેન્જિનની સરખામણીમાં વધુ ઉત્ત્ર પરિસ્થિતિઓની આવશ્યકતા રહે છે.

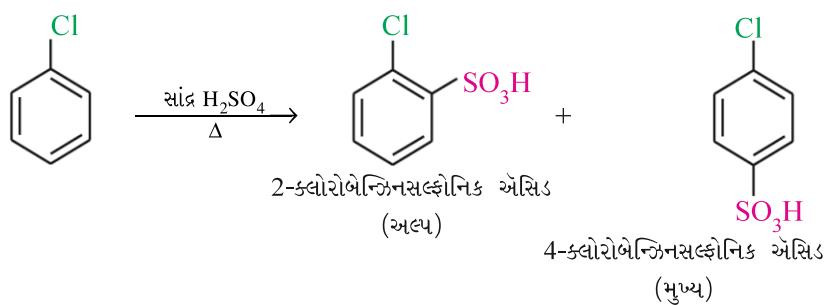
(i) હેલોજનેશન



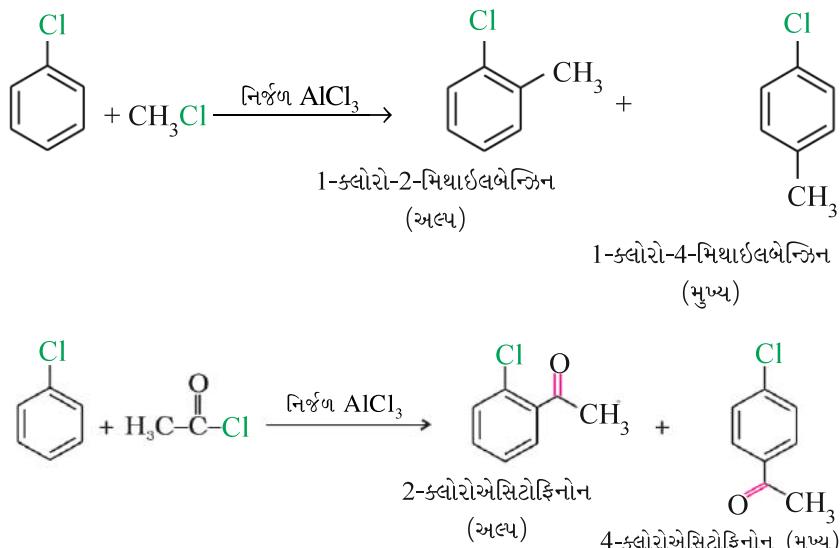
(ii) નાઈટ્રેશન



(iii) સલ્ફોનેશન

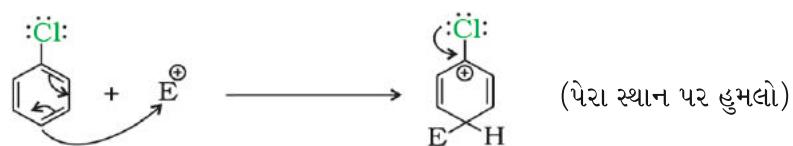
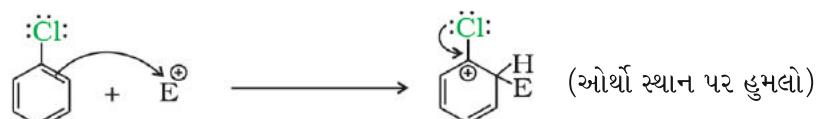
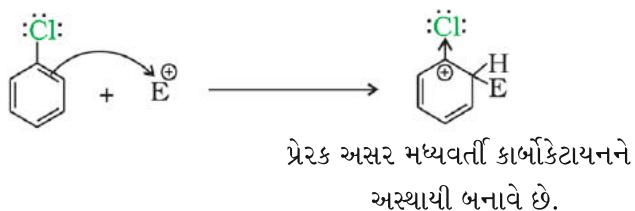


(iv) ફિડલ-કાફ્ટસ પ્રક્રિયા



કોષ્ટકો 10.9 ક્લોરિન ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ છે તેમ છતાં તે ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓમાં ઓર્થો-પેરા નિર્દેશક છે. શા માટે ?

ઉકેલ : ક્લોરિન પ્રેરકઅસરના કારણે ઈલેક્ટ્રોનને આકર્ષ છે અને સસ્પંદનના કારણે ઈલેક્ટ્રોનને મુક્ત કરે છે. પ્રેરક અસરના કારણે ક્લોરિન ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન દરમિયાન બનતા મધ્યવર્તી કાર્બોક્ટાયનને અસ્થાયી બનાવે છે.



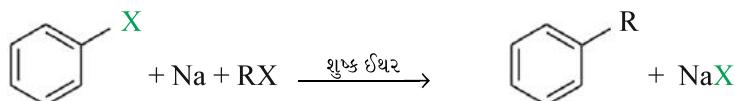
સસ્પંદન અસર મધ્યવર્તી કાર્બોક્ટાયનને સ્થાયી બનાવે છે.

સસ્પંદનના કારણે હેલોજન કાર્બોક્ટાયનને સ્થાયી બનાવે છે અને આ અસર ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં વધુ પ્રબળ બને છે. સસ્પંદન કરતા પ્રેરક અસર વધુ પ્રબળ હોય છે અને તેથી ચોખ્યો ઈલેક્ટ્રોન ઘટાડો જોવા મળે છે. પરિણામે ચોખ્યું (net) અકિયકરણ ઉત્પન્ન થાય છે. ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પરના હુમલા માટે સસ્પંદન અસર પ્રેરક અસરથી વિપરિત કાર્ય કરે છે. આથી તે ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પરના હુમલા માટેના અકિયકરણને ઓછું કરે છે. આમ, પ્રતિક્રિયાત્મકતા પ્રબળ પ્રેરક અસર દ્વારા તથા સ્થાનનિર્દ્દશન સસ્પંદન દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે.

3. ધાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા

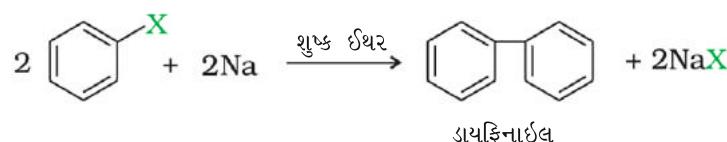
વુર્ટ્ઝ-ફિટિગ પ્રક્રિયા

આલ્કાઈલ હેલાઈડ અને એરાઈલ હેલાઈડના મિશ્રણની જ્યારે શુષ્ક ઈથરમાં સોડિયમ ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે આલ્કાઈલ એરિન બને છે અને આ પ્રક્રિયાને વુર્ટ્ઝ-ફિટિગ પ્રક્રિયા કહે છે.



ફિટિગ પ્રક્રિયા

એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની જ્યારે શુષ્ક ઈથરમાં સોડિયમ ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે તે સમાનધર્મી સંયોજનો આપે છે. જેમાં બે એરાઈલ સમૂહો પરસ્પર જોડાયેલા હોય છે. આ પ્રક્રિયાને ફિટિગ પ્રક્રિયા કહે છે.

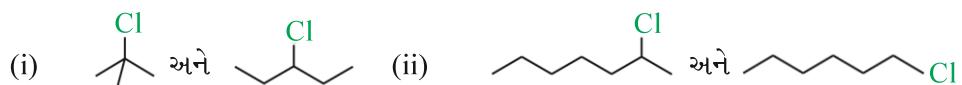


લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

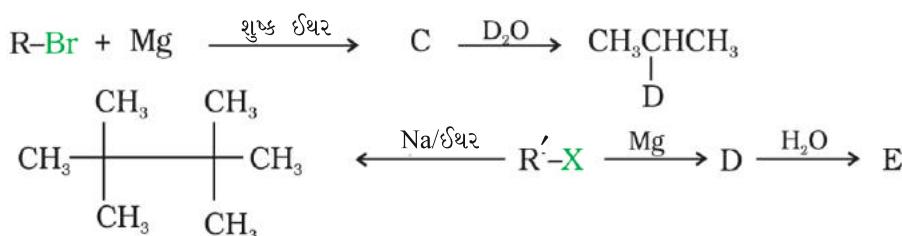
10.7 નીચે દર્શાવેલી જોડમાંથી કયો આલ્કાઈલ હેલાઈડ S_N2 ક્રિયાવિધિ દ્વારા વધુ જરૂરી પ્રક્રિયા કરશે તે અંગે તમે શું અપેક્ષા રાખો છો ? તમારા ઉત્તરને સમજાવો.

- (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ અથવા $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{|}{\text{CH}}\text{CH}_3$ (ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{|}{\text{CH}}\text{CH}_3$ અથવા $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{Br}$
- (iii) $\overset{|}{\text{CH}_3}\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ અથવા $\overset{|}{\text{CH}_3}\text{CH}_2\overset{|}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{Br}$

10.8 નીચે દર્શાવેલી ડેલોજન સંયોજનોની જોડિઓ પૈકી કયું સંયોજન જરૂરી S_N1 પ્રક્રિયા આપે છે ?



10.9 નીચેના પૈકી A, B, C, D, E, R અને R' ને ઓળખો.



10.8	પોલિહેલોજન સંયોજનો (Polyhalogen Compounds)	એક કરતાં વધુ હેલોજન પરમાણુઓ ધરાવતા કાર્બનિક સંયોજનો પોલિહેલોજન સંયોજનો કહેવાચ છે. મોટા ભાગના આ સંયોજનો ઉદ્યોગ અને કૃષિક્ષેત્રે ઉપયોગી છે. કેટલાક પોલિહેલોજન સંયોજનો આ વિભાગમાં વર્ણવામાં આવ્યા છે.
10.8.1	ડાયક્લોરોમિથેન (મિથિલિન ક્લોરાઈડ) Dichloromethane (Methylene Chloride)	ડાયક્લોરોમિથેનનો સૌથી વધુ ઉપયોગ દ્રાવક તરીકે, રંગ (પેઇન્ટ) દૂર કરનાર તરીકે, વાયુવિલય (aerosols)માં નોદક (propellant) તરીકે, ઔષધોના ઉત્પાદનમાં પ્રકમ્પ્રાવક તરીકે થાય છે. તે ધાતુની સફાઈ માટે અને પરિષ્કૃતિ (finishing) દ્રાવક તરીકે પણ ઉપયોગી છે. મિથિલિન ક્લોરાઈડ મનુષ્યના ચેતાતંત્રને નુકસાન કરે છે. હવામાં રહેલા મિથિલિન ક્લોરાઈડના થોડા પ્રમાણના સંપર્કમાં આવવાથી શ્રવણ અને દશ્ય ક્ષમતામાં આંશિક નુકસાન થાય છે. હવામાં મિથિલિન ક્લોરાઈડના વધુ પ્રમાણથી ચક્કર આવવા, ઊલટી થવી, હાથ-પગની અંગળીઓ અને અંગૂઠામાં જણાણાટી તથા જડતા આવવી વગેરે થાય છે. મિથિલિન ક્લોરાઈડ મનુષ્યની ત્વચાના સીધા સંપર્કમાં આવે તો તીપ્ર બળતરા થાય છે અને ત્વચા આધા લાલ રંગની બને છે. તે આંખોના સીધા સંપર્કમાં આવે તો કોર્નિયાને બાળી નાંબે છે.
10.8.2	ટ્રાયક્લોરોમિથેન (ક્લોરોફોર્મ) [Trichloromethane (Chloroform)]	રાસાયણિક રીતે ક્લોરોફોર્મનો ઉપયોગ ચરબી, આલ્કેલોઈડ, આયોડિન અને અન્ય પદાર્થના દ્રાવક તરીકે થાય છે. હાલમાં ક્લોરોફોર્મનો મુખ્ય ઉપયોગ ફીઓન પ્રશીતક R-22ના ઉત્પાદનમાં થાય છે. પહેલા આનો ઉપયોગ સર્જરીમાં સામાન્ય નિશેતક તરીકે થતો હતો પરંતુ હવે તેનું સ્થાન ઈથર જેવા ઓછા વિષાલુ અને વધુ સુરક્ષિત નિશેતકોએ લીધું છે. નિશેતક તરીકેના તેના ઉપયોગને જોતા એ અપેક્ષિત છે કે ક્લોરોફોર્મની બાધ્ય શાસમાં જવાથી ચેતાતંત્ર નિર્બળ બને છે. પ્રતિ દસ લાખ ભાગમાં 900 ભાગ ક્લોરોફોર્મ ધરાવતી હવા (900 ભાગ પ્રતિ દસલાખ) બહુ ઓછા સમય સુધી શાસમાં જાય તો ચક્કર, થાક અને માથાનો દુંગાવો થઈ શકે છે. ક્લોરોફોર્મ લાંબા સમય સુધી સંપર્કમાં આવે તો યકૃત (જ્યાં ક્લોરોફોર્મ ફોસ્ટિનમાં ચયાપચય પામે છે) અને ડિડનીને નુકસાન પહોંચાડે છે. કેટલાક વ્યક્તિઓની ત્વચા ક્લોરોફોર્મમાં દુબી રહેવાથી તેમાં ઘા પડે છે. ક્લોરોફોર્મ પ્રકાશની હાજરીમાં હવા દ્વારા ધીમે ધીમે અસ્યેત વિષાલુવાયુ કાર્બોનિલ ક્લોરાઈડમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. જેને ફોસ્ટિન પણ કહે છે. તેથી તેનો સંગ્રહ ઘેરા રંગવાળી બોટલમાં પૂર્ણ બરીને કરવામાં આવે છે જેથી તેમાં હવા રહે નહીં.
		$2 \text{CHCl}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{પ્રકાશ}} 2\text{COCl}_2 + 2\text{HCl}$ ફોસ્ટિન
10.8.3	ટ્રાયઆયોડોમિથેન (આયોડોફોર્મ) [Triiodomethane (Iodoform)]	તેનો ઉપયોગ શરૂઆતમાં જવાણુનાશી (antiseptic) તરીકે થતો હતો, પરંતુ આયોડોફોર્મનો આ જવાણુનાશી ગુણવિધં તેના પોતાના કારણે નહીં પણ ઉત્પન્ન થતા મુક્ત આયોડિનના કારણે હોય છે. તેની અરુચિકર વાસના કારણે હાલમાં તેના સ્થાને આયોડિનયુક્ત અન્ય દવાઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
10.8.4	ટેટ્રાક્લોરોમિથેન (કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઈડ) [Tetrachloromethane (Carbon tetrachloride)]	તેનું મોટા જથ્થામાં ઉત્પાદન પ્રશીતક બનાવવામાં અને વાયુવિલય પાત્રો માટે નોદકના ઉત્પાદનમાં ઉપયોગ કરવા માટે કરવામાં આવે છે. તેનો ઉપયોગ ફ્લોરોક્લોરોકાર્બન સંયોજનો અને અન્ય રસાયણોના સંલેખણમાં કાચામાલ તરીકે થાય છે. ઉપરાંત તે ઔષધોના ઉત્પાદનમાં અને સામાન્ય દ્રાવક તરીકે પણ ઉપયોગી છે. 1960ના મધ્ય સુધી તેનો બહોળો ઉપયોગ ઉદ્યોગોમાં ગ્રીસની સફાઈ માટેના દ્રવ તરીકે અને ઘરમાં દાગ દૂર કરવાના દ્રવ તરીકે તથા અજિશામક તરીકે થતો હતો. એવા કેટલાક પુરાવાઓ છે કે જે દર્શાવે છે કે કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઈડના વિશેષ સંપર્કથી મનુષ્યોમાં યકૃતનું કેન્સર થાય છે. તેની મુખ્ય અસરો ચક્કર આવવા, માથું હલ્કું થવું, ઉભાકા અને ઊલટી થવી વગેરે છે, જેના કારણે ચેતાકોપોમાં કાયમી ક્ષતિ પહોંચે છે. ગંભીર પરિસ્થિતિમાં આ અસરોથી તરત બેબાન થવું, મૂર્છિત (coma) થવું, બેહોશ થવું અથવા મૃત્યુ પામવું વગેરે થઈ શકે છે. CCl_4 ના વિશેષ સંપર્કથી હૃદયના ધબડા અનિયમિત કે બંધ થઈ શકે છે. આ રસાયણનો આંખ સાથે સંપર્ક થાય તો તે બળતરા ઉત્પન્ન કરે છે. જો કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઈડ હવામાં મુક્ત થાય તો તે વાતાવરણમાં પહોંચે છે અને ઓઝોન સ્તરનું ક્ષયન કરે છે.

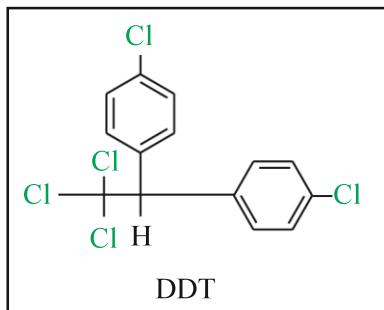
ઓર્જોન સ્તરના ક્ષયનથી મનુષ્યનો પારજાંબલી કિરણો સાથેનો સંપર્ક વધે છે જેના કારણે ચામડીના કેન્સર, આંખના રોગો અને વિકાર તથા પ્રતિરક્ષા તત્ત્વમાં ભંગામાં શક્ય બને છે.

10.8.5 ફ્રીઓન (Freons)

મિથેન અને ઈથેનના કલોરોફ્લોરોકાર્બન સંયોજનો સંયુક્ત રીતે ફ્રીઓન તરીકે ઓળખાય છે. તે અતિસ્થાયી, અપ્રતિકિયાત્મક, બિનાયેરી, અસંક્ષારક (non-corrosive) અને સરળતાથી પ્રવાહીમાં રૂપાંતર પામનાર વાયુઓ છે. ફ્રીઓન 12 (CCl_2F_2) ઉદ્યોગમાં સૌથી વધુ ઉપયોગી સામાન્ય ફ્રીઓનો પૈકીનો એક છે. તેનું ઉત્પાદન સ્વાટ્ઝ પ્રક્રિયા (Swarts reaction) દ્વારા ટેટ્રાક્લોરોમિથેનમાંથી કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે તેને વાયુવિલય નોંધક, પ્રશીતન અને વાતાનુકૂલિતમાં ઉપયોગ કરવા માટે ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. 1974 સુધીમાં વિશ્વનું વાર્ષિક કુલ ફ્રીઓન ઉત્પાદન આશરે 20 કરોડ પાઉન્ડ સુધી હતું. ક્ષોભાવરણમાં ફ્રીઓન મુક્તમૂલક શુંખલા પ્રક્રિયાઓની શરૂઆત કરી શકે છે કે જે કુદરતી ઓર્જોન સમતોલનને ખલેલ પહોંચાડી શકે છે (એકમ-14, ધોરણ-XI).

10.8.6 p,p' - ડાયક્લોરો - ડાયફિનાઈલટ્રાયક્લોરો ઇથેન (p,p' -Dichlorodiphenyltrichloroethane) (DDT)

પ્રથમ કલોરિનયુક્ત કાર્બનિક જંતુનાશક DDT મૂળ રીતે 1873માં બનાવાયો હતો, પરંતુ તેની જંતુનાશક તરીકેની અસરકારકતાની શોધ 1931માં સ્વિલ્જરલેન્ડના ગિગી ઔષ્ણાલયના પૌલ મુલરે (Paul Muller) કરી હતી. આ શોધ માટે પૌલ મુલરને 1948માં ચિકિત્સા અને દેહધર્મવિદ્યાવિજ્ઞાન માટે નોભેલ પારિતોષિક અનાયત કરવામાં આવ્યું હતું. દ્વિતીય વિશ્વયુદ્ધ પદ્ધી DDTનો ઉપયોગ વિશ્વસરે બેહદપણે થવા લાગ્યો કારણ કે તે મુખ્યત્વે મલેરિયા ફેલાવનારા મધ્ઘરો તથા ટાઈફિસ (એક ગંભીર પ્રકારનો ચેપી તાવ) ફેલાવનારી જુઓનો નાશ કરવામાં અસરકારક હતું. જોકે 1940ના અંતમાં DDTના અધિક ઉપયોગના કારણે સમસ્યાઓ ઉત્પન્ન થતી જોવા મળી. જંતુઓની અનેક પ્રજાતિઓએ DDT પ્રત્યે પ્રતિરોધાત્મકતા વિકસાવી દીધી અને તે માછલીઓ માટે અતિ જેરી સાબિત થઈ હતી. DDTની રાસાયણિક સ્થાયીતા અને તેની ચરબીમાં દ્રાવ્યતાએ સમસ્યાને વધુ જાટિલ બનાવી હતી. પ્રાણીઓ દ્વારા DDTનું ઝડપથી ચયાપચયન થતું નથી, તેના બદલે તે ચરબીયુક્ત પેશીઓમાં જાય થાય છે અને સંગ્રહાય છે. જો તેનું અંતગ્રહણ (ingestion) સ્થાયી દરે સતત થતું રહે તો પ્રાણીઓમાં DDTની માત્રા સમય વધવાની સાથે વધે છે. સંયુક્ત રાષ્ટ્ર (United States)માં 1973માં DDTના ઉપયોગ પર પ્રતિબંધ લગાવાયો હતો, પરંતુ વિશ્વના અનેક સ્થાનો પર DDTનો ઉપયોગ આજે પણ થઈ રહ્યો છે.



સારાંશ

આલ્કાઈલ/ઓરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોને તેમના બંધારણમાં રહેલા એક, બે અથવા વધુ હેલોજન પરમાણુઓની સંખ્યા મુજબ તેઓને અનુક્રમે મોનો, ડાય અથવા પોલિહેલોજન (ટ્રાય- ટેટ્રા- વગેરે) સંયોજનો તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. હેલોજન પરમાણુઓની વિદ્યુતજ્ઞણતા કાર્બન પરમાણુ કરતાં વધુ હોવાથી આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનમાં કાર્બન-હેલોજન બંધ ધ્રુવીય હોય છે; તેથી કાર્બન પરમાણુ આંશિક ધનવીજભાર ધરાવે છે જ્યારે હેલોજન પરમાણુ આંશિક ઋણવીજભાર ધરાવે છે.

આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોને આલ્કેન સંયોજનોના મુક્ત મૂલક હેલોજિનેશન દ્વારા, આલ્કીન સંયોજનોમાં હેલોજન ઓસિડના ઉમેરણ દ્વારા તથા ફોસ્ફરસ હેલાઈડ, થાયોનિલ કલોરાઈડ અથવા હેલોજન ઓસિડના ઉપયોગથી આલ્કોહોલ

સંયોજનોના -OH સમૂહનું હેલોજન વડે વિસ્થાપન દ્વારા બનાવી શકાય છે. એરિન હેલાઈડ સંયોજનોને એરિન સંયોજનોની ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા દ્વારા બનાવી શકાય છે. ફલોરાઈડ અને આયોડાઈડ સંયોજનોને હેલોજન વિનિમય પદ્ધતિ દ્વારા ઉત્તમ રીતે બનાવી શકાય છે.

પ્રબળ દિઝ્યુવ-દિઝ્યુવ અને વાન્ઝ ડર વાલ્સ આકર્ષણબળોના કારણે કાર્બ-હેલોજન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ તેમને અનુવર્તી હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનોની સરખામણીમાં ઊચા હોય છે. આ સંયોજનો પાણીમાં અલ્પ દ્રાવ્ય પરંતુ કાર્બનિક દ્રાવકમાં સંપૂર્ણ દ્રાવ્ય હોય છે.

આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા, વિલોપન પ્રક્રિયા અને ધાતુ પરમાણુઓ સાથે પ્રક્રિયા કરી કાર્બ-ધાત્વીય સંયોજનો બનાવવાની પ્રક્રિયા માટે આલ્કાઈલ હેલોજન સંયોજનમાંના કાર્બન-હેલોજન બંધની ધ્રુવીયતા જવાબદાર છે. કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓને તેમના ગતિકીય ગુણધર્મોને આધારે S_N1 અને S_N2 પ્રક્રિયાઓમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. S_N1 અને S_N2 પ્રક્રિયાઓની કિયાવિધિને સમજવા માટે કિરાલિટી મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા બજવે છે. કિરાલ આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની S_N2 પ્રક્રિયાનું લક્ષણચિત્રણ વિન્યાસના વ્યુલ્ફમણ દ્વારા જ્યારે S_N1 પ્રક્રિયાનું લક્ષણચિત્રણ રેસિમિકરણ દ્વારા કરવામાં આવે છે.

પોલિહેલોજનના અનેક સંયોજનો દા.ત.સ., ડાયકલોરોમિથેન, કલોરોફોર્મ, આયોડોફોર્મ, કાર્બન ટેટ્રોકલોરાઈડ, ફિઓન અને DDT અનેક ઔદ્યોગિક ઉપયોગિતા ધરાવે છે. જોકે આ સંયોજનો પૈકીના કેટલાક સંયોજનો સરળતાથી વિઘટન પામી શકતા નથી પરિણામે તેઓ ઓર્જોન સ્તરનું ક્ષયન કરે છે તથા પર્યાવરણીય જોખમો ઊભા કરે છે.

સ્વાધ્યાય

- 10.1** નીચે દર્શાવેલા હેલાઈડ સંયોજનોનાં નામ IUPAC પદ્ધતિ પ્રમાણે લખો અને તેમને આલ્કાઈલ, એલાઈલિક, બેન્જાઈલિક (પ્રાથમિક, દ્વિતીયક, તૃતીયક), વિનાઈલિક અથવા એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરો:
- (i) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{Cl})\text{CH}_3$
 - (ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{Cl}$
 - (iii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{I}$
 - (iv) $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{C}_6\text{H}_5$
 - (v) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$
 - (vi) $\text{CH}_3\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{CH}_2\text{Br}$
 - (vii) $\text{CH}_3\text{C}(\text{Cl})(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - (viii) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 - (ix) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHC}(\text{Br})(\text{CH}_3)_2$
 - (x) $p\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 - (xi) $m\text{-ClCH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$
 - (xii) $o\text{-Br-C}_6\text{H}_4\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 10.2** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં IUPAC નામ લખો :
- (i) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$
 - (ii) $\text{CHF}_2\text{CBrClF}$
 - (iii) $\text{ClCH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{Br}$
 - (iv) $(\text{CCl}_3)_3\text{CCl}$
 - (v) $\text{CH}_3\text{C}(p\text{-ClC}_6\text{H}_4)_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$
 - (vi) $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}=\text{CClC}_6\text{H}_4\text{I}-p$
- 10.3** નીચે દર્શાવેલા કાર્બનિક હેલોજન સંયોજનોનાં બંધારણો લખો :
- (i) 2-કલોરો-3-મિથાઈલપેન્ટેન
 - (ii) p -બ્રોમોકલોરોબેન્જિન
 - (iii) 1-કલોરો-4-ઇથાઈલસાયકલોહેક્ઝેન
 - (iv) 2-(2-કલોરોફિનાઈલ)-1-આયોડોઓક્ટેન
 - (v) 2-બ્રોમોબ્યુટેન
 - (vi) 4-તૃતીયક-બ્યુટાઈલ-3-આયોડોહેક્ઝેન
 - (vii) 1-બ્રોમો-4-દિઝીયક-બ્યુટાઈલ-2-મિથાઈલબેન્જિન
 - (viii) 1,4-ડાયબ્રોમોબ્યુટ-2-ઇન
- 10.4** નીચેના પૈકી કોની દિઝ્યુવ ચાકમાં સૌથી વધુ છે ?
- (i) CH_2Cl_2
 - (ii) CHCl_3
 - (iii) CCl_4
- 10.5** હાઈડ્રોકાર્બન C_5H_{10} અંધારામાં કલોરિન સાથે પ્રક્રિયા કરતો નથી પરંતુ તે સૂર્યપ્રકાશમાં માત્ર એક જ મોનોકલોરો સંયોજન $\text{C}_5\text{H}_9\text{Cl}$ આપે છે. આ હાઈડ્રોકાર્બનનું બંધારણ જણાવો.
- 10.6** $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$ સૂત્રવાળા સંયોજનોનાં સમઘટકો લખો.
- 10.7** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોમાંથી 1-આયોડોબ્યુટેનની બનાવટ માટેના સમીકરણો લખો :
- (i) બ્યુટેન-1-ઓલ
 - (ii) 1-કલોરોબ્યુટેન
 - (iii) બ્યુટ-1-ઇન
- 10.8** ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક એટલે શું ? ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.

- 10.9 નીચે દર્શાવેલી પ્રત્યેક જોડીમાંથી ક્યું સંયોજન S_N2 પ્રક્રિયામાં -OH સાથે વધુ ઝડપી પ્રક્રિયા કરશે ?
(i) CH_3Br અથવા CH_3I (ii) $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$ અથવા CH_3Cl
- 10.10 તમે એવા બધા આલ્કીન સંયોજનોનું અનુમાન કરો કે જે નીચે દર્શાવેલા હેલાઈડ સંયોજનોની ઈથેનોલમાં સોલિયમ ઈથોક્સાઈડ સાથે ડિઇટ્રોહેલોજિનેશન પ્રક્રિયાથી બને છે. તે પૈકી મુજ્ય આલ્કીનને ઓળખો :
(i) 1-બ્રોમો-1-મિથાઈલસાયક્લોહેકાને (ii) 2-ક્લોરો-2-મિથાઈલબ્યુટેન
(iii) 2, 2, 3-ટ્રાયમિથાઈલ-3-બ્રોમોપેન્ટેન
- 10.11 તમે નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો કેવી રીતે કરશો ?
(i) ઈથેનોલમાંથી બ્યુટ-1-આઈન (ii) ઈથેનમાંથી બ્રોમોઈથીન
(iii) પ્રોપીનમાંથી 1-નાઈટ્રોપ્રોપેન (iv) ટોલ્યુઈનમાંથી બેન્જાઈલ આલ્કોહોલ
(v) પ્રોપીનમાંથી પ્રોપાઈન (vi) ઈથેનોલમાંથી ઈથાઈલ ફ્લોરાઈડ
(vii) બ્રોમોમિથેનમાંથી પ્રોપેનોન (viii) બ્યુટ-1-ઈનમાંથી બ્યુટ-2-ઈન
(ix) 1-ક્લોરોબ્યુટેનમાંથી n-ઓક્ટેન (x) બેન્જિનમાંથી બાયફિનાઈલ
- 10.12 સમજાવો શા માટે
(i) ક્લોરોબેન્જિનની દ્વિત્ત્રુવ ચાકમાત્રા સાયક્લોહેકાઈલ ક્લોરાઈડની દ્વિત્ત્રુવ ચાકમાત્રા કરતાં ઓછી છે ?
(ii) આલ્કીઠલ હેલાઈડ સંયોજનો પ્રુવીય હોવા છતાં પાણીમાં અભિશ્રિત છે ?
(iii) ગ્રિનાર્ડ પ્રક્રિયકોને નિર્જળ સ્થિતિમાં બનાવવામાં આવે છે ?
- 10.13 ફિઓન 12, DDT, કાર્બન ટેટ્રાક્લોરાઈડ અને આયોડોફોર્મના ઉપયોગો જણાવો.
- 10.14 નીચે દર્શાવેલી પ્રત્યેક પ્રક્રિયાની મુજ્ય કાર્બનિક નીપજના બંધારણ લખો :
(i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaI} \xrightarrow[\text{ગરમી}]{\text{અસિટોન}}$
(ii) $(\text{CH}_3)_3\text{CBr} + \text{KOH} \xrightarrow[\text{ગરમી}]{\text{ઈથેનોલ}}$
(iii) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{પાણી}}$
(iv) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{KCN} \xrightarrow{\text{જલીય ઈથેનોલ}}$
(v) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \longrightarrow$
(vi) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{SOCl}_2 \longrightarrow$
(vii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \xrightarrow{\text{પેરોક્સાઈડ}}$
(viii) $\text{CH}_3\text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3)_2 + \text{HBr} \longrightarrow$
- 10.15 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાની ડિયાવિધિ લખો.
 $n\text{BuBr} + \text{KCN} \xrightarrow{\text{EtOH-H}_2\text{O}} n\text{BuCN}$
- 10.16 પ્રત્યેક જૂથના સંયોજનોને S_N2 વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાના કમમાં ગોઠવો :
(i) 2-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્યુટેન, 1-બ્રોમોપેન્ટેન, 2-બ્રોમોપેન્ટેન
(ii) 1-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યુટેન, 2-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્યુટેન, 2-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યુટેન
(iii) 1-બ્રોમોબ્યુટેન, 1-બ્રોમો-2,2-ડાયમિથાઈલપ્રોપેન, 1-બ્રોમો-2-મિથાઈલબ્યુટેન,
1-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યુટેન
- 10.17 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$ અને $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHClC}_6\text{H}_5$ પૈકી ક્યું સંયોજન જલીય KOH વડે વધુ સહેલાઈથી જળવિભાજન પામે છે?
- 10.18 p-ઇયક્લોરોબેન્જિનનું ગલનભિંદુ અને દ્રાવ્યતા તેજા O-અને m-સમધટકો કરતાં વધુ હોય છે. ચર્ચો.
- 10.19 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો કેવી રીતે થાય છે ?
(i) પ્રોપીનમાંથી પ્રોપેન-1-ઓલ
(ii) ઈથેનોલમાંથી બ્યુટ-1-આઈન
(iii) 1-બ્રોમોપ્રોપેનમાંથી 2-બ્રોમોપ્રોપેન

- (iv) ટોલ્યુઇનમાંથી બેન્જાઈલ આલ્કોહોલ
 (v) બેન્જિનમાંથી 4-ભ્રોમોનાઇટ્રોબેન્જિન
 (vi) બેન્જાઈલ આલ્કોહોલમાંથી 2-ફિનાઈલઈથેનોઇટ ઓસિડ
 (vii) ઈથેનોલમાંથી પ્રોપેનનાઇટ્રોએલ
 (viii) એનિલીનમાંથી ક્લોરોબેન્જિન
 (ix) 2-ક્લોરોબ્યુટેનમાંથી 3, 4-ડાયમિથાઈલહેક્ઝેન
 (x) 2-મિથાઈલ-1-પ્રોપેનમાંથી 2-ક્લોરો-2-મિથાઈલપ્રોપેન
 (xi) ઈથાઈલ ક્લોરાઈડમાંથી પ્રોપેનોઇટ ઓસિડ
 (xii) બ્યુટ-1-ઇનમાંથી n-બ્યુટાઈલઆયોડાઈડ
 (xiii) 2-ક્લોરોપ્રોપેનમાંથી 1-પ્રોપેનોલ
 (xiv) આઈસોપ્રોપાઈલ આલ્કોહોલમાંથી આયોડોફોર્મ
 (xv) ક્લોરોબેન્જિનમાંથી p-નાઈટ્રોફિનોલ
 (xvi) 2-ભ્રોમોપ્રોપેનમાંથી 1-ભ્રોમોપ્રોપેન
 (xvii) ક્લોરોઇથેનમાંથી બ્યુટેન
 (xviii) બેન્જિનમાંથી ડાયફિનાઈલ
 (xix) ટૃતીયક-બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડમાંથી આઈસોબ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ
 (xx) એનિલીનમાંથી ફિનાઈલઆઈડસોસાયનાઈડ

10.20 આલ્કાઈલ ક્લોરાઈડ જલીય KOH સાથેની પ્રક્રિયાથી આલ્કોહોલ બનાવે છે, પરંતુ આલ્કોહોલીય KOH સાથેની પ્રક્રિયાથી મુખ્ય નીપળ તરીકે આલ્કીન આપે છે. સમજાવો.

10.21 પ્રાથમિક આલ્કાઈલ હેલાઈડ C_4H_9Br (a) આલ્કોહોલીય KOH સાથે પ્રક્રિયા કરી સંયોજન (b) આપે છે. સંયોજન (b) HBr સાથે પ્રક્રિયા કરી (c) આપે છે, જે (a)નો સમઘટક છે. જ્યારે (a) સોલિયમ ધાતુ સાથે પ્રક્રિયા કરી સંયોજન (d) C_8H_{18} આપે છે, જે n-બ્યુટાઈલ બ્રોમાઈડ સાથે સોલિયમની પ્રક્રિયા દ્વારા બનતા સંયોજનથી બિન્ન હોય છે. સંયોજન (a)નું બંધારણીય સૂત્ર લખો અને બધી પ્રક્રિયાઓ માટેના સમીકરણો લખો.

10.22 શું થાય છે ? જ્યારે
 (i) n-બ્યુટાઈલક્લોરાઈડની આલ્કોહોલીય KOH સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.
 (ii) બ્રોમોબેન્જિનની શુષ્ણઈથરની હાજરીમાં Mg સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.
 (iii) ક્લોરોબેન્જિનનું જળવિબાજન કરવામાં આવે છે.
 (iv) ઈથાઈલક્લોરાઈડની જલીય KOH સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.
 (v) મિથાઈલ બ્રોમાઈડની શુષ્ણઈથરની હાજરીમાં સોલિયમ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.
 (vi) મિથાઈલક્લોરાઈડની KCN સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.

ਲੰਖਾਇ ਸੰਬੰਧਿਤ ਕ੍ਰੇਟਲਾਕ ਪੁਸ਼ਨੋਜਾ ਉਜ਼

- 10.1 (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHClCH}_3$

(ii) 

(iii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{I})\text{CH}_2\text{CH}_3$

$$\begin{array}{c} & | \\ & \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ & | \\ & \text{CH}_3 \end{array}$$

(iv) $\text{BrCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{Br}$

(v) 

- 10.2 આલ્કોહોલનું આલ્કાઈલ આયોડાઈડમાં રૂપાંતર કરવા માટે KIની સાથે H_2SO_4 નો ઉપયોગ કરી શકતો નથી. કારણ કે તે KIને અનુવર્તી HIમાં રૂપાંતરિત કરી દે છે, ત્યારબાદ તેનું I_2 માં ઓક્સિડેશન કરે છે.

10.3 (i) $ClCH_2CH_2CH_2Cl$ (ii) $ClCH_2CHClCH_3$ (iii) $Cl_2CHCH_2CH_3$ (iv) $CH_3CCl_2CH_3$

10.4	(i)		બધા હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ સમાન છે, તેથી કોઈ પણ એક હાઈડ્રોજનનું વિસ્થાપન સમાન નીપળ આપે છે.
	(ii)	$C^aH_3C^bH_2C^cH_2C^bH_2C^aH_3$	સમાન હાઈડ્રોજન પરમાણુઓને a, b અને c જૂથમાં વહેચવામાં આવ્યા છે. સમાન હાઈડ્રોજનના વિસ્થાપનથી સમાન નીપળ મળે છે.
	(iii)	$C^aH_3C^bHC^cH_2C^dH_3$ 	તેવી જ રીતે સમાન હાઈડ્રોજન પરમાણુઓને a, b, c અને d જૂથમાં વહેચવામાં આવ્યા છે. આમ ચાર સમધટકીય નીપળો શક્ય બને છે.
10.5	(i)		
	(ii)		
	(iii)		
	(iv)		
	(v)	CH_3CH_2I	
	(vi)		
10.6	(i)	ક્લોરોમિથેન, બ્રોમોમિથેન, ડાયબ્રોમોમિથેન, બ્રોમોફોર્મ, ઉત્કલનબિંદુ આઝવીયદળ વધવાની સાથે વધે છે.	
	(ii)	આઈસોપ્રોપાઇલક્લોરાઇડ, 1-ક્લોરોપ્રોપેન, 1-ક્લોરોબ્યુટેન, આઈસોપ્રોપાઇલક્લોરાઇડ શાખીય હોવાના કારણે 1-ક્લોરોપ્રોપેન કરતાં નીચું ઉત્કલનબિંદુ ધરાવે છે.	
10.7	(i)	$CH_3CH_2CH_2CH_2Br$	પ્રાથમિક હેલાઇડ હોવાના કારણે કોઈ અવકાશીય અવરોધ હોતો નથી.
	(ii)	$CH_3CH_2CH\begin{matrix} \\ Br \end{matrix}CH_3$	દ્વિતીયક હેલાઇડ, તૃતીયક હેલાઇડ કરતાં વધુ જરૂરી પ્રક્રિયા કરે છે.
	(iii)	$CH_3CH\begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix}CH_2CH_2Br$	મિથાઇલ સમૂહ હેલાઇડ સમૂહની નજીક હોવાના કારણે અવકાશીય અવરોધ વધે છે અને પ્રક્રિયા વેગ ઘટે છે.
10.8	(i)		તૃતીયક કાર્బોક્લોડના વધુ સ્થાયીતાના કારણે તૃતીયક હેલાઇડ, દ્વિતીયક હેલાઇડ કરતાં વધુ જરૂરી પ્રક્રિયા કરે છે.
	(ii)		પ્રાથમિક કરતાં દ્વિતીયક કાર્బોક્લોડના વધુ સ્થાયીતાના કારણે
10.9	A =		B =
	C = RMgBr	R = $CH_3CH\begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix}CH_3$	
	$R^1 = H_3C-C\begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix}$	D = $H_3C-C\begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix}-MgX$	E = $H_3C-C\begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix}-H$

એકમ

11

આલકોહોલ, ફિનોલ અને
ઈથર સંયોજનો

(Alcohols, Phenols and Ethers)

હેતુઆ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- આલકોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનોના નામ IUPAC નામકરણ પદ્ધતિ પ્રમાણે કહી શકશો.
- આલકીન, આલિલાઈડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોમાંથી આલકોહોલની બનાવટમાં સમાયેલી પ્રક્રિયાઓની ચર્ચા કરી શકશો.
- હેલોઅન્ઝિન સંયોજનો, બેન્જિન સલ્ફોનિક ઓસિડ સંયોજનો, ડાયએઝોનિયમ કારો અને ક્યુમિનમાંથી ફિનોલની બનાવટમાં સમાયેલી પ્રક્રિયાઓની ચર્ચા કરી શકશો.
- (i) આલકોહોલ અને (ii) આલકાઈલ ડેલાઈડ અને સોડિયમ આલકોકસાઈડ / એરાઈલોકસાઈડ સંયોજનોમાંથી ઈથરની બનાવટની ચર્ચા કરી શકશો.
- આલકોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનોના ભौતિક ગુણધર્મોને તેઓના બંધારણો સાથે સહસંબંધિત કરી શકશો.
- કિયાશીલ સમૂહો આધારિત ત્રણ વર્ગોના સંયોજનોની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓની ચર્ચા કરી શકશો.

આલકોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનો અનુક્રમે પ્રકાલકો, જીવાશુનાશી અને સુગંધી પદાર્થોની બનાવટ માટેના મૂળસંયોજનો છે.

તમે શીખ્યા છો કે કોઈ હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનના એક અથવા વધારે હાઇડ્રોજન પરમાણુઓનું અન્ય પરમાણુ અથવા પરમાણુ સમૂહ વડે વિસ્થાપનથી સંપૂર્ણ નવા સંયોજનનું નિર્માણ થાય છે, જેના ગુણધર્મો અને અનુપ્રોગો (applications) બિલકુલ બિન્ન હોય છે. જ્યારે એલિફેટિક અને એરોમેટિક હાઇડ્રોકાર્બનના હાઇડ્રોજનનું વિસ્થાપન -OH સમૂહ વડે થાય છે ત્યારે અનુક્રમે આલકોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો બને છે. આ વર્ગોના સંયોજનો ઉદ્યોગો અને આપણા રોજિંદા જીવનમાં અનેક રીતે ઉપયોગી છે. દા.ત., શું તમે ક્યારેય નોંધ લીધી છે ? કે લાકડાના ફર્નિચરને પોલિશ કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતું સ્પિરિટ મુખ્યત્વે હાઇડ્રોક્સિલ સમૂહ ધરાવતું દીથેનોલ છે. ખાદ્ય શર્કરા, વસ્ત્રોમાં ઉપયોગમાં લેવાતું કપાસનું રૂ, લખવા માટે ઉપયોગમાં લેવાતા કાગળ -OH સમૂહ ધરાવતા સંયોજનોના બનેલા હોય છે. તમે થોડા સમય માટે કાગળ વિનાના જીવનનો વિચાર કરો તો જ્યારે કોઈ નોટબુક, પુસ્તકો, સમાચારપત્રો, ચલાણી નોટો, ચેક, પ્રમાણપત્રો વગેરે ન હોય તથા સુંદર ફોટોગ્રાફ અને રસપ્રદ વાર્તાઓ ધરાવતા સામાયિકો આપણા જીવનમાંથી અદશ્ય થઈ જશે ત્યારે વાસ્તવમાં જુદી જ દુનિયા હશે.

આલકોહોલમાં એક અથવા વધારે હાઇડ્રોક્સિલ સમૂહ (-OH) (સમૂહો) એલિફેટિક પ્રણાલીના (CH_3OH) કાર્બન પરમાણુ (પરમાણુઓ) સાથે સીધાં જોડાયેલા હોય છે. જ્યારે ફિનોલમાં -OH સમૂહ (સમૂહો) એરોમેટિક પ્રણાલીના ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) કાર્બન પરમાણુ (પરમાણુઓ) સાથે સીધાં જોડાયેલા હોય છે.

હાઇડ્રોકાર્બનમાં હાઇડ્રોજન પરમાણુનું વિસ્થાપન આલકોક્સિ અથવા એરાઈલોક્સિ (R-O/Ar-O) સમૂહ વડે થવાથી સંયોજનોનો અન્ય વર્ગ પ્રાપ્ત થાય છે, જેને ઈથર કહેવાય છે. દા.ત., CH_3OCH_3 (ડાયમિથાઈલ ઈથર). તમે એવી કલ્પના પણ કરી શકો છો કે ઈથર એવું સંયોજન છે કે જે કોઈ

પણ આલ્કોહોલ અથવા ફિનોલના હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહના હાઈડ્રોજન પરમાણુનું આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહ વડે વિસ્થાપન થવાથી બને છે.

આ એકમાં આપણે ત્રાશ વર્ગ જેવા કે આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથરના સંયોજનોના રસાયણવિજ્ઞાનની ચર્ચા કરીશું.

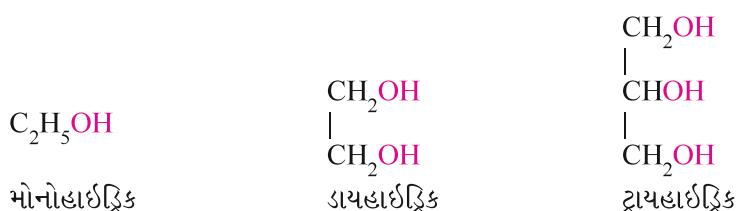
સંયોજનોનું વગીકરણ તેમના અભ્યાસને પદ્ધતિસરનું અને સરળ બનાવે છે. તેથી ચાલો આપણે સૌપ્રથમ આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનોનું વગીકરણ કેવી રીતે થઈ શકે તે શીખીએ.

11.1 વગીકરણ (Classification)

11.1.1 આલ્કોહોલ સંયોજનો :

મોનો-, ડાય-, ટ્રાય-
અથવા પોલિહાઈડ્રિક
આલ્કોહોલ સંયોજનો
(Alcohols-Mono-, Di-,
Tri- or Polyhydric
alcohols)

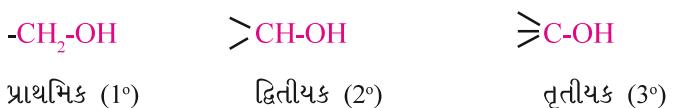
આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોને તેમના સંયોજનોમાં રહેલા એક, બે, ત્રાશ અથવા વધુ હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહોની સંખ્યાના આધારે અનુક્રમે મોનો-, ડાય-, ટ્રાય- અથવા પોલિહાઈડ્રિક સંયોજનોમાં નીચે દર્શાવેલા બંધારણો મુજબ વગીકૃત કરી શકાય છે.



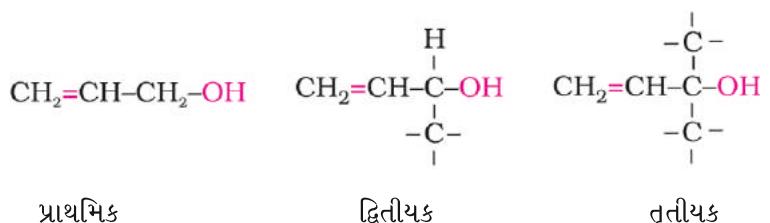
મોનોહાઈડ્રિક આલ્કોહોલ સંયોજનોને હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ જે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય તેના સંકરણના આધારે પુનઃવગીકૃત કરી શકાય છે.

(i) $C_{sp^3}-OH$ બંધ ધરાવતા સંયોજનો : આલ્કોહોલ સંયોજનોના આ વર્ગમાં -OH સમૂહ આલ્કાઈલ સમૂહના sp^3 સંકૃત કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલ હોય છે. તેમને નીચે દર્શાવ્યા મુજબ પુનઃવગીકૃત કરી શકાય છે :

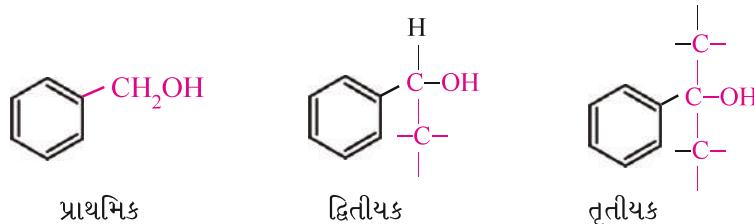
પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો : આ ત્રાશ પ્રકારના આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહ અનુક્રમે પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક કાર્બન પરમાણુ સાથે નીચે દર્શાવ્યા મુજબ જોડાયેલો હોય છે.



એલાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો : આ આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહ કાર્બન-કાર્બન દ્વિબંધ પછીના sp^3 સંકૃત કાર્બન પરમાણુ સાથે એટલે કે એલાઈલિક કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય છે. દા.ત.,

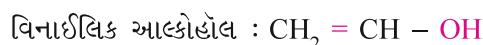


બેન્જાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો : આ આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહ એરોમેટિક વલયની પછીના sp^3 સંકૃત કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય છે. દા.ત.,

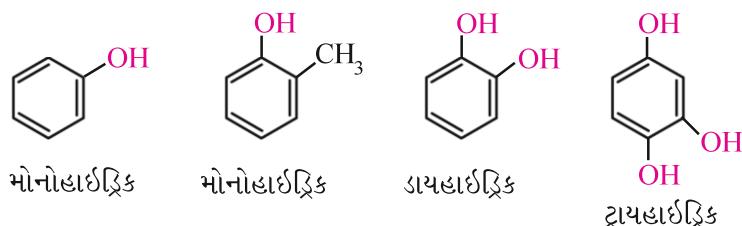


ऐलाईलिक अने बेन्जाईलिक आल्कोहोल संयोजनो प्राथमिक, द्वितीयक अथवा तृतीयक होઈ शકे છે.

(ii) $C_{sp^2} - OH$ બંધ ધરાવતા સંયોજનો : આ આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં $-OH$ સમૂહ કાર્బન-કાર્బન દ્વિબંધ સાથે એટલે કે વિનાઈલિક કાર્બન પરમાણુ અથવા એરાઈલ કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલો હોય છે. આ આલ્કોહોલ સંયોજનો વિનાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો તરીકે ઓળખાય છે.



11.1.2 ફિનોલ સંયોજનો- મોનો, ડાય અને ટ્રાયહાઈડ્રિક ફિનોલ સંયોજનો (Phenols-Mono, Di and trihydric Phenols)

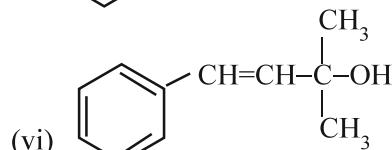
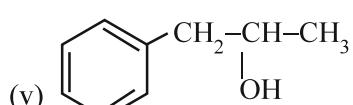
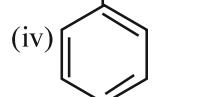
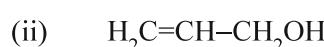
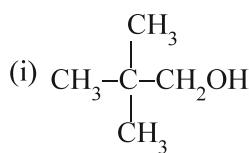


11.1.3 ઈથર સંયોજનો (Ethers)

ઇથર સંયોજનોમાં જો ઓક્સિજન પરમાણુ સાથે જોડાયેલા બંને આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહો સમાન હોય તો તેમને સાદા અથવા સમભિતિય ઇથર સંયોજનો તરીકે અને જો આ બંને સમૂહો જુદા જુદા હોય તો તેમને મિશ્રિત અથવા અસમભિતિય ઇથર સંયોજનો તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. $C_2H_5OC_2H_5$ સમભિતિય ઇથર છે જ્યારે $C_2H_5OCH_3$ અને $C_2H_5OC_6H_5$ અસમભિતિય ઇથર સંયોજનો છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

11.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ તરીકે વર્ગીકૃત કરો:



11.2 ઉપરોક્ત ઉદાહરણોમાંથી ઐલાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનોને ઓળખો.

11.2 નામકરણ (Nomenclature)

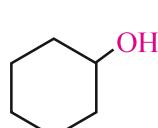
(a) આલ્કોહોલ સંયોજનો : આલ્કોહોલનું સામાન્ય નામ લખવા માટે હાઈડ્રોનિક સમૂહ સાથે જોડાયેલા આલ્કાઈલ સમૂહના સામાન્ય નામની સાથે આલ્કોહોલ શબ્દ જોડવામાં આવે છે. જેમ કે CH_3OH મિથાઈલ આલ્કોહોલ છે.

IUPAC पद्धति मुજब (ऐकम-12, धोरण-XI) આલ્કોહોલનું નામ લખવા માટે આલ્કોહોલ જે આલ્કેનમાંથી બન્યો હોય તે આલ્કેનના અંગ્રેજમાં લખેલા નામના છે રહેલા ‘e’ નું પ્રત્યય ‘ol’ વડે વિસ્થાપન કરવામાં આવે છે. વિસ્થાપકોના સ્થાનને સંખ્યા વડે દર્શાવવામાં આવે છે. આ માટે દીર્ઘતમ કાર્બન શૂભલામાં (જનકશૂભલા) કાર્બન પરમાણુને એવા છેઠેથી કમાંક આપવાનું શરૂ કરવામાં આવે છે કે જ્યાંથી હાઈડ્રોક્સિસ સમૂહ સૌથી વધુ નજીક હોય. -OH સમૂહ તથા અન્ય વિસ્થાપકોના સ્થાનને તેઓ જે કાર્બન સાથે જોડાયેલા હોય તે કાર્બનના કમાંક વડે દર્શાવાય છે. પોલિહાઇડ્રિક આલ્કોહોલ સંયોજનોના નામકરણ માટે આલ્કેનના અંગ્રેજમાં લખેલા નામના છે રહેલા ‘e’ ને યથાવત રાખી ‘ol’ લગાડાય છે. -OH સમૂહોની સંખ્યાને દર્શાવવા માટે ‘ઓલ’ની પહેલા ગુણાંકપૂર્વગ ડાય, ટ્રાય વગેરે લગાવવામાં આવે છે. -OH સમૂહોના સ્થાનને યોગ્ય સ્થાન વડે દર્શાવાય છે. દા.ત., HO-CH₂-CH₂-OHનું નામ ઈથેન-1, 2-ડાયોલ છે. કોષ્ટક 11.1માં કેટલાક આલ્કોહોલ સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ ઉદાહરણ તરીકે આપવામાં આવ્યા છે.

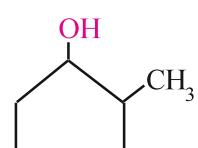
કોષ્ટક 11.1 : કેટલાક આલ્કોહોલ સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ

સંયોજન	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
CH ₃ -OH	મિથાઈલ આલ્કોહોલ	મિથેનોલ
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	n-પ્રોપાઈલ આલ્કોહોલ	પ્રોપેન-1-ઓલ
CH ₃ -CH-CH ₃ OH	આઈસોપ્રોપાઈલ આલ્કોહોલ	પ્રોપેન-2-ઓલ
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH CH ₃ -CH-CH ₂ -CH ₃ OH	n-બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ દ્વિતીયક-બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ	બ્યુટેન-1-ઓલ બ્યુટેન-2-ઓલ
CH ₃ -CH-CH ₂ -OH CH ₃ CH ₃	આઈસોબ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ	2-મિથાઈલપ્રોપેન-1-ઓલ
CH ₃ -C-OH CH ₃	તૃતીયક-બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ	2-મિથાઈલપ્રોપેન-2-ઓલ
HO-H ₂ C-CH ₂ -OH CH ₂ -CH-CH ₂ OH OH OH	ઈથીલીન ગ્લાયકોલ ગિલસરોલ	ઈથેન-1, 2-ડાયોલ પ્રોપેન-1, 2, 3-ટ્રાયોલ

ચક્કિય આલ્કોહોલ સંયોજનોનાં નામ માટે ‘સાયકલો’ પૂર્વગનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે અને -OH સમૂહ જોડાયેલા કાર્બનને C-1 તરીકે ગણવામાં આવે છે.



સાયકલોહોક્ઝેનોલ



2-મિથાઈલસાયકલોપેન્ટોલ

(b) ફિનોલ સંયોજનો : બેન્જિનનું સાદામાં સાદું હાઈડ્રોક્સિસ વ્યુત્પન્ન ફિનોલ છે. તે તેનું સામાન્ય નામ છે અને તે IUPAC નામ તરીકે પણ સ્વીકારાયું છે. ફિનોલના બંધારણમાં બેન્જિન વલય આવેલું હોવાથી તેના વિસ્થાપિત સંયોજનોના સામાન્ય નામકરણ માટે ઓર્થો (1, 2-દ્વિવિસ્થાપિત), મેટા (1, 3-દ્વિવિસ્થાપિત) અને પેરા (1, 4-દ્વિવિસ્થાપિત) શબ્દોનો વિશેષ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

सामान्य नाम IUPAC नाम	फिनोल फिनोल	<i>o</i> -केसोल 2-मिथाईलफिनोल	<i>m</i> -केसोल 3-मिथाईलफिनोल	<i>p</i> -केसोल 4-मिथाईलफिनोल

बेन्जिनना डायलाईड्रोक्लिस व्युत्पन्नो 1,2; 1,3- अने 1,4-बेन्जिनडायोल तरीके ओળखाय છે.

सामान्य नाम IUPAC नाम	डेटेकोल बेन्जिन-1,2-डायोल	रिसोर्सिनोल बेन्जिन-1,3-डायोल	हाईड्रोक्लिनोन अथवा क्लिनोल बेन्जिन-1,4-डायोल

(c) ઈથર સંયોજનો : ઈથર સંયોજનોના સામાન્ય નામ લખવા માટે આલ્કાઈલ/એરાઈલ સમૂહોનાં નામોને અંગ્રેજ મૂળાકશરોના ક્રમમાં (alphabetical order) અલગ અલગ લખીને અંતમાં ‘ઈથર’ શબ્દ લખવામાં આવે છે. દા.ત., $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ ને ઈથાઈલ મિથાઈલ ઈથર લખાય છે.

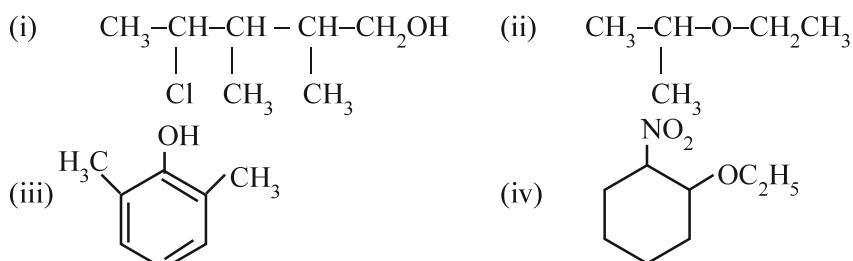
કોષ્ટક 11.2 : કેટલાક ઈથર સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ

સંયોજનો	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
CH_3OCH_3	ડાયમિથાઈલ ઈથર	મિથોક્સિમિથેન
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	ડાયાઈથાઈલ ઈથર	ઇથોક્સિઇથેન
$\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	મિથાઈલ ના-પ્રોપાઈલ ઈથર	1-મિથોક્સિપ્રોપેન
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$	મિથાઈલ ફિનાઈલ ઈથર (એનિસોલ)	મિથોક્સિબેન્જિન (એનિસોલ)
$\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_2\text{CH}_3$	ઇથાઈલ ફિનાઈલ ઈથર (ફેનિટોલ)	ઇથોક્સિબેન્જિન
$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}(\text{CH}_2)_6 - \text{CH}_3$	હેપ્ટાઈલ ફિનાઈલ ઈથર	1-ફિનોક્સિહેપ્ટેન
$\text{CH}_3\text{O}-\underset{\substack{ \\ \text{CH}_3}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	મિથાઈલ આઈસોપ્રોપાઈલ ઈથર	2-મિથોક્સિપ્રોપેન
$\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\substack{ \\ \text{CH}_3}}{\text{CH}}-\text{CH}-\text{CH}_3$	ફિનાઈલ આઈસોપેન્ટાઈલ ઈથર	3-મિથાઈલબ્યુટોક્સિબેન્જિન
$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OCH}_3$	—	1, 2-ડાયમિથોક્સિઇથેન
	—	2-ઇથોક્સિ-1,1-ડાયમિથાઈલસાયક્લોહેક્ઝેન

જો જોડયેલા આલ્કાઈલ સમૂહો સમાન હોય તો આલ્કાઈલ સમૂહના નામની પહેલા ‘ડાય’ પૂર્વગ લગાવવામાં આવે છે. દા.ત., $C_2H_5OC_2H_5$ ને ડાયઈથાઇલઈથર કહેવામાં આવે છે.

IUPAC નામકરણ પદ્ધતિ મુજબ ઈથરને હાઈડ્રોકાર્બનના વ્યુત્પન્ન માનવામાં આવે છે કે જેમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુનું વિસ્થાપન -OR અથવા -OAr સમૂહ વે થાય છે, જ્યાં R અને Ar અનુક્રમે આલ્કાઈલ અને એરાઈલ સમૂહો છે. અહીં મોટા (R) સમૂહને જનક હાઈડ્રોકાર્બન તરીકે પસંદ કરવામાં આવે છે. કોષ્ટક 11.2માં કેટલાંક ઈથર સંયોજનોનાં નામનાં ઉદાહરણો દર્શાવેલા છે.

કોષ્ટક 11.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં IUPAC નામ લખો :

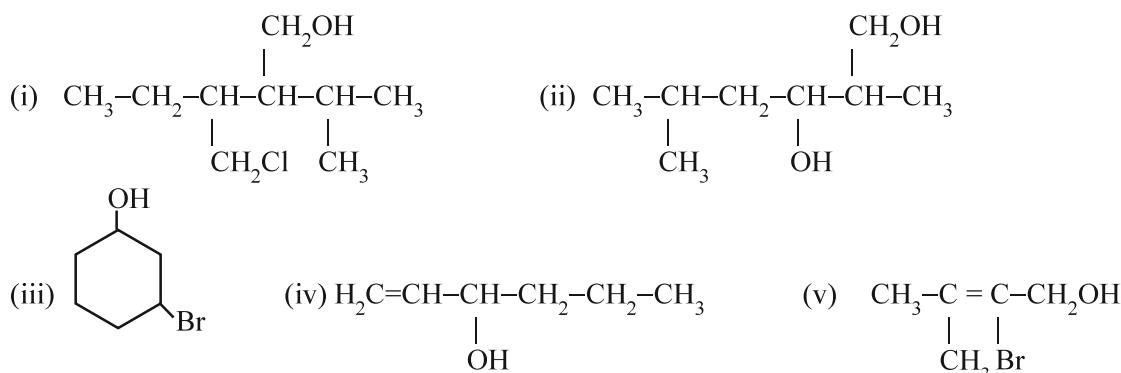


ઉકેલ :

- (i) 4-ક્લોરો-2, 3-ડાયમિથાઈલપેન્ટેન-1-ઓલ (ii) 2-ઇથોક્સિપ્રોપેન
 (iii) 2, 6-ડાયમિથાઈલફિનોલ (iv) 1-ઇથોક્સિ-2-નાઈટ્રોસાયક્લોડેક્ઝેન

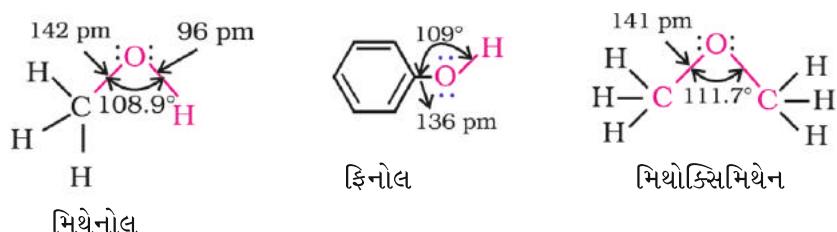
લખાશ સંબંધિત પ્રશ્નો

11.3 નીચે આપેલા સંયોજનોનાં નામ IUPAC પદ્ધતિ પ્રમાણે લખો :

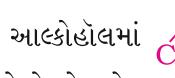


11.3 કિયાશીલ સમૂહોના બંધારણો (Structures of Functional Groups)

આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહનો ઓક્સિજન પરમાણુ, કાર્બન પરમાણુ સાથે ઠ-બંધથી જોડયેલો હોય છે. જે કાર્બન પરમાણુની sp^3 સંકૃત કક્ષકનું ઓક્સિજન પરમાણુની sp^3 સંકૃત કક્ષક સાથે સંમિશ્રણ થવાથી બને છે. આકૃતિ 11.1 મિથેનોલ, ફિનોલ, મિથોક્સિમિથેનના બંધારણીય દાયકોણ દર્શાવે છે.



આકૃતિ 11.1 : મિથેનોલ, ફિનોલ અને મિથોક્સિમિથેનના બંધારણો

આલ્કોહોલમાં  બંધકોણ સમયતુષ્ટલક બંધકોણ ($109^\circ 28'$) કરતાં થોડો ઓછો હોય છે. આમ થવાનું કારણ ઓક્સિજનના અસહભાગિત ઈલેક્ટ્રોનયુંમો વચ્ચે થતું અપાકર્ષણ છે. ફિનોલમાં -OH સમૂહ એરોમેટિક વલયના sp^2 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય છે. ફિનોલમાં કાર્બન-ઓક્સિજન બંધલંબાઈ (136 pm) મિથેનોલમાં રહેલા આ બંધની લંબાઈ કરતાં સહેજ ઓછી હોય છે. આમ થવાનું કારણ (i) ઓક્સિજનના અસહભાગિત ઈલેક્ટ્રોનયુંમનું એરોમેટિક વલય સાથે સંયુગમન થવાથી આ બંધ આંશિક દ્વિબંધ લક્ષણ પ્રાપ્ત કરે છે (વિભાગ 11.4.4) અને (ii) એવા કાર્બનની sp^2 સંકૃત અવસ્થા કે જેની સાથે ઓક્સિજન જોડાયેલો હોય છે.

ઈથર સંયોજનોમાં ચાર ઈલેક્ટ્રોનયુંમો એટલે કે ઓક્સિજન પરના બે બંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુંમો અને બે અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુંમો લગભગ સમયતુષ્ટલકીય રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે. બે મોટા કદના (-R) સમૂહો વચ્ચેની અપાકર્ષણીય પારસ્પરિક કિયાના કારણો આ બંધકોણ સમયતુષ્ટલક બંધકોણ કરતા સહેજ વધુ હોય છે. ઈથર સંયોજનોમાં C-O બંધલંબાઈ (141 pm), આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં C-O બંધલંબાઈને લગભગ સમાન હોય છે.

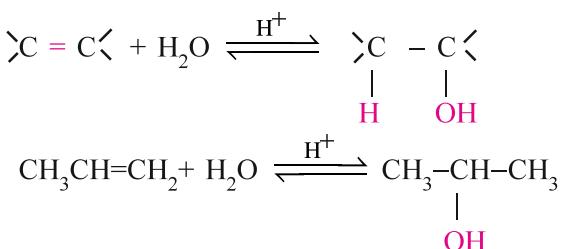
11.4 આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો (Alcohols and Phenols)

11.4.1 આલ્કોહોલ સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Alcohols)

આલ્કોહોલ સંયોજનોને નીચે જગ્યાવેલી પદ્ધતિઓ દ્વારા બનાવી શકાય છે.

1. આલ્કીન સંયોજનોમાંથી

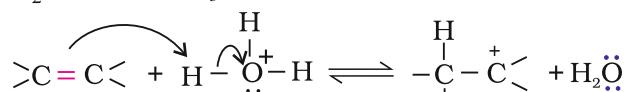
(i) ઓસિડ ઉદ્વિપકીય જલીયકરણ દ્વારા : આલ્કીન સંયોજનો ઓસિડ ઉદ્વિપકની હાજરીમાં પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરી આલ્કોહોલ સંયોજનો બનાવે છે. અસમભિત આલ્કીન સંયોજનોના ડિસામાં યોગશીલ પ્રક્રિયા માર્કોવનિકોવના નિયમ મુજબ થાય છે (એકમ-13, ધોરણ-XI).



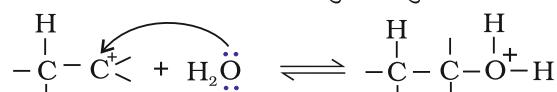
કિયાવિધિ

આ પ્રક્રિયાની કિયાવિધિમાં નીચે દર્શાવેલા ત્રણ તબક્કાઓ સમાયેલા છે.

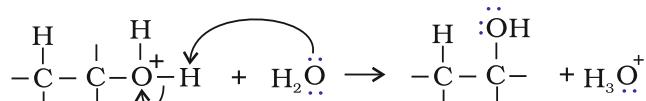
તબક્કો 1 : H_3O^+ ના ઈલેક્ટ્રોન અનુરૂપી હુમલા દ્વારા આલ્કીનના પ્રોટોનેશનથી કાર્બોક્ટાયન બને છે.



તબક્કો 2 : કાર્બોક્ટાયન પર પાણીનો કેન્દ્રાનુરૂપી હુમલો.

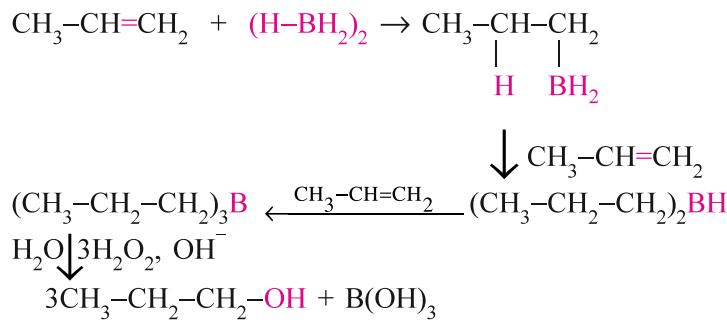


તબક્કો 3 : વિપ્રોટોનિકરણથી (deprotonation) આલ્કોહોલ બને છે.



હાઇડ્રોબોરેશન ઓક્સિટેશન સૌપ્રથમ (ii) એચ. સી. બ્રાઉન (H. C. Brown) દ્વારા 1959માં રજૂ કરવામાં આવ્યું હતું. બોરોનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનનોના અભ્યાસ માટે 1979માં બ્રાઉન અને ગ. વિટિગ (G. Wittig)ને સંયુક્ત રીતે રસાયણવિજ્ઞાનમાં નોંબેલ પારિતોષિક પ્રાપ્ત થયું હતું.

હાઇડ્રોબોરેશન - ઓક્સિટેશન દ્વારા : ડાયબોરેન (BH_3)₂, આલ્કીન સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી યોગશીલ નીપજ તરીકે ટ્રાયઆલ્કાઈલ બારેન બનાવે છે, જે જલીય સોઝિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડની હાજરીમાં હાઇડ્રોજન પેરોક્સાઈડ દ્વારા આલ્કોહોલમાં ઓક્સિટેશન પામે છે.

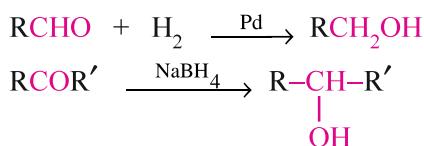


પ્રોપેન-1-એંઝોલ

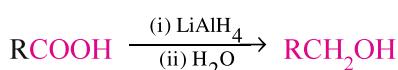
દ્વિબંધમાં બોરેનનું ઉમેરણ એવી રીતે થાય છે કે જેથી બોરેન પરમાણુ વધુ હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ ધરાવતા sp^2 કાર્બન સાથે જોડાય. આ રીતે પ્રાપ્ત થયેલો આલ્કોહોલ એવો જોવા મળે છે કે જે આલ્કીન સંયોજનમાંથી માર્કોનિકોવના નિયમથી વિપરીત પાણીની યોગશીલ પ્રક્રિયાથી બન્યો હોય. આ પ્રક્રિયામાં આલ્કોહોલ સંયોજનની ઉત્તમ નીપજ મળે છે.

કાર્બોનિલ સંયોજનમાંથી

(i) આલ્દિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના રિડક્શન દ્વારા : આલ્દિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો ઉદ્દીપકની (ઉદ્દીપકીય હાઇડ્રોજનનીકરણ) હાજરીમાં હાઇડ્રોજનના ઉમેરણ દ્વારા અનુવર્ત્તી આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે. સામાન્ય રીતે સૂક્ષ્મ વિભાજિત ઘાતુ જેવી કે ખેટિનમ, પેલેટિયમ અથવા નિકલ ઉદ્દીપક તરીકે વર્ત્ત છે. આલ્કોહોલ સંયોજનોને, આલ્દિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની સોઝિયમ બોરોહાઈડ્રાઈડ (NaBH_4) અથવા લિથિયમ એલ્યુમિનિયમ હાઇડ્રાઈડ (LiAlH_4) સાથેની પ્રક્રિયાથી પણ બનાવી શકાય છે. આલ્દિહાઈડ સંયોજનો પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનો જ્યારે કિટોન સંયોજનો દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો આપે છે.



(ii) કાર્બોક્સિલિક એસિડ અને એસ્ટર સંયોજનોના રિડક્શન દ્વારા : કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો પ્રબળ રિડક્શનકર્તા લિથિયમ એલ્યુમિનિયમ હાઇડ્રાઈડ દ્વારા સર્વોત્તમ નીપજ તરીકે પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે.



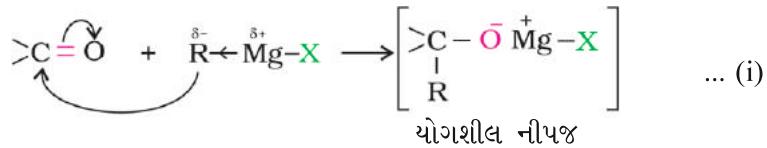
જોકે LiAlH_4 મૌંધો પ્રક્રિયક છે અને તેથી તે માત્ર વિશિષ્ટ રસાયણોની બનાવતમાં જ વપરાય છે. ઔદ્યોગિક ધોરણે એસિડ સંયોજનોનું આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન કરવા માટે પ્રથમ તેઓનું એસ્ટરમાં રૂપાંતર કરવામાં આવે છે (વિભાગ 11.4.4) ત્યારબાદ તેઓનું રિડક્શન ઉદ્દીપકની હાઇડ્રોજનનીકરણ).



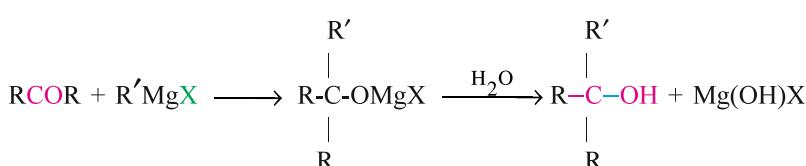
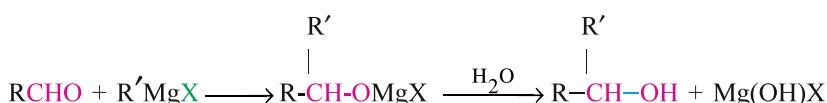
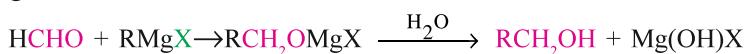
3. ટ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયકોમાંથી

આલ્કોહોલ સંયોજનોને આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની ટ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયકો (એકમ 10, ધોરણ XII) સાથેની પ્રક્રિયાથી બનાવી શકાય છે.

આ પ્રક્રિયાના પ્રથમ તબક્કામાં ટ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયકના કાર્બોનિલ સમૂહ સાથે કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક ઉમેરાય છે અને યોગશીલ નીપજ બનાવે છે. આ યોગશીલ નીપજનું જળવિભાજન થઈ આલ્કોહોલ મળે છે.



જુદા જુદા આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની એકંદર પ્રક્રિયાઓ નીચે મુજબ છે :



તમે જોઈ શકશો કે આ પ્રક્રિયા ભિથેનાલ સાથે પ્રાથમિક આલ્કોહોલ, અન્ય આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો સાથે દ્વિતીયક આલ્કોહોલ અને કિટોન સંયોજનો સાથે તૃતીયક આલ્કોહોલ આપે છે.

ક્રિયા 11.2

નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓથી મળતી સંભવિત નીપજોનાં IUPAC નામ અને બંધારણો લખો :

- (a) બ્યુટેનાલનું ઉદ્ઘેરીય રિડક્શન
- (b) મેંદ સલ્ફ્યુરિક એસિડની હાજરીમાં પ્રોપીનનું જલીયકરણ
- (c) પ્રોપેનોનની મિથાઈલ મેંનેશિયમ બ્રોમાઈડ સાથેની પ્રક્રિયા ત્યાર બાદ જળવિભાજન

ઉકેલ :

- (a) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ (b) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ (c) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{OH}$

બ્યુટેન-1-ઓલ

પ્રોપેન-2-ઓલ

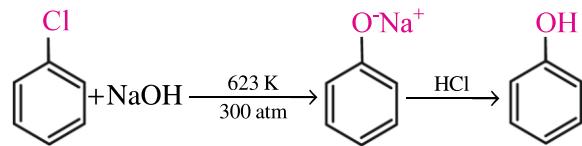
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
2-મિથાઈલપ્રોપેન-2-ઓલ

11.4.2 ફિનોલ સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Phenols)

ફિનોલને કાર્બોલિક એસિડ પણ કહે છે જેને ઓગણીસમી સદીના પ્રારંભમાં સૌપ્રથમ કોલટારમાંથી અલગ કરવામાં આવ્યો હતો. હાલમાં ફિનોલનું ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન સંશ્લેષણ દ્વારા થાય છે. પ્રયોગશાળામાં ફિનોલ સંયોજનોને બેન્જિન વ્યુત્પન્નોમાંથી નીચે જળાવેલી પદ્ધતિઓમાંથી કોઈ પણ પદ્ધતિ દ્વારા બનાવી શકાય છે.

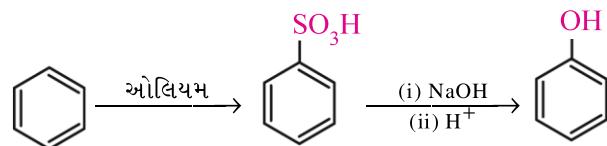
1. ફેલોએરિન સંયોજનોમાંથી

ક્લોરોબેન્જિનને 623 K તાપમાને અને 300 વાતાવરણ દખાણે NaOH સાથે સંગલિત કરવામાં આવે છે. આ રીતે ઉત્પન્ન થયેલા સોડિયમ ફિનોક્સાઈડના ઓસિડીકરણથી ફિનોલ પ્રાપ્ત થાય છે (અકમ 10, ધોરણ XII).



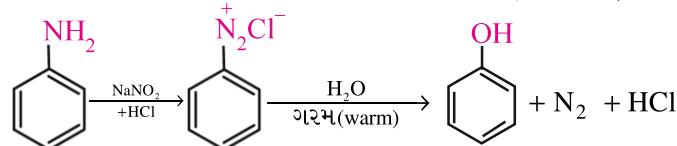
2. બેન્જિનસલ્ફોનિક ઓસિડમાંથી

બેન્જિનની ઓલિયમ સાથેની પ્રક્રિયાથી બેન્જિન સલ્ફોનિક ઓસિડ બને છે. જેને પિગલિત સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડ સાથે ગરમ કરતા સોડિયમ ફિનોક્સાઈડમાં રૂપાંતર પામે છે. આ સોડિયમ ક્ષારના ઓસિડીકરણથી ફિનોલ મળે છે.



3. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારમાંથી

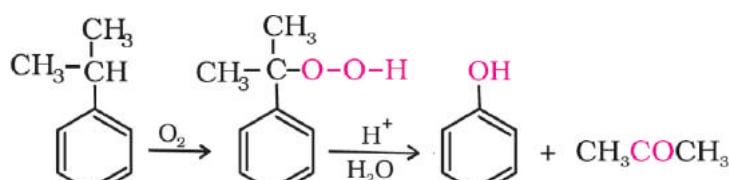
273-278 K તાપમાને એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઈનની નાઈટ્રેસ ઓસિડ ($\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$) સાથેની પ્રક્રિયાથી ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બને છે. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારને પાણી સાથે ગરમ કરતા અથવા મંદ ઓસિડ સાથે તેની પ્રક્રિયા કરતા તે ફિનોલમાં જળવિભાજન પામે છે (અકમ 13, ધોરણ XII).



એનિલીન બેન્જિન
ડાયએઝોનિયમ
ક્લોરાઈડ

4. ક્યુમિનમાંથી

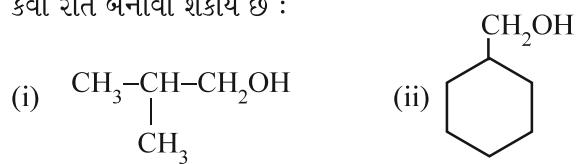
ફિનોલનું ઉત્પાદન હાઇડ્રોકાર્બન, ક્યુમિનમાંથી થાય છે. ક્યુમિન (આઈસોપ્રોપાઈલબેન્જિન) હવાની હાજરીમાં ક્યુમિનહાઇડ્રોપેરોક્સાઈડમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. તે મંદ ઓસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી ફિનોલ અને એસિટોનમાં રૂપાંતર પામે છે. આ પદ્ધતિ દ્વારા ઉત્પાદનની પ્રક્રિયામાં મળતી ઉપપેદાશ એસિટોનનો પણ વધુ જથ્થો પ્રાપ્ત થાય છે.



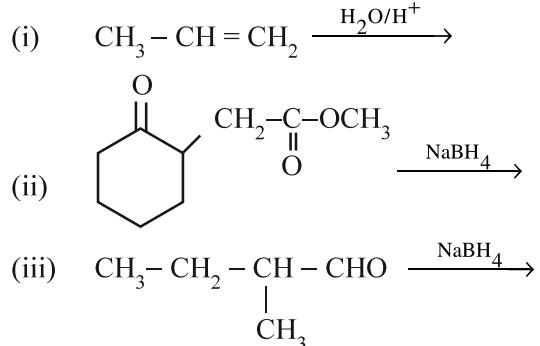
ક્યુમિન ક્યુમિન
હાઇડ્રોપેરોક્સાઈડ

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

11.4 દર્શાવો કે ભિથેનાલ સાથે યોગ્ય ગ્રાગનાર્ડ પ્રક્રિયકની પ્રક્રિયા દ્વારા નીચે જગ્ઘાવેલા આલ્કોહોલ સંયોજનો કેવી રીતે બનાવી શકાય છે :



11.5 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની નીપજોના બંધારણો લખો :



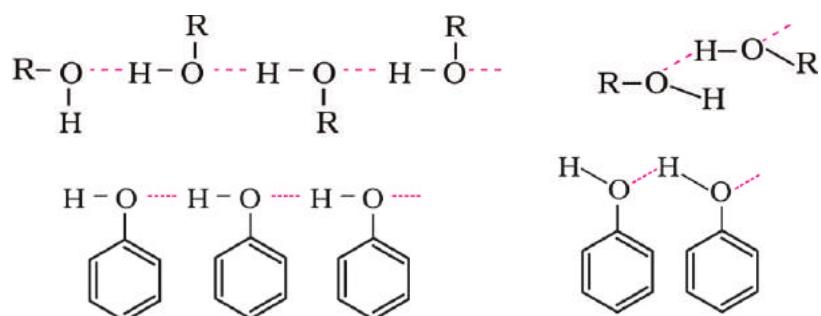
11.4.3 ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ બે ભાગ ધરાવે છે - આલ્કાઈલ / એરાઈલ સમૂહ અને હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ. આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોના ગુણધર્મો મુજબતે હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહના કારણે હોય છે. આલ્કાઈલ અને એરાઈલ સમૂહોના સ્વભાવ આ ગુણધર્મોમાં સંપૂર્ણ ફેરફાર લાવે છે.

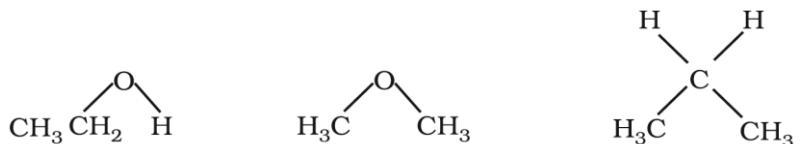
ઉત્કલનબિંદુ

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા વધવાની સાથે વધે છે (વાન્ડર વાલ્સ બળમાં વધારો). આલ્કોહોલમાં કાર્બન શૂંખલામાં શાખા વધવાની સાથે ઉત્કલનબિંદુમાં ઘટાડો થાય છે (કારણ કે સપાટીનું ક્ષેત્રફળ ઘટવાની સાથે વાન્ડર વાલ્સ બળમાં ઘટાડો થાય છે).

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહ નીચે દર્શાવ્યા મુજબ આંતરઆણવીય હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે.



અહીં એ નોંધવું રસપ્રદ છે કે સમાન આણવીય દળવાળા અન્ય વર્ગોના સંયોજનો જેવા કે હાઈડ્રોકાર્બન, ઈથર, હેલોઓલ્ફેન અને હેલોઓરિન સંયોજનોની સરખામણીમાં આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ ઊંચા હોય છે. દા.ત., ઈથેનોલ અને પ્રોપેનના આણવીયદળ સમાન છે પણ તેઓના ઉત્કલનબિંદુમાં મોટો તફાવત છે. મિથોક્સિમિથેનનું ઉત્કલનબિંદુ આ બે ઉત્કલનબિંદુ વચ્ચેનું મધ્યવર્તી છે.



ઇથેનોલ
આણવીયદળ/ક્ર.બિં
46/351 K

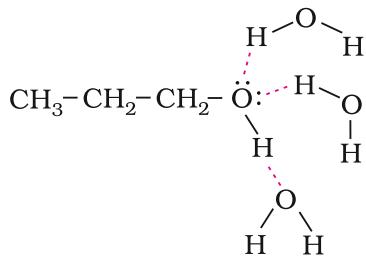
મિથોક્સિમિથેન
આણવીયદળ/ક્ર.બિં
46/248 K

પ્રોપેન
આણવીયદળ/ક્ર.બિં
44/231 K

આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઊંચા ઉત્કલનબિંદુ મુજબત્વે આંતરઆણવીય હાઇડ્રોજન બંધની હાજરીના કારણે હોય છે, જે ઈથર અને હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાં ગેરહાજર હોય છે.

દ્રાવ્યતા

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોની પાણીમાં દ્રાવ્યતા આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ તેઓની પાણીના અણુઓ સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવવાની ક્ષમતાના કારણે હોય છે. તેમની દ્રાવ્યતા આલ્કાઈલ / એરાઈલ (જળવિરાગી) સમૂહોના કદ વધવાની સાથે ઘટે છે. નીચું આણવીયદળ ધરાવતા મોટા ભાગના આલ્કોહોલ સંયોજનો પાણી સાથેના બધા પ્રમાણમાં (proportions) મિશ્રિત હોય છે.



ક્રોયડો 11.3 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના ગણને તેઓના ઉત્કલનબિંદુના યદ્દત્તા કમમાં ગોઠવો :

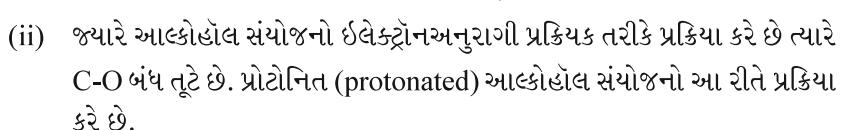
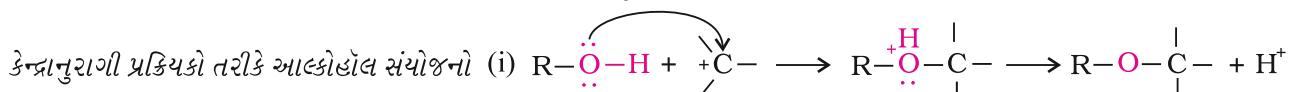
- (a) પેન્ટેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-2-ઓલ, ઇથેનોલ, પ્રોપેન-1-ઓલ, મિથેનોલ
(b) પેન્ટેન-1-ઓલ, n-બ્યુટેન, પેન્ટેનાલ, ઇથોક્સિએથેન

ઉકેલ :
(a) મિથેનોલ, ઇથેનોલ, પ્રોપેન-1-ઓલ, બ્યુટેન-2-ઓલ, બ્યુટેન-1-ઓલ, પેન્ટેન-1-ઓલ
(b) n-બ્યુટેન, ઇથોક્સિએથેન, પેન્ટેનાલ, પેન્ટેન-1-ઓલ

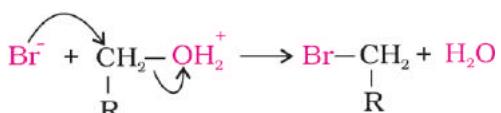
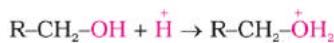
11.4.4 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ

(Chemical Reactions)

આલ્કોહોલ સંયોજનો સર્વતોમુખી (versatile) સંયોજનો છે. તે કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અને ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી પ્રક્રિયક એમ બંને તરીકે પ્રક્રિયા કરે છે. જ્યારે આલ્કોહોલ સંયોજનો કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે O-H બંધ તૂટે છે.



ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી પ્રક્રિયકો તરીકે પ્રોટોનિટ આલ્કોહોલ સંયોજનો

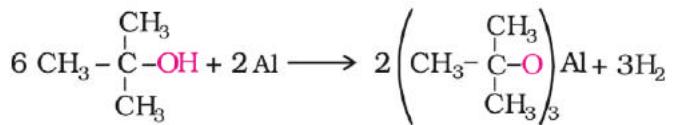
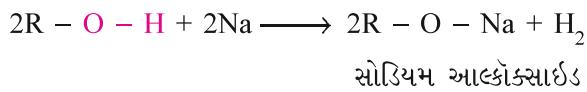


O-H અને C-O બંધ તૂટવાના આધારે આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોની પ્રક્રિયાઓને બે વર્ગોમાં વહેંચી શકાય છે.

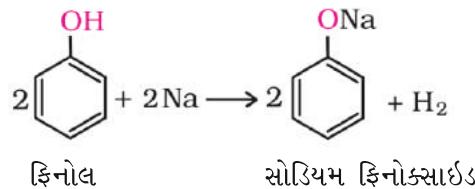
(a) પ્રક્રિયાઓ જેમાં O-H બંધ તૂટે છે.

1. આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોની એસિડિકતા

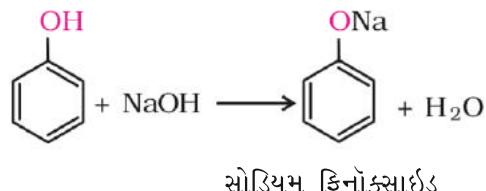
(i) ધ્યાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા : આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો સંક્રિય ધાતુઓ જેવી કે સોડિયમ, પોટોશિયમ અને એલ્યુમિનિયમ સાથે પ્રક્રિયા કરી અનુવર્ત્તી આલ્કોક્સાઈડ / ફિનોક્સાઈડ સંયોજનો અને હાઇડ્રોજન નીપજ આપે છે.



તૃતીયક-બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ એલ્યુમિનિયમ તૃતીયક-બ્યુટોક્સાઈડ



આ ઉપરાંત ફિનોલ સંયોજનો જલીય સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરી સોડિયમ ફિનોક્સાઈડ બનાવે છે.

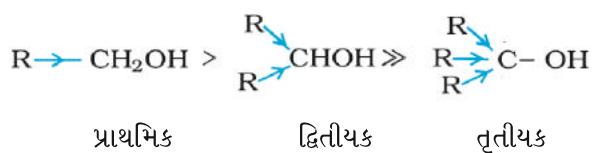


ઉપરની પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે કે આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો સ્વભાવે એસિડિક છે. વાસ્તવમાં આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો બ્રોન્સ્ટેડ એસિડ સંયોજનો છે એટલે કે તેઓ પ્રબળ બેઇઝને (B :) પ્રોતોનનું દાન કરી શકે છે.



બેઇઝ એસિડ સંપુર્ણ એસિડ સંપુર્ણ બેઇઝ

(ii) આલ્કોહોલ સંયોજનોની એસિડિકતા : આલ્કોહોલ સંયોજનોનો એસિડિક સ્વભાવ તેના O-H બંધની પ્રુવીયતાના કારણે હોય છે. ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર સમૂહ (-CH₃, -C₂H₅) ઔક્સિજન પરમાણુ પર ઈલેક્ટ્રોન ઘનતા વધારે છે તેથી O-H બંધની પ્રુવીયતા ઘટે છે, જે એસિડ પ્રબળતા ઘટાડે છે. આ કારણે આલ્કોહોલ સંયોજનોની એસિડ પ્રબળતા નીચેના કમમાં ઘટે છે.



આલ્કોહોલ સંયોજનો પાણીની સરખામણીમાં નિર્બળ એસિડ છે. આ બાબતને પાણીની આલ્કોક્સાઈડ સાથેની પ્રક્રિયાથી સમજાવી શકાય છે.

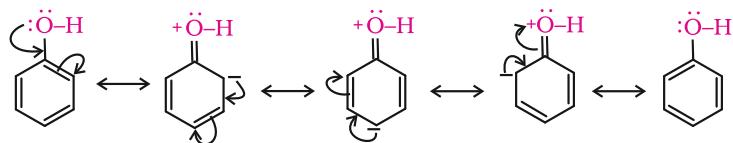


બેઇઝ એસિડ સંયુગમ એસિડ સંયુગમ બેઇઝ

આ પ્રક્રિયા દર્શાવે છે કે પાણી, આલ્કોહોલ કરતા વધુ સારો પ્રોટોન દાતા (એટલે કે પ્રબળ એસિડ) છે. ઉપરની પ્રક્રિયાથી આપણે તે પણ નોંધી શકીએ કે આલ્કોક્સાઈડ આયન, હાઈડ્રોક્સાઈડ આયન કરતાં વધુ સારો પ્રોટોનગ્રાહી છે, જે સૂચવે છે કે આલ્કોક્સાઈડ વધુ સારો બેઇઝ (સોઓયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ કરતાં સોઓયમ ઈંથોક્સાઈડ પ્રબળ બેઇઝ છે) છે.

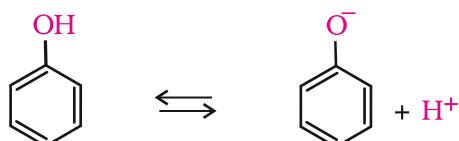
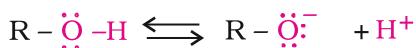
આલ્કોહોલ સંયોજનો પણ બ્રોન્સ્ટેડ બેઇઝની જેમ વર્ત છે. આમ થવાનું કારણ ઓક્સિસઝન પરમાણુ પર અંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગમની હાજરી છે, જે તેમને પ્રોટોનગ્રાહી બનાવે છે.

(iii) ફિનોલ સંયોજનોની એસિડિકતા : ફિનોલની ધાતુઓ (દા.ત., સોઓયમ, એલ્યુમિનિયમ) અને સોઓયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથેની પ્રક્રિયા તેનો એસિડિક સ્વભાવ સૂચવે છે. ફિનોલમાં બેન્જિન વલય કે જે ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ તરીકે વર્ત છે તેના sp^2 સંકૃત કાર્બન સાથે હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ સીધો જોડાયેલો છે. આ કારણે ફિનોલ આણુમાં તેમના સસ્પન્ડન બંધારણોમાં દર્શાવ્યા મુજબ વીજભાર વિતરણથી -OH સમૂહનો ઓક્સિસઝન પરમાણુ ઘન વીજભારિત બને છે.



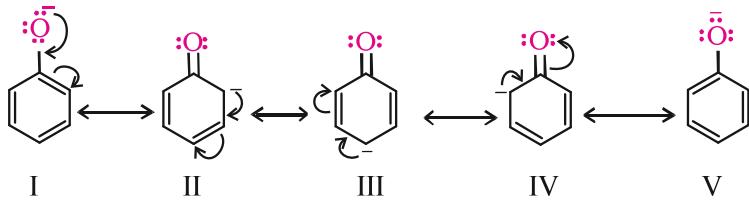
ફિનોલની જલીય સોઓયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથેની પ્રક્રિયા સૂચવે છે કે ફિનોલ સંયોજનો આલ્કોહોલ અને પાણી કરતાં પ્રબળ એસિડ સંયોજનો છે. ચાલો આપણે તપાસીએ કે એરોમેટિક વલય સાથે જોડાયેલ હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ, આલ્કોહોલ સમૂહ સાથે જોડાયેલા હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહ કરતાં વધુ એસિડિક શા માટે હોય છે ?

આલ્કોહોલ અને ફિનોલનું આયનીકરણ નીચે મુજબ થાય છે.



ફિનોલમાં -OH બંધ સાથે જોડાયેલા sp^2 સંકૃત કાર્બનની વધુ વિદ્યુતત્રણાત્મક કારણે ઓક્સિસઝન પરમાણુ પરથી ઈલેક્ટ્રોન ઘનતા ઘટે છે. જેથી O-H બંધની પ્રુવીયતા વધે છે, જેના પરિણામે આલ્કોહોલની સરખામણીમાં ફિનોલનું આયનીકરણ વધારે થાય છે. હવે આપણે આલ્કોક્સાઈડ અને ફિનોક્સાઈડ આયનોની સ્થાયીતા તપાસીએ. આલ્કોક્સાઈડ આયનમાં ઋણવીજભાર ઓક્સિસઝન પરમાણુ પર સ્થાનીકૃત થાય છે. જ્યારે ફિનોક્સાઈડ આયનમાં ઋણવીજભાર વિસ્થાનીકૃત થાય છે. ઋણવીજભારનું (બંધારણો I-V)

વિસ્થાનીકૃત ફિનોક્સાઈડ આયનને વધુ સ્થાયી બનાવે છે અને ફિનોલના આયનીકરણમાં સહાયક બને છે. જોકે ફિનોલમાં પણ વીજભાર વિસ્થાનીકૃત થાય છે. તેના કારણે ફિનોક્સાઈડ આયન કરતાં ફિનોલ અણુ ઓછો સ્થાયી હોય છે.



વિસ્થાપિત ફિનોલ સંયોજનોમાં નાઈટ્રો સમૂહ જેવા ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહોની હાજરીના કારણે ફિનોલની ઔસિટિક પ્રબળતામાં વધારો થાય છે. જ્યારે આવા સમૂહો ઓર્થો અને પેરા સ્થાનમાં હોય ત્યારે આ અસર વધુ પ્રબળ બને છે. આના કારણે ફિનોક્સાઈડ આયનમાં ઋણવીજભાર અસરકારક રીતે વિસ્થાનીકૃત પામે છે. બીજુ તરફ આલ્કાઈલ સમૂહ જેવા ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર સમૂહ સામાન્ય રીતે ફિનોક્સાઈડ આયન બનવામાં સહાયક બનતા નથી, પરિણામે ઔસિડ પ્રબળતામાં ઘટાડો થાય છે. દા.ત., કેસોલ, ફિનોલ કરતાં ઓછું ઔસિટિક હોય છે.

pK_a નું મૂલ્ય જેટલું વધુ તેટલો
ઔસિડ વધુ નિર્બળ

કોષ્ટક 11.3 : ઈથેનોલ અને કેટલાક ફિનોલ સંયોજનોના pK_a મૂલ્યો

સંયોજન	સૂત્ર	pK_a
o-નાઈટ્રોફિનોલ	$o\text{-O}_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$	7.2
m-નાઈટ્રોફિનોલ	$m\text{-O}_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$	8.3
p-નાઈટ્રોફિનોલ	$p\text{-O}_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$	7.1
ફિનોલ	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH}$	10.0
o-કેસોલ	$o\text{-CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$	10.2
m-કેસોલ	$m\text{-CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$	10.1
p-કેસોલ	$p\text{-CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OH}$	10.2
ઇથેનોલ	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	15.9

ઉપરોક્ત માહિતીના આધારે તમે નોંધી શકો છો કે ફિનોલ, ઈથેનોલ કરતાં દસ લાખ ગણો વધુ ઔસિટિક છે.

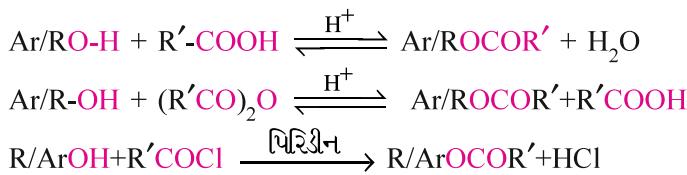
કોષ્ટક 11.4 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેમની ઔસિડ પ્રબળતાના ચઢતા કમમાં ગોઠવો :

પ્રોપેન-1-ઓલ; 2,4,6-ટ્રાયનાઈટ્રોફિનોલ; 3-નાઈટ્રોફિનોલ; 3,5-ડાયનાઈટ્રોફિનોલ; ફિનોલ; 4-મિથાઈલફિનોલ

ઉકેલ : પ્રોપેન-1-ઓલ; 4-મિથાઈલફિનોલ; ફિનોલ; 3-નાઈટ્રોફિનોલ; 3,5-ડાયનાઈટ્રોફિનોલ; 2, 4, 6-ટ્રાયનાઈટ્રોફિનોલ

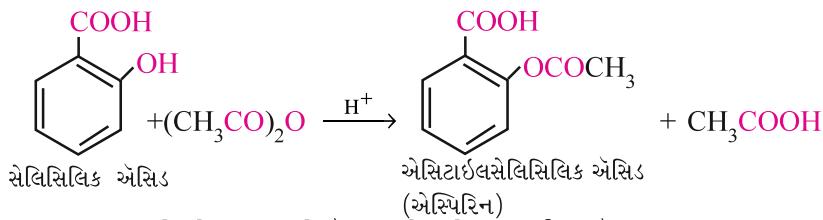
2. એસ્ટર્સીકરણ

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનો કાર્બોક્સિલિક ઔસિડ, ઔસિડ કલોરાઈડ અને એનાઈટ્રાઈડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી એસ્ટર સંયોજનો બનાવે છે.



એસ્પ્રિન વેદનાહર, શોથન ઔષધો (સોજો ઉતારવાનો ગુણ) અને તાપશામક ગુણધર્મો ધરાવે છે.

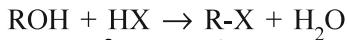
કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ અને એસિડ અને એનાઇટ્રોઇડ વાયેની પ્રક્રિયા સાંક્રાન્તિક એસિડના ઓછા જથ્થાની હાજરીમાં થાય છે. આ પ્રક્રિયા પ્રતિવર્તી છે અને તેથી પાણી બનવાની સાથે જ દૂર થઈ જાય છે. એસિડ કલોરાઇડની પ્રક્રિયા બેઈજની (પિરિન) હાજરીમાં થાય છે જેથી પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉત્પન્ન થતાં HClનું તત્ત્વીકરણ થઈ શકે. તે સંતુલનને જમણી બાજુ સ્થાનાંતરિત કરે છે. આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોમાં એસિટાઇલ (CH₃CO) સમૂહના પ્રવેશને એસિટીલેશન કરે છે. સેલિસિલિક એસિડના એસિટીલેશનથી એસ્પ્રિન બને છે.



(b) પ્રક્રિયાઓ જેમાં આલ્કોહોલ સંયોજનોના કાર્બન-ઓક્સિજન (C-O) બંધ તૂટે છે

C-O બંધ તૂટવાની પ્રક્રિયા માત્ર આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં જ થાય છે. ફિનોલ સંયોજનો આ પ્રકારની પ્રક્રિયા માત્ર જિંક સાથે જ આપે છે.

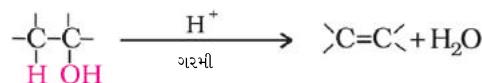
1. હાઇડ્રોજન હેલાઇડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા : આલ્કોહોલ સંયોજનો હાઇડ્રોજન હેલાઇડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી આલ્કોહોલ હેલાઇડ સંયોજનો બનાવે છે (જુઓ એકમ 10, ધોરણ XII).



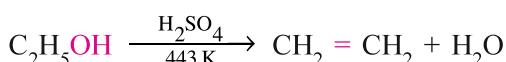
ત્રણોય વર્ગના આલ્કોહોલ સંયોજનની HCl સાથેની પ્રતિક્રિયાભક્તાના તફાવતના આધારે તેઓને એકબીજાથી અલગ પારખી શકાય છે (લુકાસ ક્રોટી). આલ્કોહોલ સંયોજનો લુકાસ પ્રક્રિયકમાં (સાંક્રાન્તિક HCl અને ZnCl₂) પ્રાય થાય છે, જ્યારે તેના હેલાઇડ સંયોજનો અમિન્ટ્રિત હોય છે અને તેઓ પ્રાવણમાં ધૂધળાપણું (turbidity) ઉત્પન્ન કરે છે. તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો પ્રાવણમાં તરત જ ધૂધળાપણું ઉત્પન્ન કરે છે કારણ કે તેઓ સરળતાથી હેલાઇડ સંયોજનો બનાવે છે. પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનો ઓરડાના તાપમાને પ્રાવણમાં ધૂધળાપણું ઉત્પન્ન કરતા નથી.

2. ફોસ્ફરસ દ્રાવહેલાઇડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા : આલ્કોહોલ સંયોજનો ફોસ્ફરસ દ્રાવહોમાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરી આલ્કોહોલ બ્રોમાઇડ સંયોજનોમાં રૂપાંતર પામે છે (જુઓ એકમ 10, ધોરણ XII).

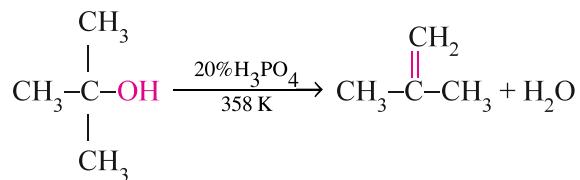
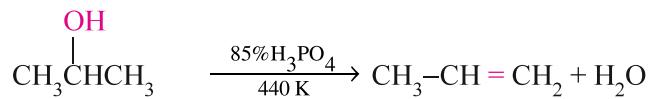
3. નિર્જણીકરણ : આલ્કોહોલ સંયોજનો સાંક્રાન્તિક H₂SO₄ અથવા H₃PO₄ જેવા પ્રોટિક એસિડ અથવા નિર્જણ જિંક કલોરાઇડ અથવા એલ્યુમિના ઉદ્વીપક દ્વારા નિર્જણીકરણ પામીને (પાણીનો અણુ દૂર થવો) આલ્કીન સંયોજનો બનાવે છે (એકમ 13, ધોરણ XI).



443 K તાપમાને સાંક્રાન્તિક H₂SO₄ સાથે ઈથેનોલને ગરમ કરતા તે નિર્જણીકરણ પામે છે.



દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોનું નિર્જળીકરણ મંદ પરિસ્થિતિઓમાં થાય છે. દા.ત.,



આમ, આલ્કોહોલ સંયોજનોની સાપેક્ષ નિર્જળીકરણ સરળતાનો કમ નીચે મુજબ છે :

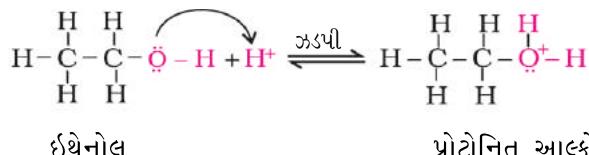
તૃતીયક > દ્વિતીયક > પ્રાથમિક

ઈથેનોલના નિર્જળીકરણની કિયાવિધિમાં નીચે દર્શાવેલા તબક્કાઓનો સમાવેશ થાય છે.

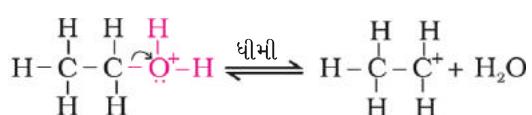
કિયાવિધિ :

તૃતીયક કાર્బોક્ટિયનો વધુ સ્થાયી હોય છે અને તેથી તેઓ પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક કાર્బોક્ટિયનો કરતાં વધુ સરળતાથી બને છે. તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોનું નિર્જળીકરણ સૌથી વધુ સરળ છે.

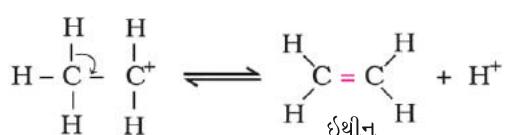
તબક્કો 1 : પ્રોટોનિત આલ્કોહોલનું બનવું



તબક્કો 2 : કાર્బોક્ટિયનનું બનવું : આ ધીમો તબક્કો છે અને તેથી તે વેગ નિર્ણાયક તબક્કો છે.

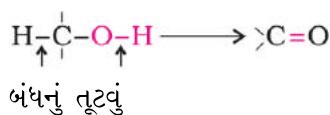


તબક્કો 3 : પ્રોટોનના વિલોપનથી ઈથીનનું બનવું

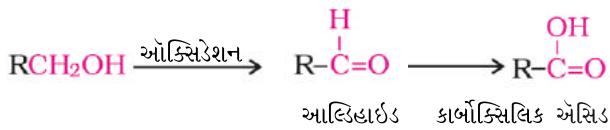


તબક્કા 1માં વપરાયેલો એસિડ તબક્કા 3માં મુક્ત થાય છે. સંતુલનને જમણી બાજુ ખસેડવા માટે ઈથીન બને તેવો તરત જ દૂર કરવામાં આવે છે.

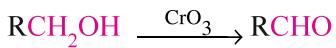
4. ઓક્સિસેશન : આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઓક્સિસેશનમાં O-H અને C-H બંધો તૂટે છે અને કાર્બન-ઓક્સિજન દ્વિબંધ બને છે.



ઓક્સિસેશન પ્રક્રિયાઓમાં બંધોનું આ પ્રમાણે તૂટવાનું અને બનવાનું થતું હોય છે. આને વિહાઈડ્રોજનીકરણ (dehydrogenation) પ્રક્રિયાઓ કહે છે, જેમાં આલ્કોહોલ અણુમાંથી ડાયહાઈડ્રોજન અણુ દૂર થાય છે. ઉપયોગમાં લેવાતાં ઓક્સિસેશનકર્તાના આધારે પ્રાથમિક આલ્કોહોલનું આલ્ફાઈડમાં ઓક્સિસેશન થાય છે, જેનું પછીથી કાર્બોક્સિલિક એસિડમાં ઓક્સિસેશન થાય છે.



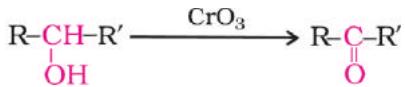
આલ્કોહોલ સંયોજનોમાંથી સીધા જ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો મેળવવા પોટેશિયમ પરમેગેનેટ જેવા પ્રભળ ઓક્સિદેશનકર્તાનો ઉપયોગ થાય છે. આલ્ફાઈડ સંયોજનોના અલગીકરણ માટે નિર્જળ માધ્યમમાં CrO_3 નો ઓક્સિદેશનકર્તા તરીકે ઉપયોગ થાય છે.



પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઓક્સિશનથી આલ્ડિહાઈડ સંયોજનોની સારી નીપજ મેળવવા માટે પિરિટિનિયમ ક્લોરોકોમેટ (PCC) ઉત્તમ પ્રક્રિયક છે, જે કોમિયમ ટ્રાયોક્સાઈડનું પિરિટિન અને HClનું સંકીર્ણ છે.



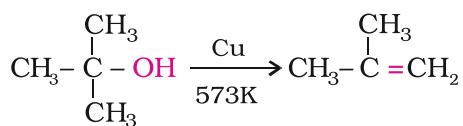
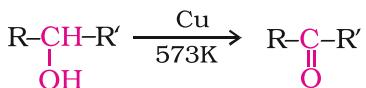
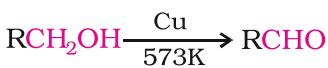
દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો કોમિક એનાર્થાઈડ્રોઇડ (CrO₃) દ્વારા કિટોન સંયોજનોમાં ઓક્સિડેશન પામે છે.



દ્વિતીયક-આટકોહોલ કિટોન

તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયા આપતા નથી. પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તા (KMnO₄) અને ઉંચા તાપમાન જેવી પ્રબળ પ્રક્રિયા પરિસ્થિતિએ જુદા જુદા C-C બંધ તુટે છે અને ઓછી કાર્બન સંખ્યા ધરાવતા કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોનું મિશ્રણ મળે છે.

જ્યારે પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોને 573 K તાપમાને ગરમ કરેલા કોપર પરથી પસાર કરવામાં આવે છે ત્યારે વિહાઈડ્રોજનીકરણ થાય છે અને આલ્કોહોલ અથવા કિટોન સંયોજનો બને છે, જ્યારે તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો નિજરીકરણ પ્રક્રિયા અનુભવે છે.



શરીરમાં મિથેનોલ અને ઈથેનોલના જૈવિક ઓક્સિડશનથી અનુવર્તી આલિહાઈડ અને ત્યારબાદ ઓસિડ બને છે. ક્યારેક-ક્યારેક દાડુના વ્યસની લોકો ભૂલથી મિથેનોલ મિશ્રિત ઈથેનોલ જેને વિકૃત (denatured) આલોહોલ કરે છે, તેને પી લે છે. શરીરમાં મિથેનોલ સૌ પ્રથમ મિથેનાલમાં ઓક્સિડેશન પામે છે અને ત્યારબાદ મિથેનોઈડ ઓસિડમાં રૂપાંતર પામે છે, જે અંધાપાનું અને મૃત્યુનું કારણ બની શકે છે. મિથેનોલની વિધાલુ અસરથી પીડિત દર્દની સારવારમાં આંતઃશિરા દ્વારા મંદ ઈથેનોલ આપવામાં આવે છે. આલિહાઈડ(HCHO)નું ઓસિડમાં ઓક્સિડેશન કરવા માટે જવાબદાર ઉત્સેચક પાણી ગ્રહણ કરીને ડિઝનીને મિથેનોલના ઉત્સર્જન કરવા માટે સમય આપે છે.

(c) કિનોલ સંયોજનોની પ્રક્રિયાઓ

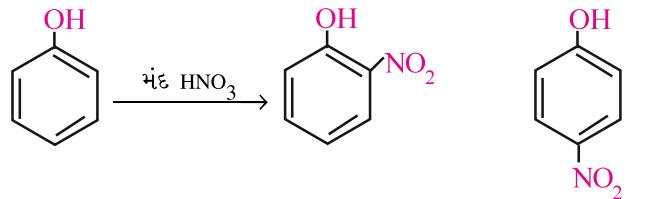
નીચે દર્શાવેલી ખંડિયાઓ માત્ર કિનોલ સંયોજનો દ્વારા દર્શાવાય છે

1. ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન

ફિનોલ સંયોજનોમાં એરોમેટિક વલયમાં થતી પ્રક્રિયાઓ ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ (એકમ 13, ધોરણ XI) હોય છે. બેન્જિન વલયમાં જોડામેલ -OH સમૂહ તેને ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા માટે સક્રિય કરે છે. ઉપરાંત તે નવા દાખલ થનાર સમૂહને -OH સમૂહ દ્વારા સસ્પેંદન અસરથી બનેલા ઈલેક્ટ્રોન ધનિક ઓર્થો-પેરા સ્થાનનું નિર્દેશન પણ કરે છે. આ સસ્પેંદન બંધારણોને ફિનોલ સંયોજનોની ઓસિડિકતાવાળા મુદ્દામાં દર્શાવવામાં આવેલા છે.

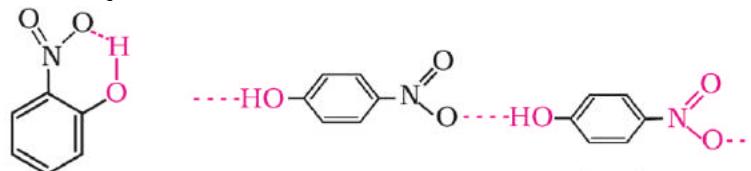
ફિનોલ સંયોજનોમાં સામાન્ય ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા નીચે મુજબ થાય છે :

- (i) નાઈટ્રેશન : ફિનોલ નીચા તાપમાને (298 K) મંદ નાઈટ્રિક ઑસિડ સાથે ઓર્થો અને પેરાનાઈટ્રો ફિનોલ સંયોજનોનું ભિન્નાં આપે છે.



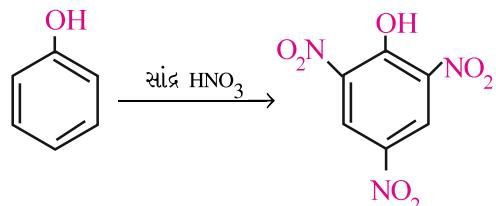
o-નાઈટ્રોફિનોલ *p*-નાઈટ્રોફિનોલ

ઓર્થો અને પેરા સમઘટકોને વરાળ નિસ્યંદન દ્વારા અલગ કરી શકાય છે. *o*-નાઈટ્રોફિનોલ તેમાં રહેલા આંતરાલ નાઈટ્રોજન બંધને કારણે વરાળ દ્વારા બાધ્યશીલ બને છે. જ્યારે *p*-નાઈટ્રોફિનોલ ઓછું બાધ્યશીલ છે, કારણ કે તેમાં આંતરાલ નાઈટ્રોજન બંધ રહેલો છે, જેના કારણે અણુઓ એકબીજા સાથે જોડાયેલા રહે છે.



o-નાઈટ્રોફિનોલ *p*-નાઈટ્રોફિનોલ
(આંતરાલ નાઈટ્રોજન)

ફિનોલ સાંદ્ર નાઈટ્રિક ઑસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી 2, 4, 6-ત્રાયનાઈટ્રોફિનોલમાં રૂપાંતર પામે છે. આ નીપજ સામાન્ય રીતે પિક્રિક ઑસિડ કહેવાય છે. આ પ્રક્રિયા નીપજનું ઉત્પાદન ઓછું હોય છે.

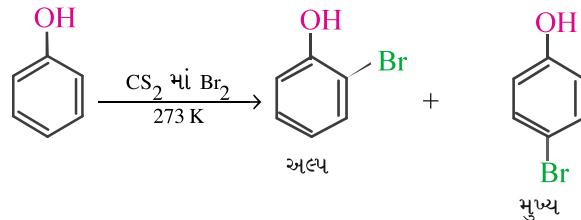


2,4,6-ત્રાયનાઈટ્રોફિનોલ
(પિક્રિક ઑસિડ)

હાલના સમયમાં પિક્રિક ઑસિડને બનાવવા માટે સૌપ્રથમ ફિનોલની સાંદ્ર સલ્ફયુરિક ઑસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે, જેથી તે ફિનોલ-2, 4, -દાયસલ્ફોનિક ઑસિડમાં રૂપાંતર પામે છે. ત્યારબાદ સાંદ્ર નાઈટ્રિક ઑસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરવાથી 2, 4, 6-ત્રાયનાઈટ્રોફિનોલ મળે છે. શું તમે આમાં સંકળામેલી પ્રક્રિયાઓના સમીકરણો લખી શકો છો ?

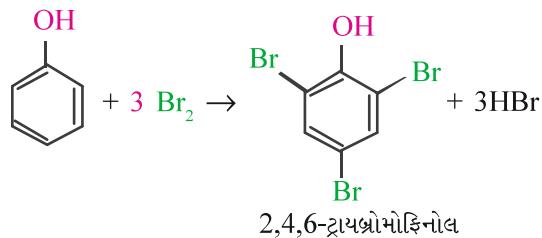
(ii) હેલોજનેશન : ફિનોલની જુદી જુદી પ્રાયોગિક પરિસ્થિતમાં બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા થવાથી જુદી જુદી પ્રક્રિયા નીપજ બને છે.

(a) જ્યારે પ્રક્રિયા નીચા તાપમાને CHCl_3 અથવા CS_2 જેવા નીચી ધ્રુવીયતાવાળા ગ્રાવકમાં કરવામાં આવે તો મોનોબ્રોમોફિનોલ સંયોજનો બને છે.



સામાન્ય રીતે બેન્જિનનું હેલોજનેશન FeBr_3 (એકમ-10, ઘોરણ-XII) જેવા લુઈસ એસિડની હાજરીમાં થાય છે, જે હેલોજન અણુનું ધ્રુવીભવન કરે છે. ફિનોલના કિસ્સામાં બ્રોમિન અણુનું ધ્રુવીભવન લુઈસ એસિડની ગેરહાજરીમાં પડ્ય થાય છે. આમ થવાનું કારણ બેન્જિન વલયને જોડાયેલ સક્રિય -OH સમૂહ છે.

(b) જ્યારે ફિનોલની પ્રક્રિયા બ્રોમીનજળ સાથે કરવામાં આવે ત્યારે 2,4,6-ટ્રાયબ્રોમોફિનોલ સફેદ અવક્ષેપ સ્વરૂપે બને છે.

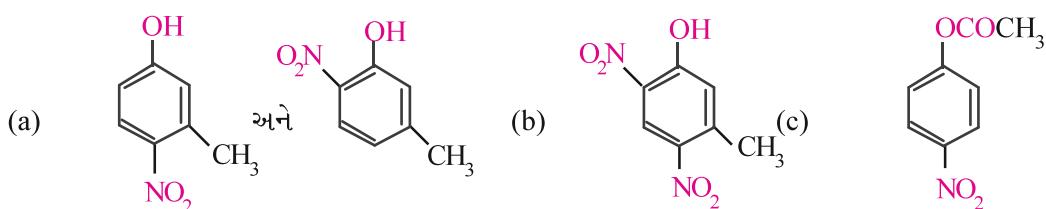


કોયડો 11.5 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની સંભવિત નીપજોના બંધારણો લખો :

- (a) 3-મિથાઇલફિનોલનું મોનોનાઇટ્રેશન
- (b) 3-મિથાઇલફિનોલનું ડાયનાઇટ્રેશન
- (c) ફિનાઇલ મિથેનોએટનું મોનોનાઇટ્રેશન

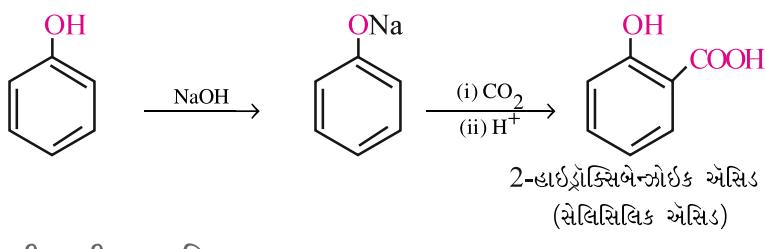
ઉક્તા :

-OH અને $-\text{CH}_3$ સમૂહોના સંયુક્ત પ્રભાવથી નવા દાખલ થનાર સમૂહનું સ્થાન નક્કી થાય છે.



2. કોલ્ટે પ્રક્રિયા

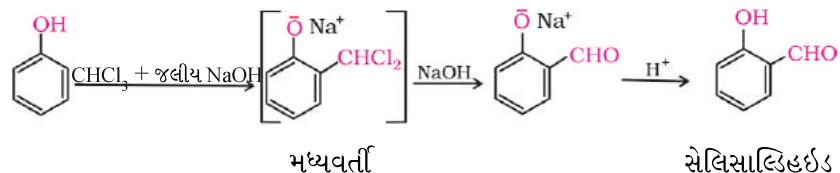
ફિનોલની સોલિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા થવાથી બનતો ફિનોક્સાઈડ આયન ફિનોલની સરખામણીમાં ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન પ્રક્રિયા પર્યે વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. આથી તે CO_2 જેવા નિર્બળ ઈલેક્ટ્રોનઅનુરાગી પ્રક્રિયક સાથે ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરે છે. તેથી ઓર્થોહાઇડ્રોક્સિબેન્જોઈક એસિડ મુખ્ય પ્રક્રિયા નીપજ તરીકે બને છે.



3. रीमर-टीमान प्रक्रिया

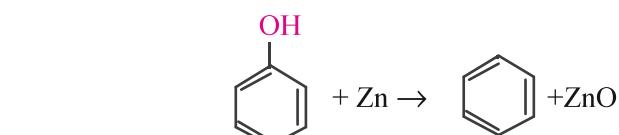
ફિનોલની સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડની હાજરીમાં કલોરોફોર્મ સાથેની પ્રક્રિયાથી બેઝિનના ઓર્થોસ્થાનમાં -CHO સમૂહ દાખલ થાય છે. આ પ્રક્રિયાને રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા કહે છે.

મધ્યવર્તી સંયોજન વિસ્થાપિત બેન્જાલ કલોરાઇડ, આટકલીની હાજરીમાં જળવિભાજન પામી સેલિસાલ્ફિદાઇડ બનાવે છે.



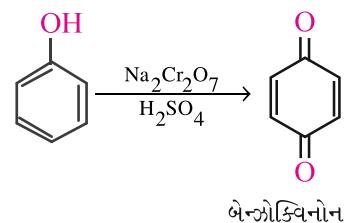
4. ફિનોલની ઝિંક રજ (dust) સાથે પ્રકિયા

ਫਿਨੋਲਨੇ ਲਿੰਕ ਰਾਜ ਸਾਥੇ ਗਰਮ ਕਰਤਾਂ ਤੇ ਬੇਨਿੱਜਿਨਮਾਂ ਤਪਾਂਤਰ ਪਾਮੇ ਛੇ.



5. આંકિકાનાની વિવરાની પત્રો

ફિનોલનું કોમિક એસિડ વડે
ઓક્સિટેશન સંયુગ્મિત ડાયકિટોન
બનાવે છે, જે બેન્જોક્વિનોન તરીકે
ઓળખાય છે. હવાની હજરીમાં ફિનોલ
સંયોજનો, કવીનોન સંયોજનો ધરાવતા
ઘેરા રંગના મિશ્રણોમાં ધીરે-ધીરે
ઓક્સિટેશન પામે છે.



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 11.6 નીચે દર્શાવેલા આલ્કોહોલ સંયોજનો જ્યારે (a) HCl - ZnCl₂ (b) HBr અને (c) SOCl₂ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે તમારી અપેક્ષિત નીપજોના બંધારણો દોરો :

(i) બ્યુટેન-1-ઓલ (ii) 2-મિથાઈલબ્યુટેન-2-ઓલ

11.7 (i) 1-મિથાઈલસાયક્લોડેક્ઝનોલ અને (ii) બ્યુટેન-1-ઓલની ઔસિડ ઉદ્દીપકીય નિર્જળીકરણ પ્રક્રિયાની મુખ્ય નીપજનું અનુમાન કરો.

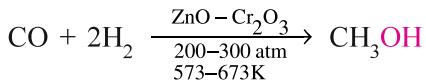
11.8 ફિનોલ કરતાં ઓર્થો અને પેરા નાઈટ્રોફિનોલ સંયોજનો વધુ ઔસિડિક છે. તેમના અનુવર્ત્તી ફિનોક્સાઈડ આયનોના સસ્પંદન બંધારણો દોરો.

11.9 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓમાં સમાવિષ્ટ સમીકરણો લખો :

(i) શીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા (ii) કોલબે પ્રક્રિયા

11.5 ઔદ્યોગિક રીતે અગત્યના કેટલાંક આલ્કોહોલ સંયોજનો (Some Commercially Improtant Alcohols)

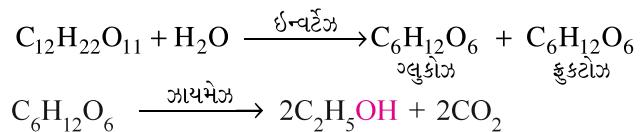
1. મિથેનોલ અને ઈથેનોલ ઔદ્યોગિકરીતે અગત્યના આલ્કોહોલ સંયોજનો છે.
મિથેનોલ
મિથેનોલ (CH_3OH) ‘કાષ સ્પિરિટ’ (wood spirit) તરીકે પણ ઓળખાય છે, જેને લાકડાના વિભંજક નિસ્યંદન દ્વારા મેળવવામાં આવતું હતું. હાલમાં મોટા ભાગના મિથેનોલનું ઉત્પાદન ઊંચા તાપમાને અને દબાણે તથા ZnO - Cr_2O_3 ઉદ્દીપકની હાજરીમાં કાર્બન મોનોક્સાઈડના ઉદ્દીપકીય હાઇડ્રોજનીકરણ દ્વારા કરવામાં આવે છે.



મિથેનોલ રંગવિધીન પ્રવાહી છે અને તે 337 K તાપમાને ઉકળે છે. તે સ્વભાવે વધુ ઝેરી છે. મિથેનોલની ઓછી માત્રાના સેવનથી અંધાપો આવી શકે છે અને વધુ માત્રાથી મૃત્યુ પણ થઈ શકે છે. મિથેનોલનો ઉપયોગ પેઇન્ટ (રંગ), વાર્નિસમાં દ્રાવક તરીકે અને મુખ્યત્વે ફોર્માલિહાઈડની બનાવટમાં થાય છે.

2. ઈથેનોલ

ઈથેનોલ ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)ને ઔદ્યોગિક રીતે આથવણ દ્વારા મેળવવામાં આવે છે. શર્કરામાંથી ઈથેનોલ મેળવવાની પદ્ધતિ સૌથી જુની પદ્ધતિ છે. મોલાસીસ, શેરી અથવા દ્રાક્ષ જેવા ફળોની શર્કરાનું ઇન્વર્ટઝ ઉત્સેચકની હાજરીમાં ગલુકોઝ અને ફુક્ટોજમાં (બંનેના આજીવીયસૂરો $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ છે) રૂપાંતરિત કરવામાં આવે છે. અન્ય ઉત્સેચક જાયમેઝ જે થીસ્ટમાં મળી આવે છે તેના દ્વારા ગલુકોઝ અને ફુક્ટોજનું આથવણ થાય છે.



દારુ બનાવવા માટે દ્રાક્ષ શર્કરા અને થીસ્ટનો સોત છે. જ્યારે દ્રાક્ષ પાકી જાય છે ત્યારે શર્કરાનો જથ્થો વધી જાય છે અને તેની બહારની સપાટી પર થીસ્ટ ઉત્પન્ન થાય છે. જ્યારે દ્રાક્ષને કચરવામાં (crushed) આવે છે ત્યારે શર્કરા અને ઉત્સેચક એકબીજાના સંપર્કમાં આવે છે અને આથવણ શરૂ થાય છે. આથવણ અજારક પરિસ્થિતિ એટલે કે હવાની ગેરહાજરીમાં થાય છે. આથવણ દરમિયાન કાર્બન ડાયોક્સાઈડ મુક્ત થાય છે.

ઉત્પન્ન થયેલ આલ્કોહોલની માત્રા 14 % થી વધી જાય તારે જાયમેઝની કિયા નિરોધાય છે. જો આથવણ મિશ્રણમાં હવા બળે તો હવાનો ઓક્સિજન ઈથેનોલનું ઈથેનોઈક ઓક્સિડમાં ઓક્સિસેશન કરે છે, જે આલ્કોહોલીય પીણાનો સ્વાદ નાફ કરે છે.

ઈથેનોલ રંગવિધીન પ્રવાહી છે, જેનું ઉત્કલનાંદુ 351 K છે. તે રંગ ઉદ્યોગમાં દ્રાવક તરીકે અને કાર્બનના અનેક સંયોજનોની બનાવટમાં ઉપયોગી છે. ઔદ્યોગિક આલ્કોહોલમાં થોડો કોપર સલ્ફેટ (રંગીન બનાવવા માટે) અને પિરિનીન (દુર્ગધયુક્ત પ્રવાહી) બેળવીને તેને પીવા માટે અયોગ્ય બનાવવામાં આવે છે. તેને આલ્કોહોલનું વિકૃતીકરણ (denaturation) કરે છે.

પ્રવર્તમાન સમયમાં ઈથેનોલનો વધુ જથ્થો ઈથીના જલીયકરણ (વિભાગ 11.4) દ્વારા મેળવાય છે.

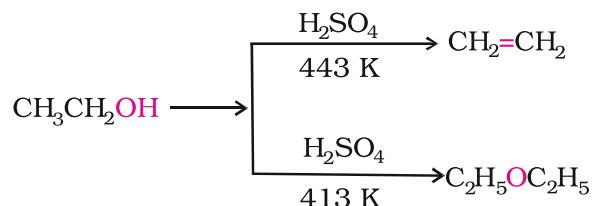
11.6 ઈથર સંયોજનો (Ethers)

11.6.1 ઈથર સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Ethers)

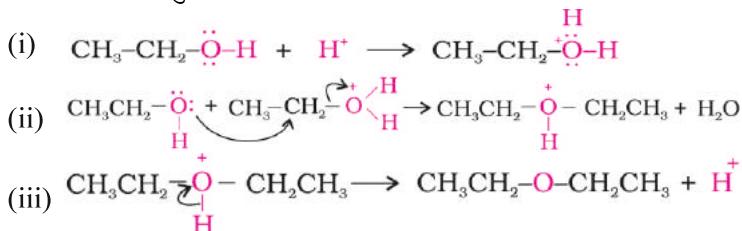
ડાયાઇથાઇલ ઈથરનો ઉપયોગ અંતઃશરીર નિશ્ચેતક તરીકે થતો રહ્યો છે. પરંતુ તેની ધીમી અસર અને પુનઃપ્રાપ્તિ માટેના સમયની પ્રતીકૂળતાના કારણે તેના સ્થાને અન્ય સંયોજનનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

આલ્કોહોલ સંયોજનોના નિર્જરીકરણ દ્વારા

આલ્કોહોલ સંયોજનો પ્રોટિક ઓસિડ સંયોજનો (H_2SO_4 , H_3PO_4)ની હાજરીમાં નિર્જરીકરણ પામે છે. પ્રક્રિયા નીપજ આલ્કીન અથવા ઈથરની બનાવટ પ્રક્રિયા પરિસ્થિતિઓ પર આધાર રાખે છે. દા.ત., 443 K તાપમાને ઈથેનોલ સલ્ફ્યુરિક ઓસિડની હાજરીમાં ઈથીનમાં નિર્જરીકરણ પામે છે. 413 K તાપમાને ઈથોક્સિએથેન મુખ્ય નીપજ હોય છે.



ઈથરની બનાવટ દ્વિઆણવીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા (S_N2) છે, જેમાં પ્રોટોનિત આલ્કોહોલ પર આલ્કોહોલ અણુનો હુમલો થાય છે, જે નીચે દર્શાવવામાં આવ્યું છે :



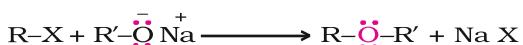
આલ્કોહોલ સંયોજનોનું ઓસિડિક નિર્જરીકરણ જેમાં આલ્કીન બને છે, તે ઈથર બનાવતી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા સાથે પણ સંબંધિત છે.

આ પદ્ધતિ માત્ર પ્રાથમિક આલ્કાઈલ સમૂહો ધરાવતા ઈથર સંયોજનોની બનાવટ માટે અનુકૂળ છે. આલ્કાઈલ સમૂહ અવકાશીય અવરોધ રહિત હોવા જોઈએ અને તાપમાન નીચું હોવું જોઈએ, નહિ તો પ્રક્રિયા આલ્કીન બનાવશે. જ્યારે આલ્કોહોલ સંયોજનો દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક હોય છે ત્યારે પ્રક્રિયા S_N1 માર્ગને અનુસરે છે, જેના વિષે તમે ઉચ્ચ ધોરણમાં શીખશો. જોકે દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોના નિર્જરીકરણથી ઈથર બનાવાનું અસફળ રહે છે કારણ કે વિલોપન પ્રક્રિયા, વિસ્થાપન પ્રક્રિયા સાથે સ્પર્ધા કરીને સરળતાથી આલ્કીન બનાવે છે.

શું તમે સમજાવી શકશો કે ઈથાઈલ ભિથાઈલ ઈથરની બનાવટ માટે દ્વિઆણવીય નિર્જરીકરણ શા માટે યોગ્ય નથી ?

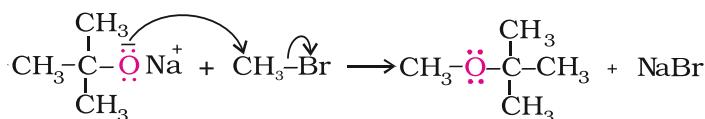
વિલિયમસન સંશ્લેષણ

આ સમભિતિય અને અસમભિતિય ઈથર સંયોજનોની બનાવટ માટેની અગત્યની પ્રયોગશાળા પદ્ધતિ છે. આ પદ્ધતિમાં આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોની સોઓયમ આલ્કોક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.

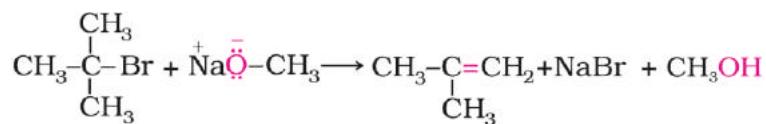


આ પદ્ધતિથી વિસ્થાપિત આલ્કાઈલ સમૂહો (દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક) ધરાવતા ઈથર સંયોજનો પણ બનાવી શકાય છે. આ S_N2 પ્રક્રિયામાં પ્રાથમિક આલ્કાઈલ હેલાઈડ પર આલ્કોક્સાઈડ આયનનો હુમલો થાય છે.

એલેક્ઝાન્ડર વિલિયમ વિલિયમસનનો (1824-1904) જન્મ લંડનમાં સ્કોટ પરિવારમાં થયો હતો. 1849માં તે યુનિવર્સિટી કોલેજ, લંડનમાં રસાયણવિજ્ઞાના પ્રાધ્યાપક બન્યા હતા.



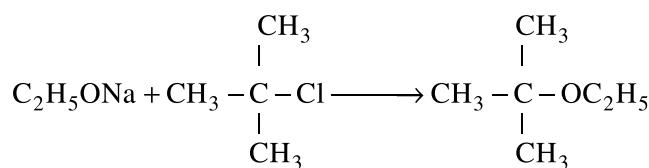
જો આલ્કાઈલ હેલાઈડ પ્રાથમિક હોય તો ઉત્તમ પરિણામ મળે છે. દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોના કિરસામાં વિલોપન પ્રક્રિયા, વિસ્થાપન પ્રક્રિયા સાથે સ્પર્ધા કરે છે. જો તૃતીયક આલ્કાઈલ હેલાઈડનો ઉપયોગ કરવામાં આવે તો પ્રક્રિયા નીપણ તરીકે માત્ર આલ્કીન મળે છે અને ઈથર બનતો નથી. દા. ત., CH_3ONa ની $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Br}$ સાથેની પ્રક્રિયા માત્ર 2-મિથાઈલપ્રોપિન આપે છે.



2-મિથાઈલપ્રોપિન

આમ થવાનું કારણ એ છે કે આલ્કોક્સાઈડ માત્ર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક જ નથી પરંતુ પ્રબળ બેઇઝ પણ છે. તેઓ આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો સાથે વિલોપન પ્રક્રિયા કરે છે.

કોષ્ટકો 11.6 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયા તૃતીયક-બ્યુટાઈલ ઈથાઈલ ઈથરની બનાવટ માટે યોગ્ય નથી.

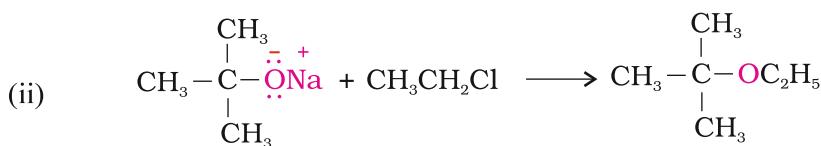


(i) આ પ્રક્રિયાની મુખ્ય નીપણ શું થશે ?

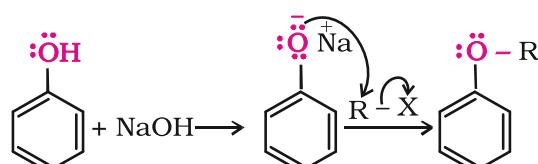
(ii) તૃતીયક-બ્યુટાઈલઈથાઈલ ઈથરની બનાવટ માટેની યોગ્ય પ્રક્રિયા લખો.

ઉકેલ :

(i) આપેલી પ્રક્રિયાની મુખ્ય નીપણ 2-મિથાઈલપ્રોપ-1-ઈન થશે, કારણ કે સોલિયમ ઈથોક્સાઈડ પ્રબળ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક અને પ્રબળ બેઇઝ પણ છે. આથી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરતાં વિલોપન પ્રક્રિયા પ્રભાવી બને છે.



આ પદ્ધતિથી ફિનોલ સંયોજનો પણ ઈથર સંયોજનોમાં રૂપાંતર પામે છે. આમાં ફિનોલ, ફિનોક્સાઈડ અર્ધભાગ (moiety) તરીકે ઉપયોગી થાય છે.



11.6.2 ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

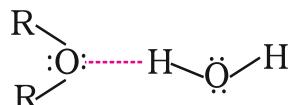
ઈથર સંયોજનોમાં C-O બંધ ધ્રુવીય હોય છે અને તેથી ઈથર સંયોજનો ચોખ્ખી (net) દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા ધરાવે છે. ઈથર સંયોજનોની અલ્પધ્રુવીયતા તેમના ઉત્કલનબિંદુને વધુ અસર કરતી નથી. જોકે ઈથર સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ સમાન આણવીયદળ ધરાવતા આલેન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુને સમાન હોય છે, પરંતુ આલોહોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ કરતાં બહુ જ નીચાં હોય છે, જેને નીચે દર્શાવ્યા છે.

સૂત્ર	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	$\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3-\text{OH}$
	n-પેટેન	ઇથોક્સિએથેન	બ્યુટેન-1-ઓલ

ઉ.બિં/K 309.1 307.6 390

આલોહોલ અને ઈથર સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુમાં જોવા મળતો મોટો તફાવત આલોહોલ સંયોજનોમાં હાજર રહેલા હાઈડ્રોજન બંધને કારણો હોય છે.

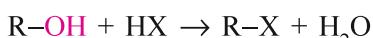
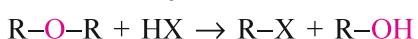
ઈથર સંયોજનોની પાણી સાથેની મિશ્રણીયતા જેવી મિશ્રણીયતા સમાન આણવીય દળવાળા આલોહોલ સંયોજનોમાં પણ જોવા મળે છે. ઇથોક્સિએથેન અને બ્યુટેન-1-ઓલ બંને સમાન રીતે પાણીમાં મિશ્રિત હોય છે એટલે કે 100 mL પાણીમાં અનુક્રમે 7.5 g અને 9 g મિશ્રિત થાય છે. જ્યારે પેન્ટેન પાણીમાં અમિશ્રિત રહે છે. શું તમે આ અવલોકનને સમજાવી શકશો ? આનું કારણ એ છે કે આલોહોલ સંયોજનોની જેમ ઈથરનો ઓક્સિઝન પરમાણુ પણ નીચે દર્શાવ્યા મુજબ પાણીના અણુ સાથે હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે.



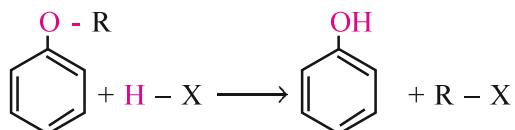
11.6.3 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

1. ઈથર સંયોજનોમાં C-O બંધનું તૂટવું

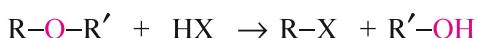
ઈથર કિયાશીલ સમૂહોમાં સૌથી ઓછો સક્રિય હોય છે. ઈથર સંયોજનો જ્યારે ઉગ્ર પરિસ્થિતિમાં વધુ પ્રમાણમાં હાઈડ્રોજન હેલાઈડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે તેમાંનો C-O બંધ તૂટે છે. ડાયઆલ્કાઈલ ઈથરની પ્રક્રિયા બે આલ્કાઈલ હેલાઈડ અણુઓ આપે છે.



આલ્કાઈલ એરાઈલ ઈથર સંયોજનો આલ્કાઈલ - ઓક્સિઝન બંધ આગળ તૂટે છે કારણ કે એરાઈલ-ઓક્સિઝન બંધ વધુ સ્થાયી હોય છે. આ પ્રક્રિયા ફિનોલ અને આલ્કાઈલ હેલાઈડ નીપણો આપે છે.



બે જુદા જુદા આલ્કાઈલ સમૂહો ધરાવતા ઈથર સંયોજનો પણ આ જ રીતે તૂટે છે.

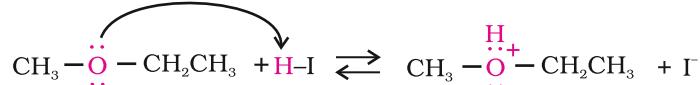


હાઈડ્રોજન હેલાઈડ સંયોજનોની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો કમ નીચે મુજબ છે : $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$. ઈથર સંયોજનો ઊંચા તાપમાને સાંદ્ર HI અથવા HBr સાથે પ્રક્રિયા કરી તૂટે છે.

કિયાવિધિ

ઇથરની સંદ્ર HI સાથેની પ્રક્રિયા, ઇથર અણુના પ્રોટોનિકરણથી થાય છે.

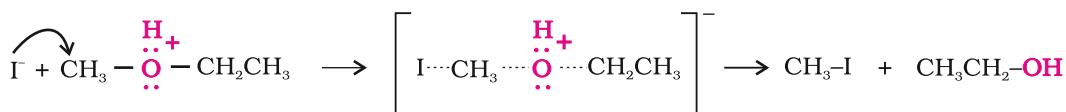
તબક્કો 1 :



આ પ્રક્રિયા HBr અથવા HI સાથે થાય છે કારણ કે આ પ્રક્રિયાનો પૂરતા ઓસ્સિડિક હોય છે.

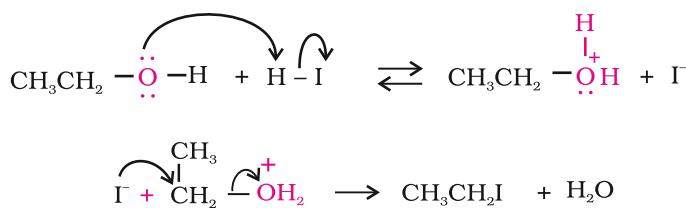
તબક્કો 2 :

આયોડાઈડ એક સારો કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક છે. તે તબક્કા-1 દરમિયાન બનેલા ઓક્જોનિયમ આયનના સૌથી ઓછા વિસ્થાપિત કાર્બન પર હુમલો કરે છે અને S_N2 કિયાવિધિ દ્વારા આલ્કોહોલ અણુને વિસ્થાપિત કરે છે. આમ, બે જુદા જુદા આલ્કાઈલ સમૂહો ધરાવતા મિશ્ર ઇથર સંયોજનોના તૂટવાથી બનતા આલ્કોહોલ અને આલ્કાઈલ આયોડાઈડ, આલ્કાઈલ સમૂહના સ્વભાવ પર આધારિત હોય છે. જ્યારે પ્રાથમિક અથવા દ્વિતીયક આલ્કાઈલ સમૂહો હાજર હોય ત્યારે નિભન્તર આલ્કાઈલ સમૂહ ધરાવતા આલ્કાઈલ આયોડાઈડ બને છે (S_N2 પ્રક્રિયા).

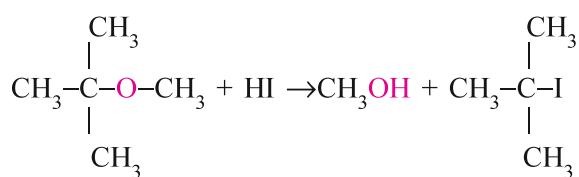


જ્યારે HI વધુ પ્રમાણમાં હોય અને પ્રક્રિયા ઊંચા તાપમાને કરવામાં આવે છે ત્યારે ઇથેનોલ, HIના અન્ય અણુ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે અને ઈથાઈલ આયોડાઈડમાં રૂપાંતર પામે છે.

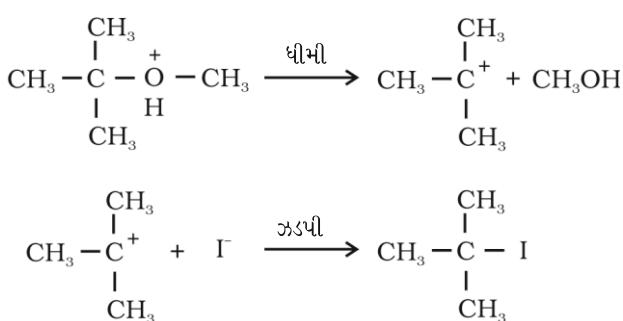
તબક્કો 3 :



જ્યારે આ પૈકીનો એક આલ્કાઈલ સમૂહ તૃતીયક સમૂહ હોય ત્યારે તૃતીયક હેલાઈડ બને છે.



આનું કારણ પ્રક્રિયાના તબક્કા 2માં દૂર થનાર સમૂહ ($\text{HO}-\text{CH}_3$)ના દૂર થવાથી વધુ સ્થાયી કાર્બોકેટાયન $[(\text{CH}_3)_3\text{C}]^+$ બને છે. આ પ્રક્રિયા S_N1 કિયાવિધિને અનુસરે છે.



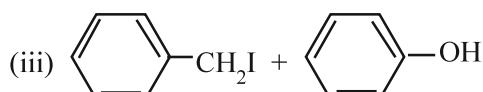
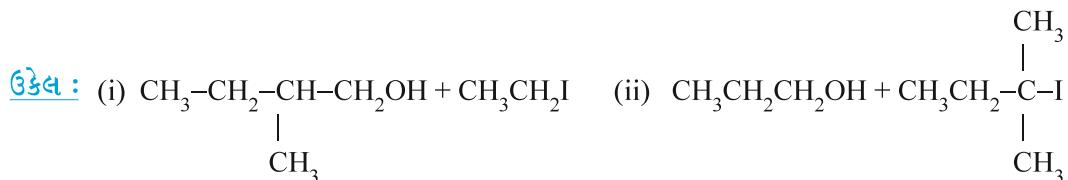
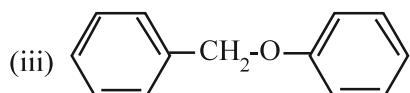
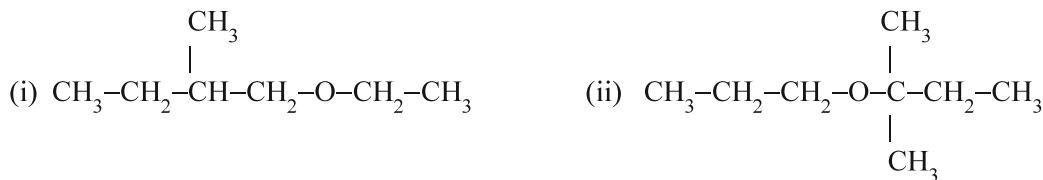
અનિસોલના કિસ્સામાં ઇથરના પ્રોટોનિકરણ દ્વારા ઓક્જોનિયમ આયન

$(\text{C}_6\text{H}_5 - \overset{\text{+}}{\underset{\text{H}}{\text{O}}} - \text{CH}_3)$ બને છે.

$\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$ બંધ કરતાં $\text{O}-\text{CH}_3$ બંધ નિર્બળ હોય છે. કારણ કે ફિનાઈલ સમૂહનો કાર્બન sp^2 સંકૃત હોય છે અને તે આંશિક દ્વિબંધ લાક્ષણિક હોય છે.

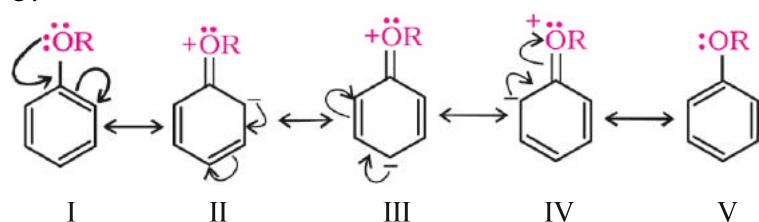
તેથી I-ના હુમલા દ્વારા $O-CH_3$ બંધ તૂટે છે અને CH_3I બંધ બને છે. ફિનોલ સંયોજનો આગળ પ્રક્રિયા કરીને હેલાઈડ સંયોજનો આપતા નથી કારણ કે ફિનોલનો sp^2 સંકૃત કાર્બન કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા દર્શાવી શકતો નથી કે જે હેલાઈડમાં રૂપાંતર પામવા માટે જરૂરી હોય છે.

ક્રિયા 11.7 નીચે દર્શાવેલા દરેક ઈથર સંયોજનોને HI સાથે ગરમ કરવાથી મળતી મુખ્ય નીપણે જણાવો :

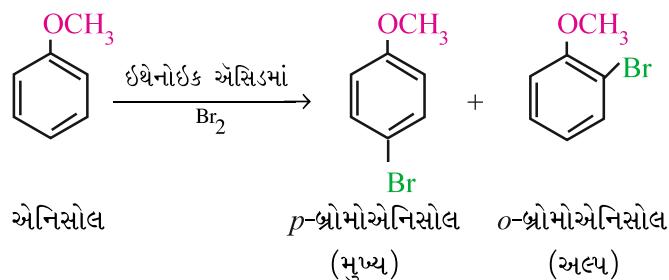


2. ઈલેક્ટ્રોનાનુરાગી વિસ્થાપન

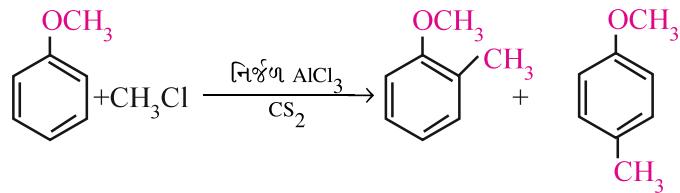
આલ્કોઝિસ સમૂહ (-OR) ઓર્થો-પેરા નિર્દ્દશક છે અને તે ફિનોલના OH સમૂહની જેમ એરોમેટિક વલયને ઈલેક્ટ્રોનાનુરાગી વિસ્થાપન માટે સક્રિય કરે છે.



(i) હેલોજનેશન : ફિનાઈલ આલ્કાઈલ ઈથર સંયોજનોના બેન્જિન વલયમાં સામાન્ય હેલોજનેશન પ્રક્રિયા થાય છે. દા.ત., એનિસોલ, આર્યન (III) બ્રોમાઈડ ઉદ્દીપકની ગેરહાજરીમાં પણ ઈથનોઇક ઔસિડમાં ઓગાળેલા બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા કરે છે. આનું કારણ મિથોઝિસ સમૂહ વડે બેન્જિન વલયનું થતું સક્રિયકરણ છે. આમાં પેરાસમઘટકની પ્રાપ્તિ 90 % હોય છે.

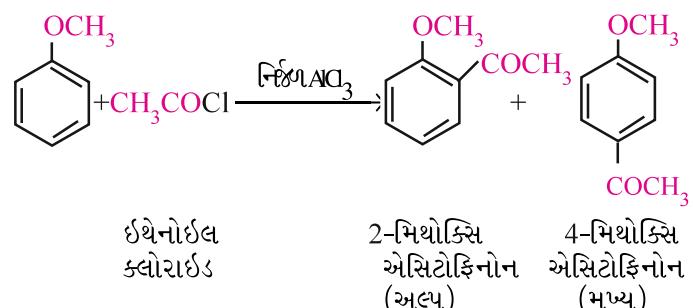


(ii) ફિડલ-કાફટ્સ પ્રક્રિયા : એનિસોલ ફિડલ-કાફટ્સ પ્રક્રિયા આપે છે, એટલે કુન્જળ એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઇડ (લુઈસ એસિડ) ઉદ્વીપકની હાજરીમાં આલ્કાઇલ હેલાઇડ અને એસાઇલ હેલાઇડ સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા ઓર્થો અને પેરા સ્થાન પર આલ્કાઇલ અને એસાઇલ સમૂહ દાખલ થાય છે.



2-મિથોક્સિ
ટોલ્યુઇન
(અલ્ફ)

4-મિથોક્સિ
ટોલ્યુઇન
(મુખ્ય)

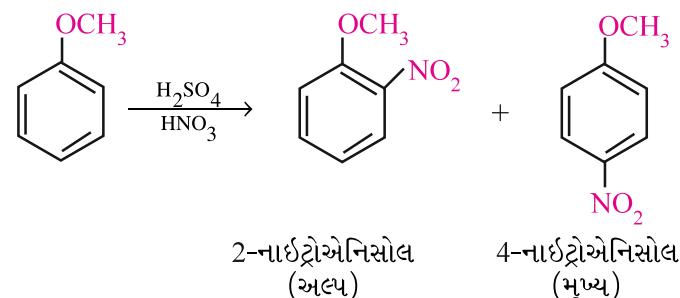


ઈથેનોઇલ
ક્લોરાઇડ

2-મિથોક્સિ
એસિટોફિનોન
(અલ્ફ)

4-મિથોક્સિ
એસિટોફિનોન
(મુખ્ય)

(iii) નાઈટ્રોશન : એનિસોલ સાંદ્ર સલ્ફ્યુરિક એસિડ અને નાઈટ્રિક એસિડના મિશ્રણ સાથે પ્રક્રિયા કરી ઓર્થો અને પેરા નાઈટ્રોએનિસોલનું મિશ્રણ બનાવે છે.

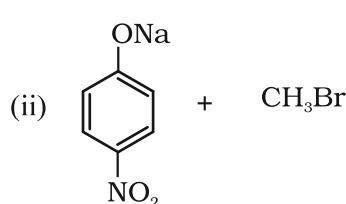
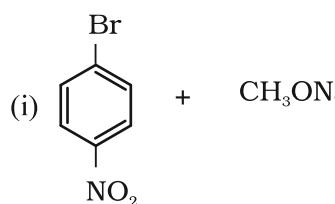


2-નાઈટ્રોએનિસોલ
(અલ્ફ)

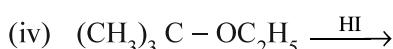
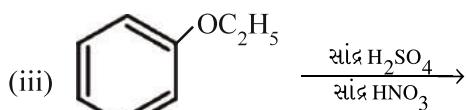
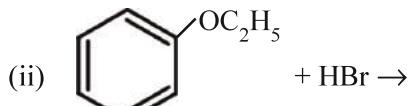
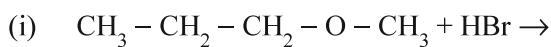
4-નાઈટ્રોએનિસોલ
(મુખ્ય)

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 11.10 ઈથેનોલ અને 3-મિથાઇલપેન્ટેન-2-ઓલથી શરૂઆત કરી 2-ઈથોક્સિ-3-મિથાઇલપેન્ટેનના વિલિયમ્સન સંશેષણ માટેની પ્રક્રિયાઓ લખો.
- 11.11 નીચે આપેલા પૈકી પ્રક્રિયકોની કઈ જોડ 1-મિથોક્સિ-4- નાઈટ્રોબેન્ઝિનની બનાવટ માટે યોગ્ય છે અને શા માટે ?



11.12 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની નીપજો અંગે અનુમાન કરો :



સારાંશ

આલ્કોહોલ અને ફિનોલ સંયોજનોનું વર્ગીકરણ (i) હાઈડ્રોક્સિલ સમૂહોની સંખ્યાના આધારે અને (ii) -OH સમૂહ જે કાર્બન પરમાણુ સાથે જોડાયેલા હોય તે કાર્બન પરમાણુના sp^3 અથવા sp^2 સંકરણના આધારે કરવામાં આવે છે. ઈથર સંયોજનોનું વર્ગીકરણ ઓક્સિજન પરમાણુની સાથે જોડાયેલા સમૂહોના આધારે કરવામાં આવે છે.

આલ્કોહોલ સંયોજનો (1) આલ્કીન સંયોજનોના જલીયકરણ દ્વારા (i) ઑસિડની હાજરીમાં (ii) હાઈડ્રોબોરેશન - ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયા દ્વારા (2) કાર્બોનિલ સંયોજનોમાંથી (i) ઉદ્દીપકીય રિડક્શન દ્વારા અને (ii) ટ્રિજનાર્ડ પ્રક્રિયકોની કિયા દ્વારા બનાવી શકાય છે. ફિનોલ સંયોજનો (1) -OH સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન (i) હેલોએરિન સંયોજનોમાં હેલોજન પરમાણુના અને (ii) એરાઈલ સલ્ફોનિક ઑસિડ સંયોજનોમાં સલ્ફોનિક ઑસિડ સમૂહના વિસ્થાપન દ્વારા (2) ડાયએજોનિયમ ક્ષારોના જળવિભાજન દ્વારા અને (3) ક્યુભિનમાંથી ઔદ્યોગિક રીતે બનાવી શકાય છે.

આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ સમાન આણવીયદળ ધરાવતા અન્ય વર્ગોના સંયોજનો જેવા કે હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનો, ઈથર સંયોજનો અને હેલોઆલ્કેન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુ કરતાં ઊંચા હોય છે. આલ્કોહોલ, ફિનોલ અને ઈથર સંયોજનોની પાણી સાથે આંતરરાષ્ટ્રીય હાઈડ્રોજનબંધ બનાવવાની ક્ષમતાના કારણે તેઓ પાણીમાં દ્રાવ્ય થાય છે.

આલ્કોહોલ સંયોજનો અને ફિનોલ સંયોજનો સ્વભાવે ઑસિડિક હોય છે. ફિનોલમાં ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહો ઑસિડિક પ્રબળતાને વધારે છે અને ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર સમૂહો ઑસિડિક પ્રબળતાને વટાડે છે.

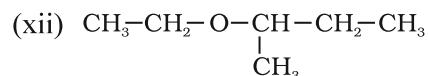
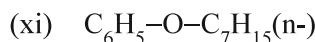
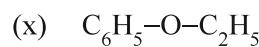
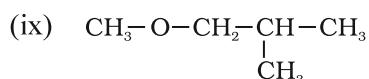
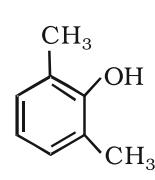
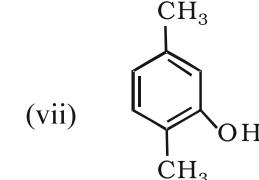
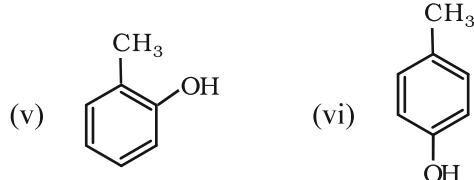
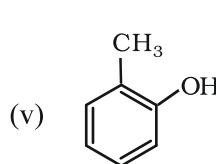
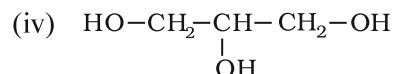
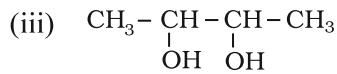
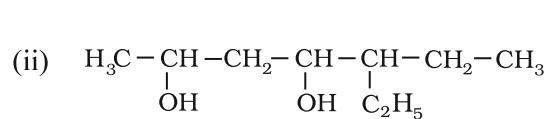
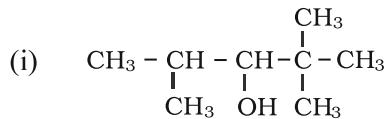
આલ્કોહોલ સંયોજનો હાઈડ્રોજન હેલાઈડ સંયોજનો સાથે કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરી આલ્કોહોલ સંયોજનો બનાવે છે. આલ્કોહોલ સંયોજનોના નિજરીકરણથી આલ્કીન સંયોજનો બને છે. પ્રાથમિક આલ્કોહોલ સંયોજનો મંદ ઓક્સિડેશનકર્તા સાથે આલ્દિહાઈડ અને પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તા સાથે કાર્બોક્સિલિક ઑસિડ સંયોજનો બનાવે છે, જ્યારે દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો ઓક્સિડેશન પામી કિટોન સંયોજનો બનાવે છે. તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો ઓક્સિડેશન પ્રતિરોધક હોય છે.

ફિનોલ સંયોજનોમાં -OH સમૂહની હાજરી એરોમેટિક વલયને ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન માટે સક્રિય કરે છે અને સરસ્પદન અસરના કારણે નવા દાખલ થનાર સમૂહને ઓર્થો અને પેરા સ્થાનનો નિર્દ્દશ કરે છે. ફિનોલની રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયાથી સેલિસાલિહાઈડ બને છે. ફિનોલ, સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડની હાજરીમાં ફિનોક્સાઈડ આયન ઉત્પન્ન કરે છે જે જે ફિનોલ કરતાં વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. આમ, ફિનોલ બેન્જિક માધ્યમમાં કોલ્બે પ્રક્રિયા કરે છે.

ઈથર સંયોજનો (i) આલ્કોહોલ સંયોજનોના નિજરીકરણ દ્વારા અને (ii) વિલિયમસન સંશોધણ દ્વારા બનાવી શકાય છે. ઈથર સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ આલ્કેન સંયોજનોને મળતા આવે છે, જ્યારે ઈથર સંયોજનોની દ્રાવ્યતા સમાન મોલરદળવાળા આલ્કોહોલ સંયોજનોને સમાન હોય છે. ઈથર સંયોજનોમાં રહેલા C-O બંધ હાઈડ્રોજન હેલાઈડ સંયોજનો દ્વારા તોડી શકાય છે. ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપનમાં આલ્કોક્સિ સમૂહ એરોમેટિક વલયને સક્રિય કરે છે અને નવા દાખલ થનાર સમૂહને ઓર્થો અને પેરા સ્થાનનો નિર્દ્દશ કરે છે.

સ્વાધ્યાય

11.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના IUPAC નામ લખો :



11.2 નીચે દર્શાવેલા IUPAC નામ ધરાવતા સંયોજનોના બંધારણો લખો :

(i) 2-મિથાઈલબ્યુટેન-2-ઓલ

(ii) 1-ફિનાઈલપ્રોપેન-2-ઓલ

(iii) 3,5-ડાયમિથાઈલહેક્ઝેન-1,3,5-ત્રાયોલ

(iv) 2,3-ડાયઈથાઈલફિનોલ

(v) 1-ઇથોક્રિસપ્રોપેન

(vi) 2-ઇથોક્રિસ-3-મિથાઈલપેન્ટેન

(vii) સાયકલોહેકાઈલમિથેનોલ

(viii) 3-સાયકલોહેકાઈલપેન્ટેન-3-ઓલ

(ix) સાયકલોપેન્ટ-3-ઇન-1-ઓલ

(x) 4-કલોરો-3-ઇથાઈલબ્યુટેન-1-ઓલ

11.3 (i) $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ આણવીય સૂત્રવાળા બધા સમઘટકીય આલ્કોહોલ સંયોજનોનાં બંધારણો દોરો અને તેમના IUPAC નામ લખો.

(ii) પ્રશ્ન 11.3(i)માંના આલ્કોહોલ સમઘટકોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરો.

11.4 સમજાવો કે પ્રોપેનોલનું ઉત્કલનબિંદુ શા માટે હાઈડ્રોકાર્બન બ્યુટેન કરતાં ઊંચું હોય છે ?

11.5 આલ્કોહોલ સંયોજનોની દ્રાવ્યતા તેમને સમાન મોલરદળ ધરાવતા હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનો કરતા વધુ હોય છે. આ સત્યને સમજાવો.

11.6 હાઈડ્રોબોરેશન-ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયા એટલે શું ? તેને ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

11.7 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ આણવીયસૂત્રવાળા મોનોહાઈડ્રિક ફિનોલ સંયોજનોના બંધારણો અને તેમના IUPAC નામ લખો.

11.8 ઓર્થો અને પેરા નાઈટ્રોફિનોલ સંયોજનોના મિશ્રણને વરાળ નિયંદનથી અલગ કરતાં જે સમઘટક વરાળ બાખ્યશીલ બનશે તેનું નામ જણાવો. આ માટેનું કારણ જણાવો.

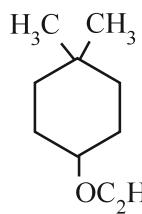
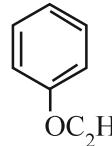
11.9 ક્યુમિનમાંથી ફિનોલ બનાવવાની પ્રક્રિયાનું સમીકરણ જણાવો.

11.10 ક્લોરોબેન્જિનમાંથી ફિનોલ બનાવવાની રાસાયણિક પ્રક્રિયા લખો.

11.11 ઈથેનોલ મેળવવા માટે ઈથીનના જલીયકરણની કિયાવિધિ લખો.

11.12 તમને બેન્જિન, સાંક્રાન્ત H_2SO_4 અને NaOH આપેલા છે. આ પ્રક્રિયકોના ઉપયોગ દ્વારા ફિનોલ બનાવવાનું સમીકરણ લખો.

- 11.13 તમે નીચે દર્શાવેલા સંશોધણ કેવી રીતે કરશો તે દર્શાવો :
- એક યોગ્ય આલ્કીનમાંથી 1-ફિનાઈલઈથેનોલ
 - S_N2 પ્રક્રિયા દ્વારા આલ્કાઈલ હેલાઈડના ઉપયોગથી સાયક્લોહેકાઈલમિથેનોલ
 - એક યોગ્ય આલ્કાઈલ હેલાઈડના ઉપયોગથી પેન્ટેન-1-ઓલ
- 11.14 ફિનોલનો ઑસિડિક સ્વભાવ દર્શાવતી બે પ્રક્રિયાઓ લખો. ફિનોલની ઑસિડિકતાની સરખામજી ઈથેનોલની ઑસિડિકતા સાથે કરો.
- 11.15 સમજાવો કે ઓર્થો નાઈટ્રોફિનોલ શા માટે ઓર્થો મિથોક્સિફિનોલ કરતાં વધુ ઑસિડિક છે ?
- 11.16 સમજાવો કે બેન્જિન વલયના કાર્બન સાથે જોડાયેલો -OH સમૂહ બેન્જિન વલયને ઈલેક્ટ્રોનઅન્યુરાગી વિસ્થાપન પ્રત્યે કેવી રીતે સક્રિય કરે છે ?
- 11.17 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓ માટે સમીકરણો લખો :
- પ્રોપેન-1-ઓલનું આલ્કલાઈન $KMnO_4$ ના દ્રાવણ સાથે ઓક્સિડેશન
 - CS_2 માં રહેલા બ્રોમિનની ફિનોલ સાથે પ્રક્રિયા
 - મંદ HNO_3 ની ફિનોલ સાથે પ્રક્રિયા
 - ફિનોલની જલીય $NaOH$ ની હાજરીમાં કલોરોફોર્મ સાથે પ્રક્રિયા
- 11.18 નીચે દર્શાવેલને ઉદાહરણ સહિત સમજાવો :
- કોલ્બે પ્રક્રિયા
 - રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા
 - વિલિયમ્સન ઈથર સંશોધણ
 - અસમભિત્ય ઈથર
- 11.19 ઈથેનોલના ઑસિડ નિર્જળીકરણથી ઈથીન મેળવવાની કિયાવિધિ લખો.
- 11.20 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો કેવી રીતે થાય છે ?
- પ્રોપિન \rightarrow પ્રોપેન-2-ઓલ
 - બેન્જાઈલ કલોરાઈડ \rightarrow બેન્જાઈલ આલ્કોહોલ
 - ઇથાઈલ મેનેશિયમ કલોરાઈડ \rightarrow પ્રોપેન-1-ઓલ
 - મિથાઈલ મેનેશિયમ બ્રોમાઈડ \rightarrow 2-મિથાઈલપ્રોપેન-2-ઓલ
- 11.21 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓમાં વપરાતા પ્રક્રિયકોનાં નામ જણાવો :
- પ્રાથમિક આલ્કોહોલનું કર્બોક્સિલિક ઑસિડમાં ઓક્સિડેશન
 - પ્રાથમિક આલ્કોહોલનું આલિહાઈડમાં ઓક્સિડેશન
 - ફિનોલનું 2,4,6-ટ્રાયબ્રોમોફિનોલમાં બ્રોમિનેશન
 - બેન્જાઈલ આલ્કોહોલમાંથી બેન્જોઈક ઑસિડ
 - પ્રોપેન-2-ઓલનું પ્રોપિનમાં નિર્જળીકરણ
 - બ્યુટેન-2-ઓનમાંથી બ્યુટેન-2-ઓલ
- 11.22 મિથોક્સિમિથેનની સરખામજીમાં ઈથેનોલનું ઉત્કલનાંદું ઊંચું હોવાનું કારણ જણાવો.

- 11.23 નીચે દર્શાવેલા ઈથર સંયોજનોના IUPAC નામ જણાવો :
- (i) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$ (ii) $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ (iii) $\text{O}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OCH}_3(p)$
- (iv) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (v) 
- (vi) 

11.24 નીચે દર્શાવેલા ઈથર સંયોજનોની વિલિયમસન સંશ્લેષણ દ્વારા બનાવટ માટેના પ્રક્રિયકોનાં નામ અને સમીકરણ લખો :

- (i) 1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેન (ii) ઈથોક્સિબેન્જિન
 (iii) 2-મિથોક્સિ-2-મિથાઈલપ્રોપેન (iv) 1-મિથોક્સિઈથેન

11.25 કેટલાક પ્રકારના ઈથર સંયોજનોની વિલિયમસન સંશ્લેષણ દ્વારા બનાવટ માટેની મર્યાદા ઉદાહરણો સહિત સમજાવો.

11.26 પ્રોપેન-1-ઓક્સિની 1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેનનું સંશ્લેષણ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ? આ પ્રક્રિયાની કિયાવિધિ લખો.

11.27 દ્વિતીયક અને તૃતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોના એસિડ નિર્જળીકરણ દ્વારા ઈથર સંયોજનોની બનાવટની પદ્ધતિ યોગ્ય નથી. કારણ આપો.

11.28 હાઇડ્રોજન આયોડાઇડની નીચે દર્શાવેલા સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયાના સમીકરણ લખો :

- (i) 1-પ્રોપોક્સિપ્રોપેન (ii) મિથોક્સિબેન્જિન અને (iii) બેન્જાઈલ ઈથાઈલ ઈથર

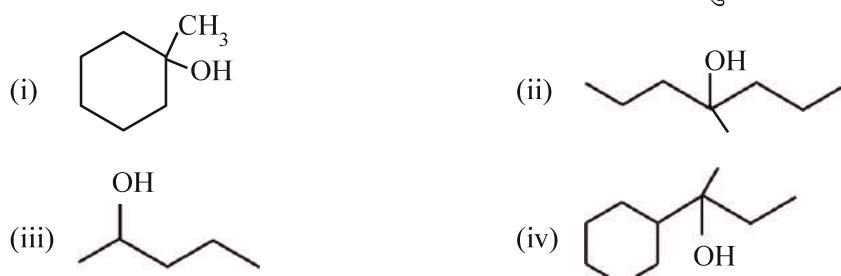
11.29 એરાઈલ આલ્કાઈલ ઈથર સંયોજનોમાં નીચેનાં સત્યોને સમજાવો : (i) આલ્કોહોલ સમૂહ બેન્જિન વલયને ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રત્યે સક્રિય બનાવે છે. (ii) તે બેન્જિન વલયમાં નવા દાખલ થનાર વિસ્થાપકોને ઓર્થો અને પેરા સ્થાનનું નિર્દેશન કરે છે.

11.30 મિથોક્સિમિથેનની HCl સાથેની પ્રક્રિયાની કિયાવિધિ લખો.

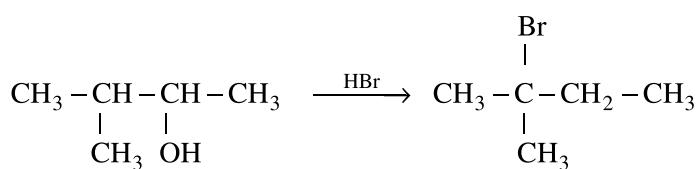
11.31 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓના સમીકરણો લખો :

- (i) ફિડલ-કાફટ્સ પ્રક્રિયા - એનિસોલનું આલ્કાઈલેશન (ii) એનિસોલનું નાઈટ્રેશન
 (iii) ઈથેનોઈક એસિડ માધ્યમમાં એનિસોલનું બ્રોમીનેશન (iv) એનિસોલનું ફિડલ-કાફટ્સ એસાઈલેશન

11.32 યોગ્ય આલ્કોન સંયોજનોમાંથી તમે નીચે દર્શાવેલા આલ્કોહોલ સંયોજનોનું સંશ્લેષણ કેવી રીતે કરશો તે જણાવો :



11.33 જ્યારે 3-મિથાઈલબ્યુટેન-2-ઓકની HBr સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયા થાય છે :



આ પ્રક્રિયા માટેની કિયાવિધિ લખો.

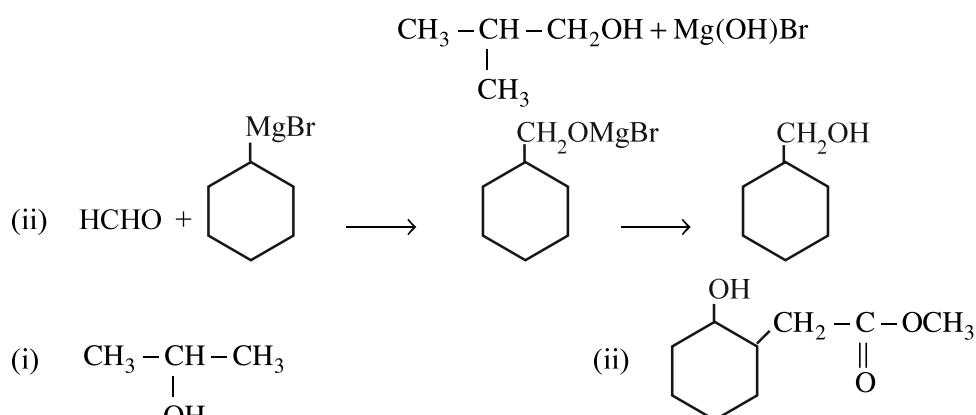
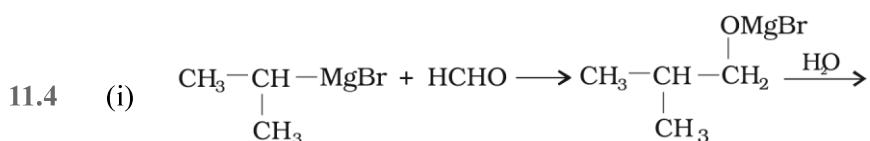
(સંકેત : તબક્કા IIમાં બનેલો દ્વિતીયક કાર્બોક્ટિયન, ત્રીજા કાર્બન પરમાણુ પરથી સ્થાનાંતર પામેલા હાઇડ્રોઇડ આયન દ્વારા વધુ સ્થાયી તૃતીયક કાર્બોક્ટિયનમાં પુનર્વિન્યાસ પામે છે.)

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

- 11.1 प्राथमिक आल्कोहोल संयोजनो (i), (ii), (iii)
द्वितीयक आल्कोहोल संयोजनो (iv) અને (v)
તૃતીयક आल्कोહोल સંયોજનો (vi)

11.2 એલાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો (ii) અને (vi)

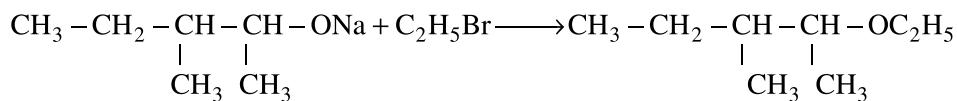
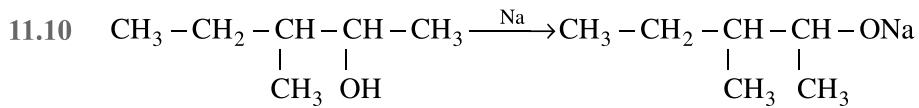
11.3 (i) 4-ક્લોરો-3-ઇથાઈલ-2-(1-મિથાઈલઇથાઈલ)બ્યુટેન-1-ઓલ
(ii) 2,5-ડાયમિથાઈલહેક્ઝેન-1,3-ડાયોલ
(iii) 3-બ્રોમોસાયક્લોહેક્ઝેનોલ
(iv) હેક્ઝ-1-ઇન-3-ઓલ
(v) 2-બ્રોમો-3-મિથાઈલબ્યૂટ-2-ઇન-1-ઓલ



- 11.5 (i) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_3$ (ii)  O
 (iii) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{CH}_2\text{OH}$

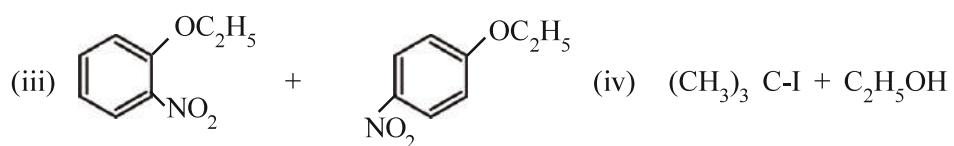
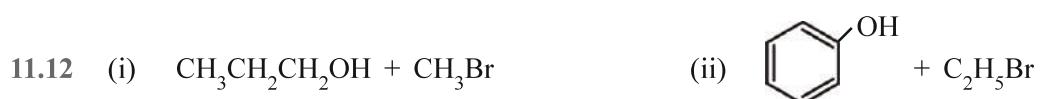
11.7 (i) 1-મિથાઈલસાયક્લોહેકજિન

(ii) બ્યુટ-1-ઈન અને બ્યુટ-2-ઈનનું મિશ્રણ. પુનર્વિન્યાસના કારણે દ્વિતીયક કાર્બોક્સિટાયન બનવાથી મુખ્ય નીપળ તરીકે બ્યુટ-2-ઈન બને છે.



2-ઈથોક્સિ-3-મિથાઇલપેન્ટેન

11.11 (ii)



એકમ

12

આલ્ડિહાઈડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો (Aldehydes, Ketones and Carboxylic Acids)

હેતુઓ

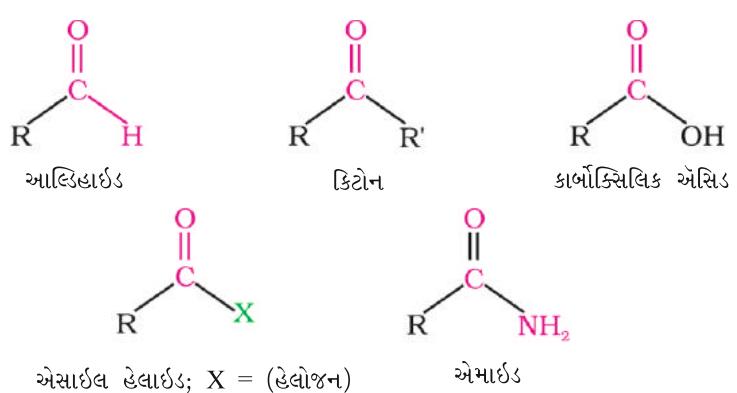
આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

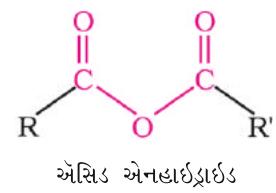
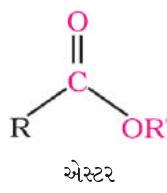
- આલ્ડિહાઈડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ લખી શકશો.
- કાર્બોનિલ અને કાર્બોક્સિલ સમૂહ જેવા કિયાશીલ સમૂહો ધરાવતા સંયોજનોનાં બંધારણો લખી શકશો.
- આ વર્ગના સંયોજનોની બનાવટ માટેની અગત્યની પદ્ધતિઓ અને પ્રક્રિયાઓનું વર્ણન કરી શકશો.
- આલ્ડિહાઈડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના ભૌતિક ગુણધર્મો અને રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓનો તેમના બંધારણ સાથેનો સંબંધ સ્થાપિત કરી શકશો.
- આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની ખૂબ ઓછી પસંદ કરેલી પ્રક્રિયાઓની કિયાવિધિ સમજાવી શકશો.
- કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોની ઓસિડિકતા અને તેમની પ્રક્રિયાઓને અસર કરતાં વિવિધ પરિબળો સમજી શકશો.
- આલ્ડિહાઈડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના ઉપયોગો વર્ણવી શકશો.

કાર્બનિક રસાયણવિજ્ઞાનમાં કાર્બોનિલ સંયોજનોનું અત્યંત મહત્વ છે.
તેઓ કાપડ, સુગંધ, પ્લાસ્ટિક અને ઔષ્ણધના ઘરડો છે.

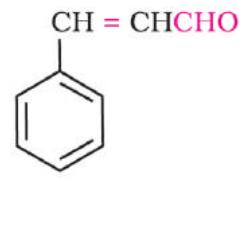
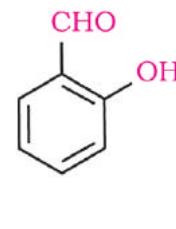
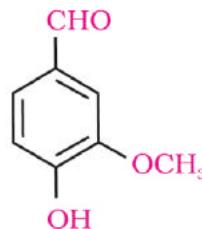
અગાઉના એકમમાં તમે કાર્બન-ઓક્સિજન એકલ બંધ ધરાવતા કિયાશીલ સમૂહોવાળા કાર્બનિક સંયોજનોનો અભ્યાસ કર્યો છે. આ એકમમાં આપણે એવા કાર્બનિક સંયોજનોનો અભ્યાસ કરીશું જે કાર્બન-ઓક્સિજન દ્વિબંધવાળા ($>\text{C=O}$) સમૂહ ધરાવે છે. આ સમૂહને કાર્બોનિલ સમૂહ કહેવાય છે, જે કાર્બનિક રસાયણવિજ્ઞાનના અતિ મહત્વના કિયાશીલ સમૂહો પૈકીનો એક છે.

આલ્ડિહાઈડમાં કાર્બોનિલ સમૂહ કાર્બન અને હાઇડ્રોજન સાથે, જ્યારે કિટોનમાં તે બે કાર્બન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલો હોય છે. કાર્બોનિલ સંયોજનો જેમાં કાર્બોનિલ સમૂહનો કાર્બન અન્ય કાર્બન અથવા હાઇડ્રોજન સાથે અને હાઇડ્રોક્સિલ સમૂહના ઓક્સિજન પરમાણુ સાથે જોડાય છે તેમને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો કહે છે. જ્યારે જે સંયોજનોમાં કાર્બોનિલ સમૂહનો કાર્બન અન્ય કાર્બન અથવા હાઇડ્રોજન સાથે અને -NH_2 સમૂહના નાઈટ્રોજન સાથે અને હેલોજન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલ હોય છે તેમને અનુકૂમે એમાઈડ સંયોજનો અને એસાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો કહે છે. આ વર્ગના સંયોજનોના સામાન્ય સૂત્રો નીચે દર્શાવ્યા છે :





આલિહાઈડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો વનસ્પતિ અને પ્રાણી સૃષ્ટિમાં વ્યાપક પ્રમાણમાં હોય છે. તેઓ સજીવોના જૈવરાસાયણિક પ્રકમોમાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે. તેઓ કુદરતમાં સુગંધ અને સ્વાદનો ઉમેરો કરે છે. દા.ત., વેનિલિન (વેનિલા દાશામાંથી), સેલિસાલિહાઈડ (મેડોસ્વીટમાંથી) અને સિન્નામાલિહાઈડ (તજમાંથી) આનંદદાયક સુગંધ ધરાવે છે.



તેઓ ધાળા ખાદ્યપદાર્થોમાં અને ઔષધોમાં સ્વાદ વધારવા માટે વપરાય છે. આ વર્ગોના કેટલાક સંયોજનોનું ઉત્પાદન દ્રાવક (ઓસિટોન) તરીકે અને ગુંદર (ચોટે તેવા ચીકણા પદાર્થ), પેઇન્ટ, રેઝિન, અતર, પ્લાસ્ટિક, કાપડ વગેરે પદાર્થો બનાવવા માટે કરવામાં આવે છે.

12.1 કાર્બોનિલ સંયોજનોનું નામકરણ અને બંધારણ

(Nomenclature and Structure of Carbonyl compounds)

12.1.1 નામકરણ

(Nomenclature)

I. આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો

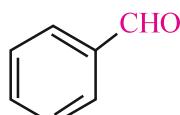
આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો સૌથી સાદા અને અત્યંત મહત્વના કાર્બોનિલ સંયોજનો છે. આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના નામકરણ માટે બે પદ્ધતિઓ ઉપલબ્ધ છે.

(a) સામાન્ય નામ

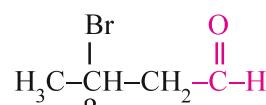
આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોને ઘણીવાર IUPAC નામના બદલે સામાન્ય નામથી ઓળખવામાં આવે છે. મોટા ભાગના આલિહાઈડ સંયોજનોના સામાન્ય નામ લખવા માટે તેને અનુવર્તી કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના સામાન્ય નામના (વિભાગ 12.6.1) અંગ્રેજ સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા ‘ic acid’ને સ્થાને ‘aldehyde’ લખવામાં આવે છે. આ નામોમાં ઓસિડ અથવા આલિહાઈડના મૂળ સ્લોટના લોટિન અથવા ગ્રીક પર્યાયો પ્રતિબિંબિત થાય છે. કાર્બન શૂંખલામાં વિસ્થાપકોના સ્થાન ગ્રીક અક્ષરો α , β , γ , δ વગેરે દ્વારા દર્શાવાય છે. આલિહાઈડ સમૂહ સાથે સીધા જ જોડાયેલા કાર્બન પરમાણુને α કાર્બન પરમાણુ કહેવામાં આવે છે, ત્યાર પછીના કાર્બનને β કાર્બન કહેવામાં આવે છે અને તે જ કમમાં આગળ ચાલતું રહે છે. દા.ત.,



ઓસિટાલિહાઈડ

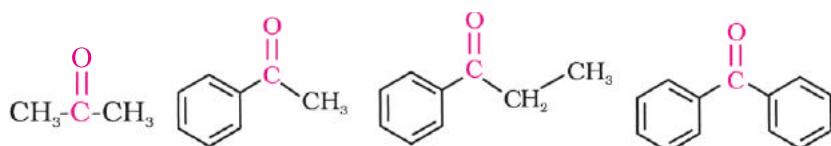


બેન્જાલિહાઈડ



β -બ્રોમોબ્યુટિરાલિહાઈડ

કિટોન સંયોજનોના સામાન્ય નામ કાર્બોનિલ સમૂહને જોડાયેલા બે આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહોનાં નામના આધારે નક્કી થાય છે. વિસ્થાપકોના સ્થાનોને ગ્રીક શબ્દો α , α' , β , β' વડે દર્શાવાય છે. કાર્બોનિલ સમૂહને સીધા જોડાયેલા કાર્બન પરમાણુઓને α , α' વડે દર્શાવાય છે. કેટલાક કિટોન સંયોજનો ઐતિહાસિક સામાન્ય નામ ધરાવે છે, જેમ કે સાદા ડાયમિથાઈલ કિટોનને એસિટોન કહેવામાં આવે છે. આલ્કાઈલ કિટોન સંયોજનોનાં નામ માટે સામાન્ય રીતે ફિનોનની સાથે એસાઈલ સમૂહને પૂર્વગ તરીકે લગાવવામાં આવે છે. દા.ત.,



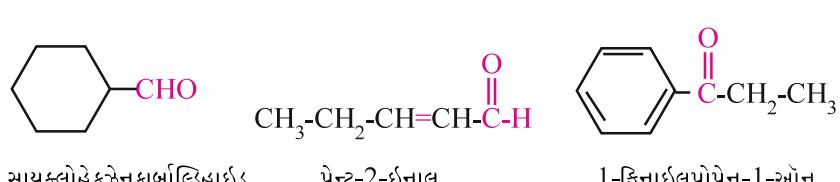
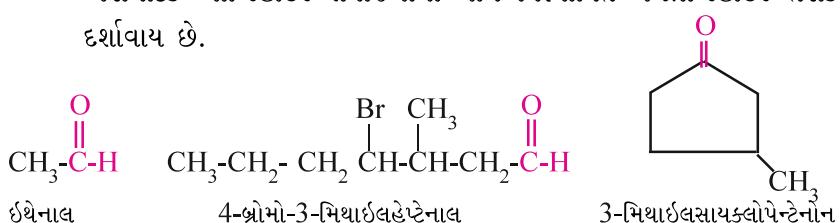
એસિટોન એસિટોફિનોન

પ્રોપિઓફિનોન

બેન્જોફિનોન

(b) IUPAC નામ

મુક્ત શૂંખલાવાળા એલિફેટિક આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના IUPAC નામ લખવા માટે અનુવર્તી આલેન સંયોજનોના અંગ્રેજ સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા -e ને અનુકૂમે -oના અને -one વડે વિસ્થાપિત કરવામાં આવે છે. આલ્ડિહાઈડ સંયોજનોના કિસ્સામાં દીર્ઘતમ કાર્બન શૂંખલામાં કમ આપવા માટેની શરૂઆત આલ્ડિહાઈડ સમૂહના કાર્બનથી કરવામાં આવે છે, જ્યારે કિટોન સંયોજનોના કિસ્સામાં કમ આપવાની શરૂઆત કાર્બોનિલ સમૂહના નજીકના છેદેથી કરવામાં આવે છે. વિસ્થાપકોને તેમના કાર્બન શૂંખલામાં સ્થાન દર્શાવતા કમાંક સહિત અંગ્રેજ મૂળાક્ષરોના કમમાં પૂર્વગ તરીકે લખવામાં આવે છે. ચક્કિય કિટોન સંયોજનોમાં પણ આ નિયમ લાગુ પડે છે પરંતુ તેમાં કાર્બોનિલ કાર્બનને પ્રથમ કમાંક આપવામાં આવે છે. જ્યારે આલ્ડિહાઈડ સમૂહ વલયમાં જોડાયેલ હોય ત્યારે ચક્કિયાલેનના પૂર્ણ નામની અંતે કાર્બોલાઇન્ડ પ્રત્યે જોડવામાં આવે છે. વલયમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓને કમ આપવાની શરૂઆત આલ્ડિહાઈડ સમૂહ જે કાર્બન પરમાણુની સાથે જોડાયેલ હોય તે કાર્બન પરમાણુથી કરવામાં આવે છે. અતિ સાદા એરોમેટિક આલ્ડિહાઈડ સંયોજનમાં બેન્જિન વલય સાથે આલ્ડિહાઈડ સમૂહ જોડાયેલ હોય છે જેનું નામ બેન્જિનકાર્બોલાઇન્ડ છે. જેકે તેનું સામાન્ય નામ બેન્જાલિદાઈડ પણ IUPAC દ્વારા સ્વીકાર્ય બન્યુ છે. અન્ય એરોમેટિક આલ્ડિહાઈડ સંયોજનોનાં નામ વિસ્થાપિત બેન્જાલિદાઈડ તરીકે દર્શાવાય છે.



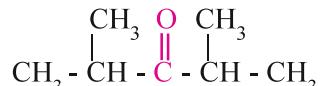
સાયક્લોહેક્ઝેનકાર્બોલાઇન્ડ

પેન્ટ-2-ઈનાલ

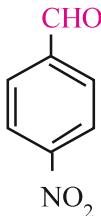
1-ફિનાઈલપ્રોપેન-1-ઓન



3-ઓક્સોપેનટેનાલ



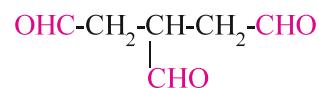
2,4-ડાયમિથાઈલપેન્ટેન-3-ઓન



4-નાઇટ્રોબેન્જિનકાર્બાલિડહાઈડ

અથવા

4-નાઇટ્રોબેન્જાલિડહાઈડ



પ્રોપેન-1,2,3-ટ્રાયકાર્બાલિડહાઈડ

[નોંધ : બધા આલિડહાઈડ સમૂહેના સમાન નિરૂપણ માટે સંયોજનનું નામ ઉપર દર્શાવ્યા મુજબ આપવામાં આવે છે.]

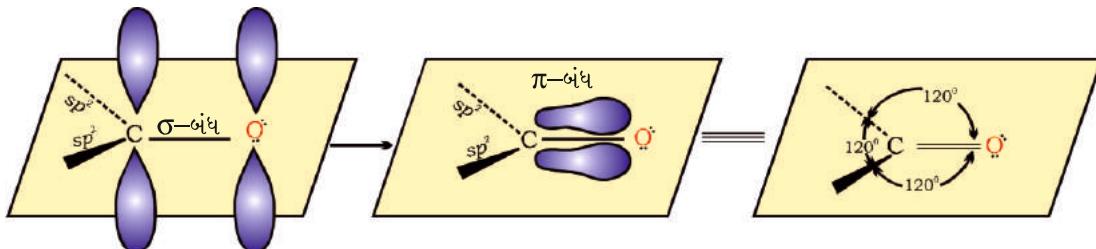
કેટલાક આલિડહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ કોષ્ટક 12.1માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 12.1 : કેટલાક આલિડહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ

બંધારણ	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
આલિડહાઈડ સંયોજનો		
HCHO	ફોર્માલિડહાઈડ	મિથેનાલ
CH ₃ CHO	એસિટાલિડહાઈડ	ઇથેનાલ
(CH ₃) ₂ CHCHO	આઈસોબ્યુટ્રિનાલિડહાઈડ	2-મિથાઈલપ્રોપેનાલ
	γ-મિથાઈલસાયકલોહેક્ઝેનકાર્બાલિડહાઈડ	3-મિથાઈલસાયકલોહેક્ઝેનકાર્બાલિડહાઈડ
CH ₃ CH(OCH ₃)CHO	α-મિથોક્સિપોપીઓનાલિડહાઈડ	2-મિથોક્સિપ્રોપેનાલ
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHO	વેલેચાલિડહાઈડ	પેન્ટેનાલ
CH ₂ =CHCHO	એકોલિન	પ્રોપ-2-ઇનાલ
	એલાલિડહાઈડ	બેન્જિન-1, 2-ડાયકાર્બાલિડહાઈડ
	m-બ્રોમોબેન્જાલિડહાઈડ	3-બ્રોમોબેન્જિનકાર્બાલિડહાઈડ અથવા 3-બ્રોમોબેન્જાલિડહાઈડ
કિટોન સંયોજનો		
CH ₃ COCH ₂ CH ₂ CH ₃	મિથાઈલ n-પ્રોપાઈલ કિટોન	પેન્ટેન-2-ઓન
(CH ₃) ₂ CHCOCH(CH ₃) ₂	ડાયઆઈસોપ્રોપાઈલ કિટોન	2,4-ડાયમિથાઈલપેન્ટેન-3-ઓન
	α-મિથાઈલસાયકલોહેક્ઝેનોન	2-મિથાઈલસાયકલોહેક્ઝેનોન
(CH ₃) ₂ C=CHCOCH ₃	મેસિટાઈલ ઓક્સાઈડ	4-મિથાઈલપેન્ટ-3-ઇન-2-ઓન

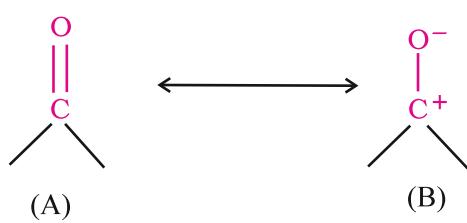
12.1.2 કાર્બોનિલ સમૂહનું બંધારણ (Structure of the Carbonyl Group)

કાર્બોનિલ કાર્બન પરમાણુ sp^2 સંકૃત હોય છે અને ત્રણ સિંગાર (S) બંધ બનાવે છે. કાર્બન પરમાણુનો ચોથો સંયોજકતા ઈલેક્ટ્રોન તેની p -ક્ષકકમાં હોય છે અને તે ઓક્સિસિજન પરમાણુની p -ક્ષકક સાથે સંમિશ્રણ પામી ઓક્સિસિજન સાથે એક પી-બંધ બનાવે છે. વધુમાં ઓક્સિસિજન પરમાણુ બે અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મ પણ ધરાવે છે. તેથી કાર્બોનિલ કાર્બન અને તેને જોડાયેલા ત્રણ પરમાણુઓ એક જ સમતલમાં હોય છે તથા π -ઇલેક્ટ્રોન વાદળ આ સમતલની ઉપર અને નીચે હોય છે. સમતલીય ત્રિકોણ બંધારણમાં જેમ અપેક્ષિત હોય છે તેમ આ બંધકોણ લગભગ 120° નો હોય છે (આકૃતિ 12.1).



આકૃતિ 12.1 : કાર્બોનિલ સમૂહના નિર્માણની કક્ષકીય રેખાકૃતિ

કાર્બનની સરખામણીમાં ઓક્સિસિજનની વિદ્યુતત્રણાત્મક વધુ હોવાના કારણે કાર્બન-ઓક્સિસિજન દ્વિબંધ ધ્રુવીય બને છે. તેથી કાર્બોનિલ કાર્બન ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી (લુઈસ ઓસિડ) અને કાર્બોનિલ ઓક્સિસિજન કેન્દ્રાનુરાગી (લુઈસ બેઈઝ) કેન્દ્ર બને છે. કાર્બોનિલ સંયોજનો નોંધપાત્ર દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા ધરાવે છે અને તેઓ ઈથર સંયોજનો કરતાં વધુ ધ્રુવીય હોય છે. કાર્બોનિલ સમૂહની ઊંચી ધ્રુવિયતા તટસ્થ બંધારણ (A) અને દ્વિધ્રુવ બંધારણ (B)માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સર્પંદનના આધારે સમજાવી શકાય છે.



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

12.1 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં બંધારણો લખો :

- (i) α -મિથોક્સિપ્રોપિઓનાલિડાઈડ
- (ii) 3-હાઈડ્રોક્સિબ્યુટેનાલ
- (iii) 2-હાઈડ્રોક્સિસાયક્લોપેન્ટેનકાર્બનાલિડાઈડ
- (iv) 4-ઓક્સોપેન્ટેનાલ
- (v) ડાય-દ્વિતીયકબ્યુટાઈલ કિટોન
- (vi) 4-ફ્લોરોએસિટોફિનોન

12.2 આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Aldehydes and Ketones)

આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની બનાવટ માટેની કેટલીક અગત્યની પદ્ધતિઓ નીચે મુજબ છે :

12.2.1 આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Aldehydes and Ketones)

1. આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઓક્સિસેશન દ્વારા
પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનોના ઓક્સિસેશનથી અનુક્રમે આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો બનાવી શકાય છે (એકમ 11, ધોરણ XII).
2. આલ્કોહોલ સંયોજનોના વિહાઈડ્રોજનિકરણ દ્વારા
આ પદ્ધતિ બાધ્યકારી આલ્કોહોલ સંયોજનો માટે યોગ્ય હોય છે અને આ એક ઔદ્યોગિક અનુપ્રયોગની પદ્ધતિ છે. આ પદ્ધતિમાં આલ્કોહોલ બાધ્યને ભારે ધાર્તુ ઉદ્ઘોપક (Ag અથવા Cu) પરથી પસાર કરવામાં આવે છે. પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલ સંયોજનો અનુક્રમે આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો બનાવે છે (એકમ 11, ધોરણ XII).
3. હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાંથી
(i) આલ્કીન સંયોજનોના ઓર્ગેનોલિસીસ દ્વારા : આપણે જાણીએ છીએ કે આલ્કીન સંયોજનોના ઓર્ગેનોલિસીસથી મળતી નીપજની લિંક 27 અને પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરતા આલ્ડિહાઈડ

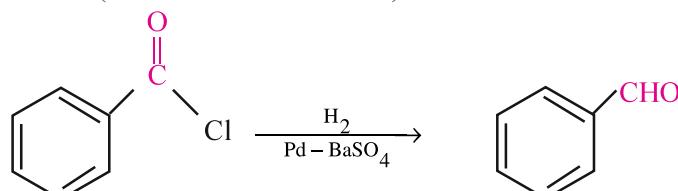
અથવા કિટોન અથવા બંનેનું મિશ્રણ મળે છે, જે આલ્કીનની વિસ્થાપન ભાત (pattern) પર આધાર રાખે છે (એકમ 13, ધોરણ XI).

- (ii) આલ્કાઈન સંયોજનોના જલીયકરણ દ્વારા : H_2SO_4 અને HgSO_4 ની હાજરીમાં ઈથાઈન સંયોજનમાં પાણી ઉમેરાઈને એસિટાલિહાઈડ બને છે. અન્ય બધા આલ્કાઈન સંયોજનો આ પ્રક્રિયાથી કિટોન સંયોજનો બનાવે છે (એકમ 13, ધોરણ XI).

12.2.2 આલ્ડિહાઈડ સંયોજનોની 1. બનાવટ (Preparation of Aldehydes)

એસાઈલ કલોરાઈડ (એસિડ કલોરાઈડ)માંથી

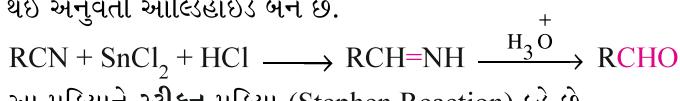
એસાઈલ કલોરાઈડ(એસિડ કલોરાઈડ)નું બેરિયમ સફેટ પર રહેલા પેલેટિયમ ઉદ્ઘિપક પર હાઈસ્ટ્રોજનીકરણ થઈ આલ્ડિહાઈડ બને છે. આ પ્રક્રિયાને રોઝેનમુંડ રિડક્શન (Rosenmund Reduction) કહે છે.



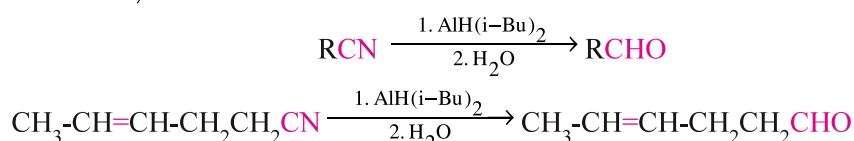
બેન્જોઈલ કલોરાઈડ

બેન્જાલ્ડિહાઈડ

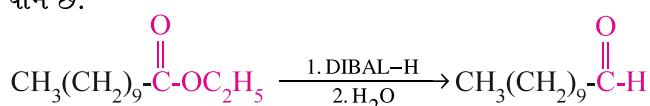
2. નાઈટ્રોક્લોરિક એસિડની હાજરીમાં નાઈટ્રોક્લોરિલ સંયોજનો સ્ટેનસ કલોરાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરી અનુવર્ત્તી ઈમાઈન સંયોજનમાં રિડક્શન પામે છે, જેનું જળવિભાજન થઈ અનુવર્ત્તી આલ્ડિહાઈડ બને છે.



વૈકલ્પિક રીતે નાઈટ્રોક્લોરિલ સંયોજનો ડાયઆઈસોબ્યુટાઈલ એલ્યુમિનિયમ હાઈસ્ટ્રોક્લોરિડ (DIBAL-H) દ્વારા ઈમાઈન સંયોજનોમાં પસંદગીય રિડક્શન પામે છે, ત્યારબાદ તેના જળવિભાજનથી આલ્ડિહાઈડ પ્રાપ્ત થાય છે.



તેવી જ રીતે, એસ્ટર સંયોજનો પણ DIBAL-H દ્વારા આલ્ડિહાઈડમાં રિડક્શન પામે છે.



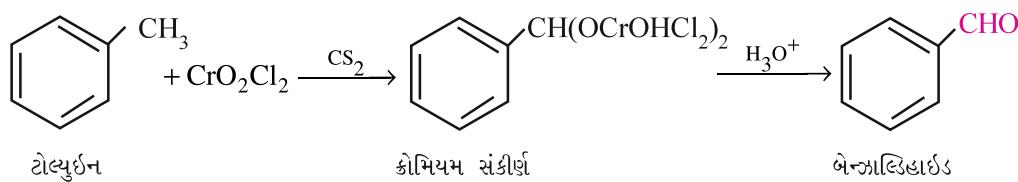
3. હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાંથી

એરોમેટિક હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનોમાંથી નીચે દર્શાવેલી પદ્ધતિઓ દ્વારા એરોમેટિક આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો (બેન્જાલ્ડિહાઈડ અને તેના વ્યુત્પન્નો) બનાવી શકાય છે.

(i) મિથાઈલબેન્જિનના ઓક્સિડેશન દ્વારા

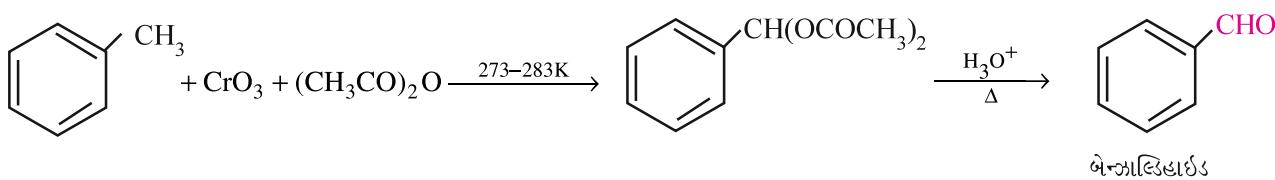
પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તાઓ ટોલ્યુઈન અને તેના વ્યુત્પન્નોનું બેન્જોઈલ એસિડમાં ઓક્સિડેશન કરે છે. આ ઓક્સિડેશન યૌંય પ્રક્રિયાને દર્શાવેલી પદ્ધતિઓ દ્વારા આલ્ડિહાઈડ તબક્કે રોકવું શક્ય છે. તે મિથાઈલ સમૂહને મથ્યવર્તીમાં રૂપાંતર કરી હે છે, જેનું ફરીથી ઓક્સિડેશન કરવું મુશ્કેલ હોય છે. આ માટે નીચે દર્શાવેલી પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ થાય છે.

(a) કોમાઈલ કલોરાઈડ (CrO_2Cl_2)નો ઉપયોગ : કોમાઈલ કલોરાઈડ મિથાઈલ સમૂહનું કોમિયમ સંક્રિયામાં ઓક્સિડેશન કરે છે, જેનું જળવિભાજન થવાથી અનુવર્ત્તી બેન્જાલ્ડિહાઈડ બને છે.



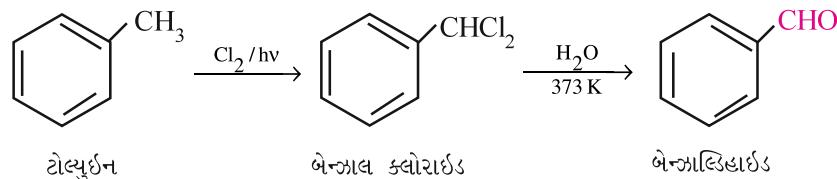
આ પ્રક્રિયાને ઈટાર્ડ પ્રક્રિયા (Etard Reaction) કહે છે.

(b) કોમિક ઓક્સાઈડ (CrO_3)નો ઉપયોગ : ટોલ્યુઇન અથવા વિસ્થાપિત ટોલ્યુઇનની એસિટિક એનહાઇદ્રાઇડમાં કોમિક ઓક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા થતાં તે બેન્જિલીડીન ડાયએસિટેટમાં રૂપાંતર પામે છે. આ બેન્જિલીડીન ડાયએસિટેટ જલીય એસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી અનુવર્તી બેન્જાલિટાઇડમાં જળવિભાજન પામે છે.



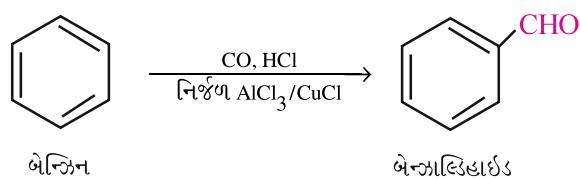
(ii) શાખાના કલોરિનેશન પદ્ધતિ જળવિભાજન દ્વારા

ટોલ્યુઝનના શાખા કલોરિનેશનથી બેન્જાલ કલોરાઈડ બને છે, જેના જળવિભાજનથી બેન્જાલિટાઈડ બને છે. આ પદ્ધતિ બેન્જાલિટાઈડના ઉત્પાદનની ઔદ્યોગિક પદ્ધતિ છે.



(iii) ગાટ્રમાન-કોચ પ્રક્રિયા દ્વારા

જ્યારે બેન્જિન અથવા તેના વ્યુત્પન્નની નિર્જળ એલ્યુમિનિયમ કલોરાઈડ અથવા ક્ષ્યુપ્રસ કલોરાઈડની હાજરીમાં કાર્બન મોનોક્સાઈડ અને હાઈડ્રોજન કલોરાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે બેન્જાલિલાઈડ અથવા વિસ્થાપિત બેન્જાલિલાઈડ બને છે.

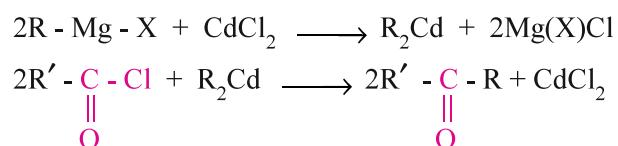


આ પ્રક્રિયાને ગાટરમાન-કોચ પ્રક્રિયા કહે છે.

12.2.3 કિટોન સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Ketones) 1.

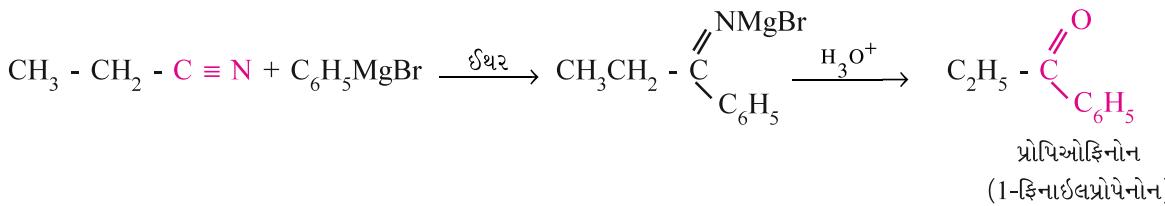
એસાઈલ કલોરાઇડ સંયોજનોમાંથી

કેન્દ્રભાગ કલોરાઇડની ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયક સાથે પ્રક્રિયા થવાથી બનતા ડાયઆલ્કાઇલકેન્દ્રભાગની એસાઈલ કલોરાઇડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા થવાથી ક્રિટોન સંયોજનો મળે છે.



2. નાઈટ્રોઇલ સંયોજનોમાંથી

નાઈટ્રોઇલ સંયોજનની ટ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયક સાથે પ્રકિયા થવાથી મળતી નીપજનું જળવિભાજન કરવાથી કિટોન પ્રાપ્ત થાય છે.



3. બેન્જિન અથવા વિસ્થાપિત બેન્જિન સંયોજનોમાંથી

જ્યારે એલ્યુમિનિયમ કલોરાઇડની હાજરીમાં બેન્જિન અથવા વિસ્થાપિત બેન્જિન સંયોજનોની નિર્જળ એલ્યુમિનિયમ કલોરાઇડ સાથે પ્રકિયા થાય છે ત્યારે તે અનુવર્તી કિટોન સંયોજન બનાવે છે. આ પ્રકિયાને ફિડલ-કાફ્ટ્સ એસાઈલેશન પ્રકિયા કહે છે.



કોયડો 12.1 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો કરનાર પ્રક્રિયકોનાં નામ જણાવો :

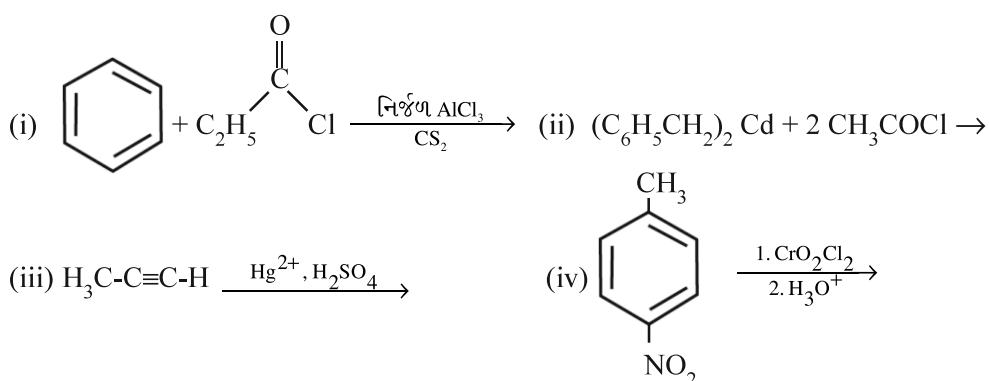
- | | |
|--|---|
| (i) હેક્ઝેન-1-ઓલમાંથી હેક્ઝેનાલ | (ii) સાયક્લોહેક્ઝેનોલમાંથી સાયક્લોહેક્ઝેનોન |
| (iii) <i>p</i> -ફ્લોરોટોલ્યુફ્ટનમાંથી <i>p</i> -ફ્લોરોબેન્જાલિફાઇડ | (iv) ઈથેનનાઈટ્રોઇલમાંથી ઈથેનાલ |
| (v) એલાઈલ આલ્કોહોલમાંથી પ્રોપિનાલ | (vi) બ્યુટ-2-ઈનમાંથી ઈથેનાલ |

ઉકેલ :

- | | |
|--|--|
| (i) $\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+\text{CrO}_3\text{Cl}^-$ (PCC) | (ii) નિર્જળ CrO_3 |
| (iii) એસિટિક એનહાઈટ્રોઇલની હાજરીમાં | (iv) (ડાયઆઈસોબ્યુટાઈલ) એલ્યુમિનિયમ હાઈટ્રોઇડ (DIBAL-H) |
| $\text{CrO}_3/1.\text{CrO}_2\text{Cl}_2 \quad 2.\text{HOH}$ | |
| (v) PCC | (vi) $\text{O}_3 / \text{H}_2\text{O-Zn}$ ૨૪ |

લખાણ સંબંધિત પ્રક્રિયા

12.2 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓની નીપજોના બંધારણો લખો :

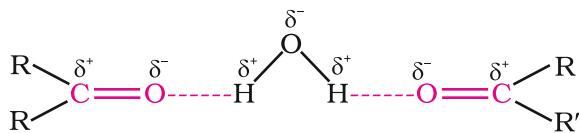


12.3 ભौतિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના ભौતિક ગુણધર્મો નીચે વર્ણવ્યા મુજબના છે. મિથેનાલ ઓરડાના તાપમાને વાયુ સ્વરૂપે હોય છે. ઈથેનાલ બાખ્યશીલ પ્રવાહી છે. અન્ય આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો ઓરડાના તાપમાને પ્રવાહી અથવા ઘન સ્વરૂપે હોય છે. આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ સમાન આણવીયદળ ધરાવતા હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનો અને ઈથર સંયોજનો કરતા ઊંચા હોય છે. આમ થવાનું કારણ આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોમાં દ્વિધુવ-દ્વિધુવ આકર્ષણના કારણે ઉત્પન્ન થતું નિર્બળ આણવીય જોડાણ છે. વળી, આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ સમાન આણવીયદળ ધરાવતા આલ્કોહોલ સંયોજનો કરતાં નીચાં હોય છે કારણ કે તેમનામાં આંતરાણવીય હાઇડ્રોજન બંધની ગેરહાજરી હોય છે. આણવીયદળ 58 અને 60 વાળા નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને ઉત્કલનબિંદુના ચઢતા કમમાં ગોડવેલા છે.

ઉ.બિ.(K)	આણવીયદળ
n-બ્યુટેન	273
મિથોક્સિથેન	281
પ્રોપેનાલ	322
એસિટોન	329
પ્રોપેન-1-ઓલ	370
	60

આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના નિભન સભ્યો જેવા કે મિથેનાલ, ઈથેનાલ અને પ્રોપેનોન પાણી સાથે હાઇડ્રોજન બંધ બનાવતા હોવાના કારણે તેઓ દરેક પ્રમાણમાં પાણી સાથે મિશ્રિત થાય છે.



જોકે આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની દ્રાવ્યતા આલ્કોહોલ શૂંખલા વધવાની સાથે ઝડપથી ઘટે છે. બધા આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો બેન્જિન, ઈથર, મિથેનોલ, કલોરોફોર્મ વગેરે જેવા કાર્બનિક દ્રાવકોમાં સરળતાથી દ્રાવ્ય થાય છે. નિભન આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો અતિ તીવ્ર વાસ ધરાવે છે. જેમ અણુનું કદ વધતું જાય છે તેમ તેની વાસની તીવ્રતા ઘટ્ટી જાય છે અને અણુ વધુ સુગંધિત બનતો જાય છે. વાસ્તવમાં કુદરતમાંથી મળતા ઘણા આલ્ડિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોને સુગંધ અને સ્વાદવર્ધક પદાર્થોમાં સંમિશ્ર કરવામાં આવે છે.

ક્રોયડો 12.2 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેમના ઉત્કલનબિંદુઓના ચઢતા કમમાં ગોડવો :



ઉકેલ : આ સંયોજનોના આણવીયદળ 72થી 74ની હદમાં છે. બ્યુટેન-1-ઓલ અણુઓ વ્યાપક આંતરાણવીય હાઇડ્રોજન બંધનથી જોડાયેલા હોય છે. તેથી તેમનું ઉત્કલનબિંદુ સૌથી ઊંચું હશે. ઈથોક્સિથેન કરતાં બ્યુટેનાલ વધુ ધ્રુવીય હોય છે. તેથી બ્યુટેનાલમાં આંતરાણવીય દ્વિધુવ-દ્વિધુવ આકર્ષણ પ્રબળ હોય છે. n-પેન્ટેન અણુઓમાં માત્ર વાનું ડર વાલ્સ બળો હોય છે. આમ, આપેલા સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓનો ચઢતો કમ નીચે મુજબનો થશે :

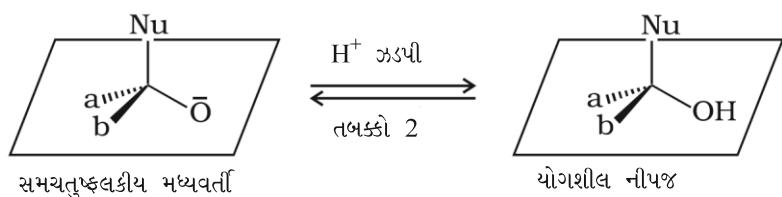
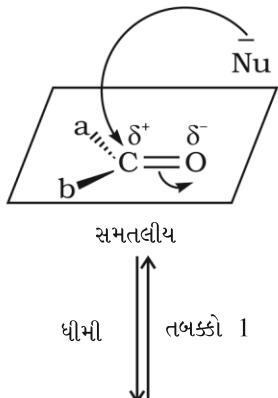


લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

12.3 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેમના ઉત્કલનાંભિદુઓના ચઢતા ક્રમમાં ગોડવો.



12.4 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)



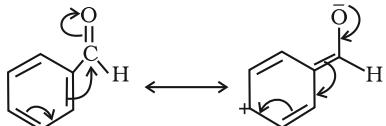
આકૃતિ 12.2 : કાર્બોનિલ કાર્બન પર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકનો હુમલો

(ii) પ્રતિક્રિયાત્મકતા

અવકાશીય અને ઈલેક્ટ્રોનીય અસરના કારણે કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓમાં સામાન્ય રીતે આલિહાઈડ સંયોજનો, કિટોન સંયોજનો કરતાં વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. અવકાશીય દસ્તિએ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકને કાર્બોનિલ કાર્બન સુધી પહોંચવામાં આલિહાઈડ સંયોજનોમાં રહેલા માત્ર એક વિસ્થાપક સમૂહ કરતાં કિટોન સંયોજનોમાં રહેલા સાપેક્ષ રીતે મોટા બે વિસ્થાપક સમૂહો વધુ અવરોધ ઊભો કરે છે. ઈલેક્ટ્રોનીય રીતે આલિહાઈડ સંયોજનો, કિટોન સંયોજનો કરતા વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે, કારણ કે આલિહાઈડ કરતાં કિટોન સંયોજનોમાં રહેલા બે આલ્કોહોલ સમૂહો કાર્બોનિલ સમૂહની ઈલેક્ટ્રોનાનુરાગીતાને ઘટાડે છે.

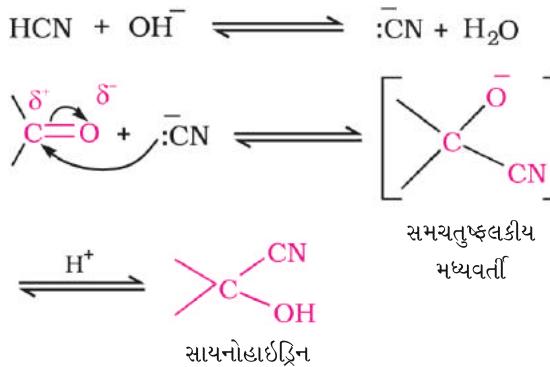
કોયડો 12.3 કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયામાં પ્રોપેનાલની સરખામણીમાં બેન્જાલિહાઈડ વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હશે કે ઓછું પ્રતિક્રિયાત્મક હશે? તમારુને સમજાવો.

ઉકેલ : પ્રોપેનાલમાં રહેલા કાર્બોનિલ સમૂહના કાર્બન પરમાણુ કરતાં બેન્જાલિહાઈડમાં રહેલા કાર્બોનિલ સમૂહનો કાર્બન પરમાણુ ઓછો ઈલેક્ટ્રોનાનુરાગી છે.



બેન્જાલિહાઈડમાં બાજુમાં દર્શાવ્યા મુજબ સસ્પંદનના કારણે કાર્બોનિલસમૂહની ધૂવીયતા ઘટે છે અને તેથી તે પ્રોપેનાલ કરતાં ઓછું પ્રતિક્રિયાત્મક હોય.

(iii) કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ અને કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ-વિલોપન પ્રક્રિયાઓના કેટલાક અગત્યનાં ઉદાહરણો



(a) હાઇડ્રોજન સાયનાઈડ (HCN) નું ઉમેરણ : આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો હાઇડ્રોજન સાયનાઈડ (HCN) સાથે પ્રક્રિયા કરી સાયનોહાઈડ્રિન સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયા શુદ્ધ HCN સાથે અતિ ધીમી થાય છે. તેથી આ પ્રક્રિયાને બેઇઝ વરે ઉદ્દીપિત કરવામાં આવે છે અને ઉત્પન્ન થતો સાયનાઈડ આયન (CN^-) પ્રબળ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક હોવાથી કાર્બોનિલ સંયોજનોમાં ઉમેરાઈને અનુવર્ત્તી સાયનોહાઈડ્રિન બનાવે છે.

સાયનોહાઈડ્રિન ઉપયોગી સાંક્ષેપિત મધ્યવર્તી સંયોજનો છે.

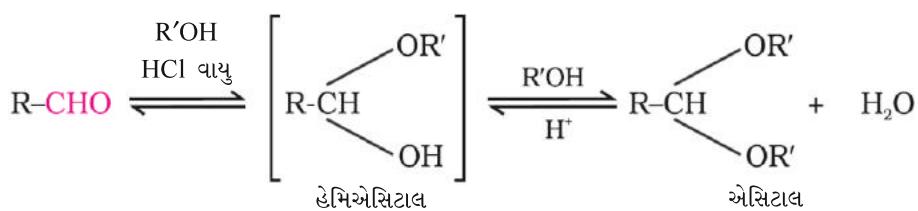
(b) સોડિયમ હાઇડ્રોજન સફ્ટાઈટનું ઉમેરણા : આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોમાં સોડિયમ હાઇડ્રોજન સફ્ટાઈટ ઉમેરાઈને યોગશીલ નીપજ બનાવે છે.



આજુ અને મોટા ભાગના કિટોન સંયોજનો માટે ડાબી આજુ હોય છે. હાઇડ્રોજન સલ્ફાઈટ યોગશીલ સંયોજન પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે અને તેની સાથે મંદ ખનીજ ઓસિડ અથવા બેઈજની પ્રક્રિયા કરી તેને પાણું મૂળ કાર્బોનિલ સંયોજન બનાવી શકાય છે. તેથી તેઓ આલ્ફિહાઈડ સંયોજનોના અલગીકરણ અને શર્ક્રીકરણમાં ઉપયોગી થાય છે.

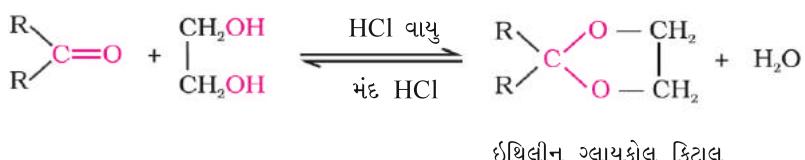
(c) શ્રીમાન્દી પ્રક્રિયકોનં ઉમેરણા : (જ્ઞાન એકમ-11, ધોરણ XII)

(d) આલ્કોહોલ સંયોજનોનું ઉમેરણા : આલ્ટિલાઈડ સંયોજનો મોનોટાઇટ્રિક આલ્કોહોલના એક સમતુલ્ય જથ્થા સાથે શુષ્ક હાઈડ્રોજન કલોરાઈડની હાજરીમાં પ્રક્રિયા કરી આલ્કોહોલ મધ્યવર્તી બનાવે છે, જેને હેમિઅસ્ટિલ



સંયોજનો કહે છે. પ્રક્રિયામાં દર્શાવ્યા
મુજબ તે ફરીથી આલ્કોહોલના વધુ
એક અણુ સાથે પ્રક્રિયા કરી gem-
ડાયાલ્કોક્સિસ સંયોજન બનાવે છે જે
એસ્ટિલ તરીકે ઓળખાય છે.

કિટોન સંયોજનો આજ
પ્રક્રિયા પરિસ્થિતિઓમાં ઈથિલીન
ગલાયકોલ સાથે પ્રક્રિયા કરી ચક્કિય
નીપજો બનાવે છે જેને ઈથિલીન
ગલાયકોલ કિટાલ સંયોજનો કહે છે.



શુષ્ણ હાઈફ્રોજન કલોરાઇડ,
કાર્બોનિલ સંયોજનોના ઓક્સિજનને
પ્રોટોનીકૃત કરે છે અને તેથી
કાર્બોનિલ કાર્બનની ઈલેક્ટ્રોન
અનુરાગિતાને વધારે છે

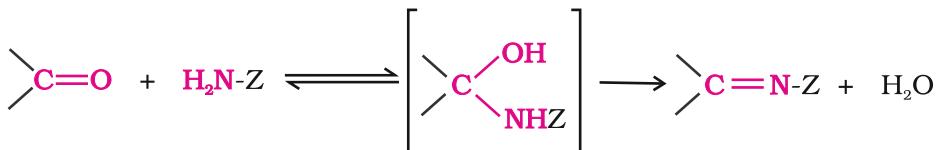
જે ઈથિલીન ગ્લાયકોલ પર કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકના હુમલાને સરળ બનાવે છે. એસિટાલ અને કિટાલ સંયોજનો જલીય ખનીજ ઓસિડ સાથે જળવિભાજન પામી અનુક્રમે અનુવર્તી આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો બનાવે છે.

(e) એમોનિયા અને તેના વ્યુત્પન્નોનું ઉમેરણ : એમોનિયા અને તેના વ્યુત્પન્નો $\text{H}_2\text{N}-\text{Z}$ જેવા કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના કાર્બોનિલ સમૂહ સાથે જોડાય છે. આ પ્રક્રિયા પ્રતિવર્તી હોય છે અને ઓસિડ વડે ઉદ્દીપિત થાય છે. મધ્યવર્તી સંયોજનના ઝડપી નિર્જળીકરણ દ્વારા બનતા

$>\text{C}=\text{N}-\text{Z}$ ના કારણે સંતુલન

નીપજ બનાવવામાં મદદરૂપ

થાય છે.



Z = આધ્યાત્મિક, એરાઈલ, OH, NH₂, C₆H₅NH, NHCONH₂, વગેરે

કોષ્ટક 12.2 : આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના કેટલાક N-વિસ્થાપિત વ્યુત્પન્નો ($>\text{C}=\text{N}-\text{Z}$)

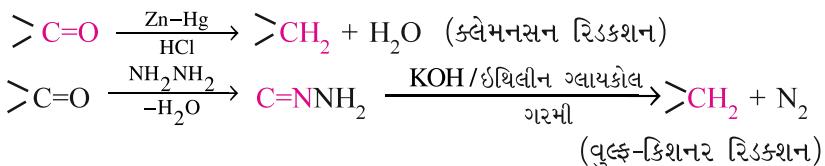
Z	પ્રક્રિયકર્તૃનું નામ	કાર્બોનિલ વ્યુત્પન્ન	નીપજનું નામ
-H	એમોનિયા	$>\text{C}=\text{NH}$	ઇમાઈન
-R	એમાઈન	$>\text{C}=\text{NR}$	વિસ્થાપિત ઇમાઈન (સિક્ફ બેઈજ)
-OH	હાઈડ્રોક્સિલએમાઈન	$>\text{C}=\text{N-OH}$	ઓક્ઝાઈમ
-NH ₂	હાઈડ્રોઝિન	$>\text{C}=\text{N-NH}_2$	હાઈડ્રોઝિન
	ફિનાઈલહાઈડ્રોઝિન	$>\text{C}=\text{N-NH-}$	ફિનાઈલહાઈડ્રોઝિન
	2,4-ડાયનાઈડ્રોફિનાઈલ		2,4-ડાયનાઈડ્રોફિનાઈલ
	હાઈડ્રોઝિન		હાઈડ્રોઝિન
	સેમીકાર્બેજાઈડ		સેમીકાર્બેજોન

* 2, 4-DNP વ્યુત્પન્નો પીળા, નારંગી કે લાલ ઘન હોય છે, જે આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોની લાક્ષણિકતાઓના ચિત્રણ માટે ઉપયોગી છે.

2. રિડક્શન

- રિડક્શન દ્વારા આલ્કોહોલ સંયોજનો : સોડિયમ બોરોહાઈડ્રાઈડ (NaBH_4) અથવા લિથિયમ ઓલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રાઈડ (LiAlH_4) અથવા ઉદ્દીપકીય હાઈડ્રોજનીકરણ દ્વારા આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો અનુક્રમે પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કોહોલમાં રિડક્શન પામે છે (એકમ-11, ધોરણ XII).
- રિડક્શન દ્વારા હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનો : આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના કાર્બોનિલ સમૂહ, જિંક સંરસ (zinc amalgam) અને સાંક્રાન્ત હાઈડ્રોકલોરિક ઓસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી (કલેમનસન રિડક્શન) અથવા

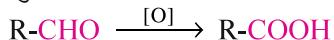
હાઈડ્રોજિન સાથેની પ્રક્રિયા પછી ઈથિલીન જ્લાયકોલ જેવા ઊંચા ઉત્કલનબિંદુવાળા દ્રાવકમાં સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઇડ અથવા પોટોશિયમ હાઈડ્રોક્સાઇડની સાથે ગરમ કરવાથી -CH₂ સમૂહમાં રિડક્શન પામે છે (વુફ્ક-કિશનર રિડક્શન).



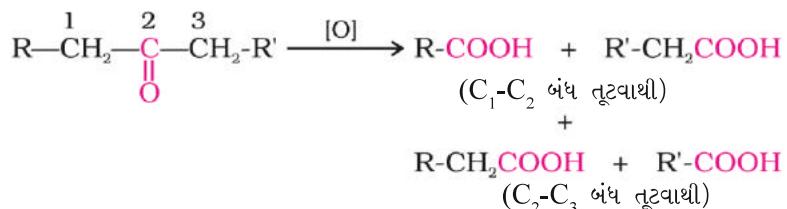
3. ઓક્સિડેશન

બનાર્ડ ટોલેન્સ (1841-1918) ગૌટિન-ગેન યુનિવર્સિટી, જર્મનીમાં રસાયણવિજ્ઞાનના પ્રોફેસર હતા.

આલિહાઈડ સંયોજનો તેમની ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયાઓમાં કિટોન સંયોજનોથી અલગ પડે છે. આલિહાઈડ સંયોજનો સામાન્ય ઓક્સિડેશનકર્તાઓ જેવા કે નાઈટ્રિક એસિડ, પોટોશિયમ પરમેનેટ, પોટોશિયમ ડાયકોમેટ વગેરે સાથેની પ્રક્રિયાથી કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોમાં સરળતાથી ઓક્સિડેશન પામે છે. મંદ ઓક્સિડેશનકર્તાઓ મુજબત્વે ટોલેન્સ પ્રક્રિયક અને ફેહલિંગ પ્રક્રિયક પણ આલિહાઈડ સંયોજનોનું ઓક્સિડેશન કરે છે.

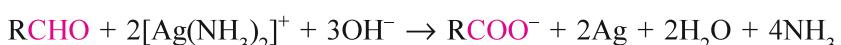


સામાન્ય રીતે કિટોન સંયોજનોનું ઓક્સિડેશન ઉપરાસ્થિતિમાં એટલે કુ પ્રભળ ઓક્સિડેશનકર્તાઓ દ્વારા અને ઊંચા તાપમાને થાય છે. તેમના ઓક્સિડેશનમાં કાર્બન-કાર્બન બંધ તૂટીને કાર્બોક્સિલિક એસિડનું મિશ્રણ મળે છે, જેમાં કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા જનક કિટોન સંયોજનના કાર્બન પરમાણુઓ કરતાં ઓછી હોય છે.

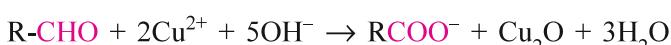


નીચે દર્શાવેલા મંદ ઓક્સિડેશનકર્તાઓ આલિહાઈડ સંયોજનોને કિટોન સંયોજનોથી જુદા ઓળખવા માટે ઉપયોગી થાય છે.

(i) ટોલેન્સ કસોટી : આલિહાઈડ સંયોજન સાથે તાજું બનાવેલ એમોનિયામય સિલ્વર નાઈટ્રેટ દ્રાવકા (ટોલેન્સ પ્રક્રિયક)ને ગરમ કરતા સિલ્વર ધાતુ બનવાના કારણે ચણકનું રજત ર્પણ (silver mirror) બને છે. આ આલિહાઈડ સંયોજનો અનુવર્ત્તી કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. આ પ્રક્રિયા આલ્કલાઈન માધ્યમમાં થાય છે.

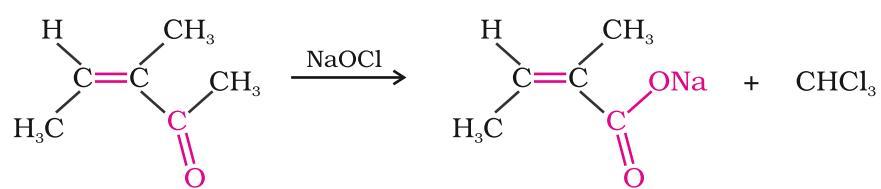


(ii) ફેહલિંગ કસોટી : ફેહલિંગ પ્રક્રિયક બે દ્રાવકો - ફેહલિંગ દ્રાવકા A અને ફેહલિંગ દ્રાવકા B નું બનેલું હોય છે. ફેહલિંગ દ્રાવકા A જલીય કોપર સલ્ફેટ હોય છે અને ફેહલિંગ દ્રાવકા B બેઝિક સોડિયમ પોટોશિયમ ટાર્ટારેટ (રોશેલ ક્ષાર) હોય છે. કસોટીની પહેલા આ બંને દ્રાવકોને સમાન જથ્થામાં મિશ્ર કરવામાં આવે છે. આલિહાઈડ સંયોજનને ફેહલિંગ પ્રક્રિયક સાથે ગરમ કરતા લાલાશ પડતા કથ્થાઈ રંગના અવક્ષેપ મળે છે. આલિહાઈડ સંયોજનો અનુવર્ત્તી કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. એરોમેટિક આલિહાઈડ સંયોજનો આ કસોટી પ્રત્યે પ્રતિક્રિયા આપતા નથી.



લાલ-કથ્થાઈ અવક્ષેપ

(iii) મિથાઈલ કિટોન સંયોજનોનું હેલોફોર્મ પ્રક્રિયા દ્વારા ઓઓક્સિશન : ઓછામાં ઓછો એક મિથાઈલ સમૂહ કાર્બોનિલ કાર્બન સાથે જોડાયેલો હોય તેવા આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો (મિથાઈલ કિટોન સંયોજનો) સોડિયમ હાઇપોહેલાઈટ દ્વારા અનુવર્તી કાર્બોક્સિલિક ઓસિડના સોડિયમ ક્ષારમાં



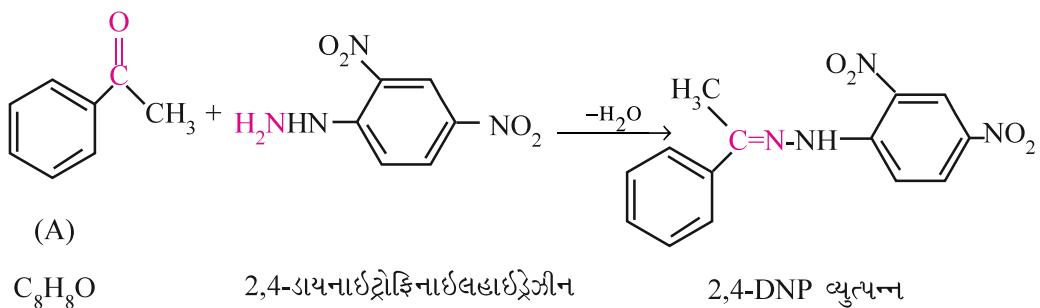
ઓક્સિશન પામે છે, જેમાં કાર્બોનિલ સંયોજન કરતાં એક કાર્બન પરમાણુ ઓછો હોય છે. અહીં મિથાઈલ સમૂહ હેલોફોર્મમાં રૂપાંતર પામે છે. જો અણુમાં કાર્બન-કાર્બન દ્વિબંધ હાજર હોય તો આ ઓક્સિશન તેને કોઈ અસર કરતા નથી.

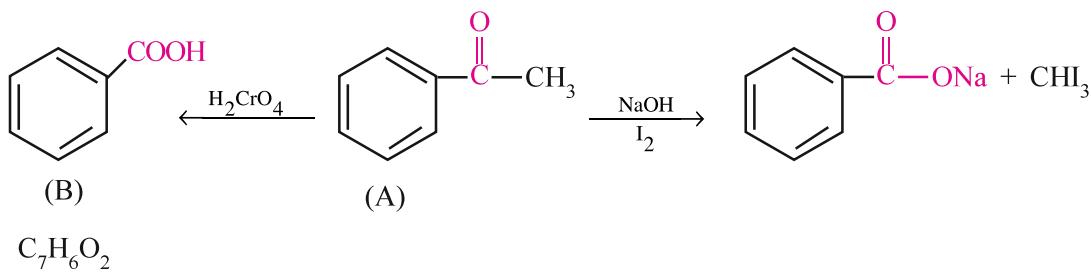
સોડિયમ હાઇપોઆયોડાઈટ દ્વારા આયોડોફોર્મ પ્રક્રિયા CH_3CO સમૂહ અથવા $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})$ સમૂહની પરખ માટે પણ ઉપયોગી થાય છે, જે ઓક્સિશન દ્વારા CH_3CO સમૂહ બનાવે છે.

ક્રોયડો 12.4 એક કાર્બનિક સંયોજન (A) જેનું આણવીય સૂત્ર $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}$ છે, તે 2,4-DNP પ્રક્રિયક સાથે નારંગી-લાલ અવક્ષેપ આપે છે અને સોડિયમ હાઇપોક્સાઈડની હાજરીમાં તેને આપોડીન સાથે ગરમ કરતા પીળા અવક્ષેપ આપે છે. આ સંયોજન ટોલેન્સ અથવા ફેહલિંગ પ્રક્રિયકનું રિડક્શન કરતા નથી અને બ્રોમિનજણ અથવા બેયર પ્રક્રિયકનો રંગ પણ દૂર કરતા નથી. કોમિક ઓસિડ સાથેના ઉત્ત્ર ઓક્સિશનથી તે $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ આણવીયસૂત્ર વાળો કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ (B) આપે છે. સંયોજનો (A) અને (B)ને ઓળખો અને તેથી સાથે સંકળાયેલી પ્રક્રિયાઓ સમજાવો.

ઉકેલ : સંયોજન (A) 2, 4-DNP વ્યુત્પન્ન બનાવે છે, તેથી તે આલિહાઈડ અથવા કિટોન સંયોજન છે. જોકે તે ટોલેન્સ કે ફેહલિંગ પ્રક્રિયકનું રિડક્શન કરતા નથી, તેથી તે કિટોન હોવું જોઈએ. (A) આયોડોફોર્મ કસોટી પ્રત્યે પ્રતિક્રિયા આપે છે, તેથી તે મિથાઈલ કિટોન હોવું જોઈએ. (A)નું આણવીયસૂત્ર ઉંચા અસંતૃપ્તા અંશનું સૂચન કરે છે, છતાં તે બ્રોમિન જળ અથવા બેયર પ્રક્રિયકના રંગને દૂર કરતો નથી. આ સૂચવે છે કે અસંતૃપ્તાની હાજરી એરોમેટિક વલયને કારણે હોય છે.

સંયોજન (B) એક કિટોન સંયોજનની ઓક્સિશન નીપણ તરીકે કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ હોવો જોઈએ. સંયોજન (B)નું આણવીયસૂત્ર તે બેન્જોઈક ઓસિડ હોવાનું સૂચવે છે, તેથી સંયોજન (A) એક વિસ્થાપિત એરોમેટિક મિથાઈલ કિટોન હોવું જોઈએ. સંયોજન (A)નું આણવીય સૂત્ર તે ફિનાઈલ મિથાઈલ કિટોન (ઓસિટોફિનોન) હોવાનું સૂચવે છે. પ્રક્રિયાઓ નીચે મુજબ છે.

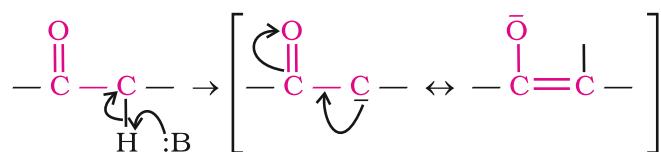




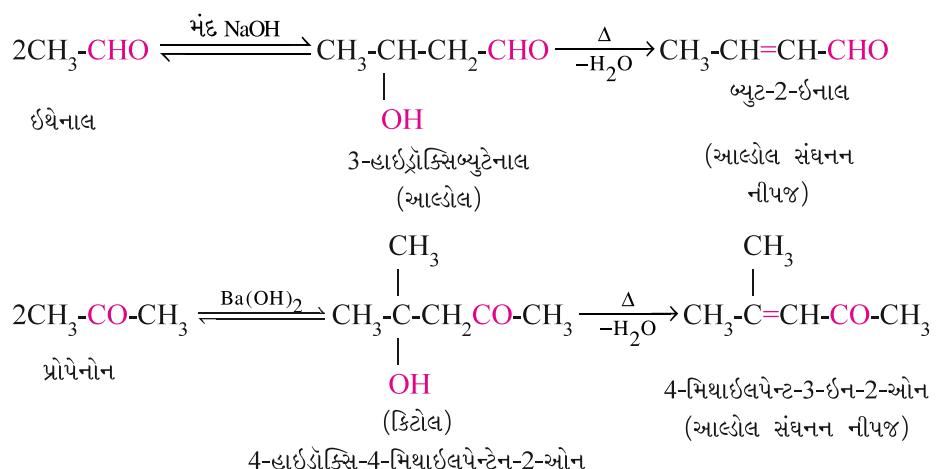
4. α -હાઇડ્રોજનના કારણે થતી પ્રક્રિયાઓ

આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના α -હાઇડ્રોજન પરમાણુઓની ઓસિડિકતા : આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનો α -હાઇડ્રોજનના ઓસિડિક સ્વભાવના કારણે અનેક પ્રક્રિયાઓ કરે છે.

કાર્બોનિલ સમૂહની પ્રબળ ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક અસર અને સંયુગમી બેઈજના સર્પદન સ્થાયીકરણના કારણે કાર્બોનિલ સંયોજનોના α -હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ ઓસિડિકતા ધરાવે છે.

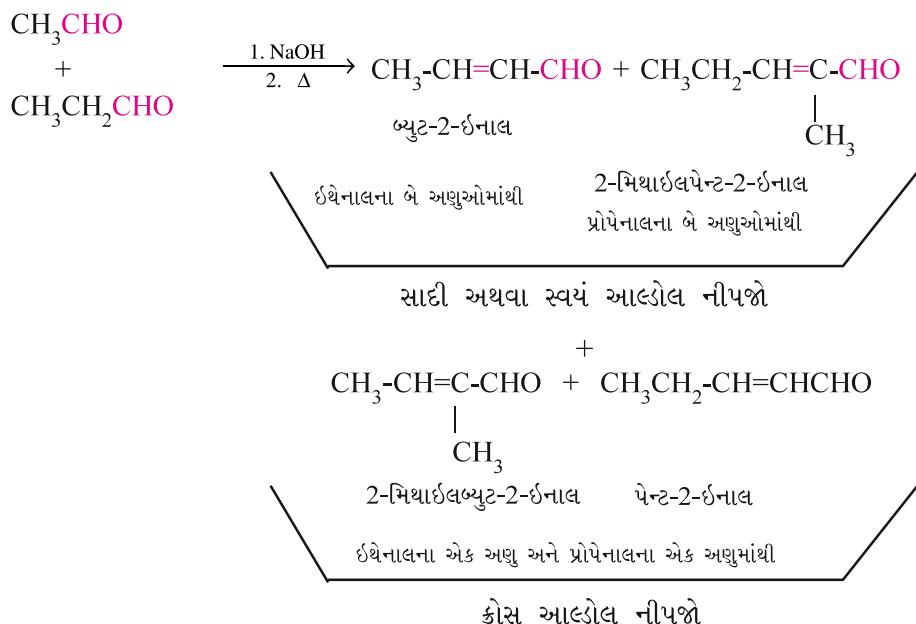


(i) આલ્ડોલ સંઘનન : જે આલિહાઈડ અને કિટોન સંયોજનોમાં ઓછામાં ઓછો એક α -હાઇડ્રોજન હોય છે તે મંદ બેઈજની ઉદ્દીપક તરીકેની હાજરીમાં પ્રક્રિયા કરી અનુક્રમે β -હાઇડ્રોક્રિસ આલિહાઈડ (આલ્ડોલ) સંયોજનો અથવા β -હાઇડ્રોક્રિસ કિટોન (કિટોલ) સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાને આલ્ડોલ પ્રક્રિયા કહે છે.

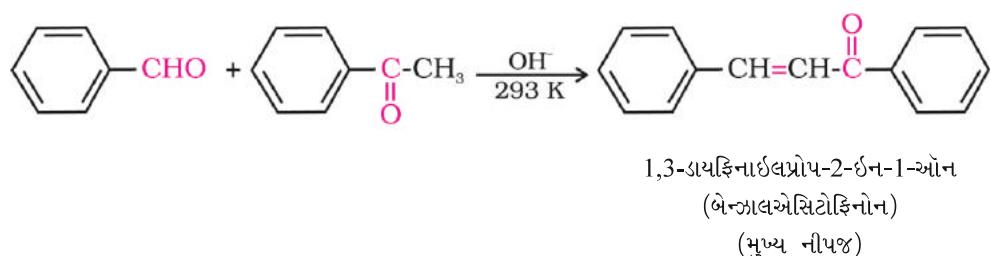


આલ્ડોલ નામ નીપજોમાં રહેલા બે કિયાશીલ સમૂહો આલિહાઈડ અને આલ્ડોહોલના નામ પરથી પડક્યું છે. આલ્ડોલ અને કિટોલ સંયોજનો પાણીનો અણુ સરળતાથી ગુમાવીને α, β -અસંતૃપ્ત કાર્બોનિલ સંયોજનો બનાવે છે, જે આલ્ડોલ સંઘનન નીપજો છે અને આ પ્રક્રિયાને આલ્ડોલ સંઘનન કહેવાય છે. કિટોન સંયોજનો કિટોલ સંયોજનો બનાવે છે (કિટોન અને આલ્ડોહોલ સમૂહો ધરાવતા સંયોજનો), તેમ છતાં તેમની આલિહાઈડ સંયોજનો સાથે સામ્યતા હોવાના કારણે કિટોન સંયોજનોની આ પ્રક્રિયા માટે પણ સામાન્ય નામ આલ્ડોલ સંઘનન જ વપરાય છે.

(ii) કોસ આડોલ સંઘનન : જ્યારે બે જુદા જુદા આલિહાઈડ સંયોજનો અને / અથવા કિટોન સંયોજનો વચ્ચે આડોલ સંઘનન થાય છે તેને કોસ આડોલ સંઘનન કહે છે. જો બંનેમાં ગ-હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ હાજર હોય તો તે ચાર નીપજોનું મિશ્રણ આપે છે. આ બાબતને ઈથેનાલ અને પ્રોપેનાલના મિશ્રણની આડોલ પ્રક્રિયા વડે નીચે સમજાવેલ છે.

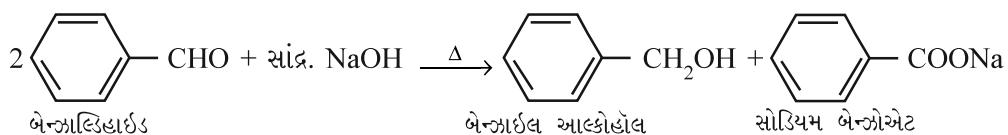
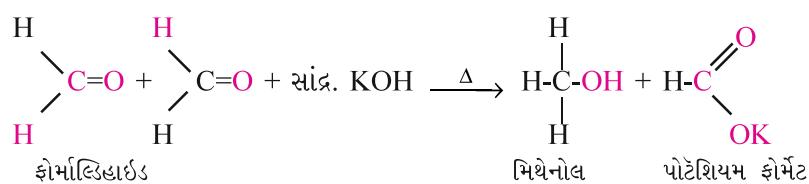


કોસ આલરોલ પ્રક્રિયાઓમાં કિટોન સંયોજનોને પણ એક ઘટક તરીકે ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે.

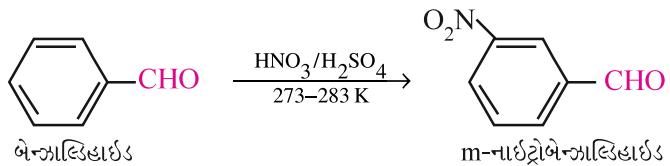


5. અન્ય પ્રક્રિયાઓ

(i) કેનિઝારો પ્રક્રિયા : આલિહાઈડ સંયોજનો જેની પાસે α -હાઈડ્રોજન પરમાણુ નથી તેઓને સાંદ્ર બેઇઝ સાથે ગરમ કરતા સ્વયં ઓક્સિડેશન અને રિડક્ષન [વિષમીકરણ (disproportionation)] પ્રક્રિયા કરે છે. આ પ્રક્રિયામાં આલિહાઈડનો એક અણુ આલ્કોહોલમાં રિડક્ષન પામે છે. જ્યારે અન્ય અણુ કાર્బોક્સિલિક ઓસિડ ક્ષારમાં ઓક્સિડેશન પામે છે.

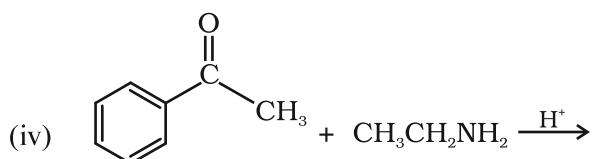
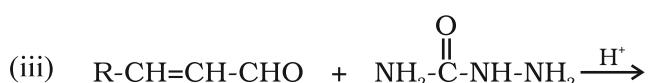
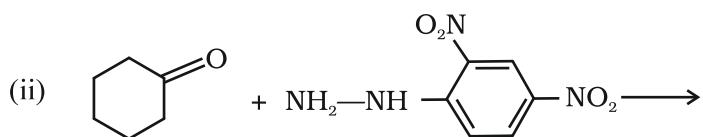
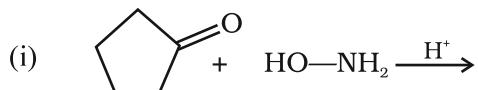


(ii) ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા : એરોમેટિક આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો તેમના વલય પર ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા અનુભવે છે, જેમાં કાર્બોનિલ સમૂહ અક્ષિયકારક તરીકે અને મેટા-નિર્દેશક સમૂહ તરીકે વર્તે છે.



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 12.4 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેઓની કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓમાં પ્રતિક્રિયાત્કરતાના ચઢતા કમમાં ગોઠવો :
- ઇથેનાલ, પ્રોપેનાલ, પ્રોપેનોન, બ્યુટેનોન
 - બેન્જાલિડહાઇડ, *p*-ટોલ્યુઆલ્ડહાઇડ, *p*-નાઈટ્રોબેન્જાલિડહાઇડ, એસિટોફિનોન
- સંકેત : અવકાશીય અસર અને ઈલેક્ટ્રોનિક અસરને ધ્યાનમાં રાખો.
- 12.5 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયા માટેની નીપળેનું અનુમાન કરો :



12.5 આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનોના ઉપયોગો (Uses of Aldehydes and Ketones)

રાસાયણિક ઉદ્યોગોમાં આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો અન્ય પદાર્થોના સંશ્લેષણ માટે દ્રાવકો, પ્રારંભિક પદાર્થો અને પ્રક્રિયકો તરીકે વપરાય છે. ફોર્માલિડહાઇડ જે ફોર્મેલીન (40 %) દ્રાવણ તરીકે ખૂબ જ જાણીતું છે, તે જૈવિક નમૂનાઓના પરિરક્ષણ માટે અને બેક્લાઇટ (ફિનોલ-ફોર્માલિડહાઇડ રેઝીન), યૂરિયા-ફોર્માલિડહાઇડ ગુંદર અને અન્ય પોલિમર પદાર્થોની બનાવટમાં વપરાય છે. એસિટાલ્ડહાઇડ મુખ્યત્વે એસિટિક એસિડ, ઈથાઇલ એસિટેટ, વિનાઈલ એસિટેટ, પોલિમર પદાર્થો અને ઔષધોના ઉત્પાદનમાં પ્રારંભિક પદાર્થ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. બેન્જાલિડહાઇડનો ઉપયોગ સુગંધ પ્રાપ્તિ અને રંગ ઉદ્યોગોમાં થાય છે. એસિટોન અને ઈથાઇલ મિથાઇલ કિટોન સામાન્ય ઔદ્યોગિક દ્રાવકો છે. ઘણા આલ્ડિહાઇડ અને કિટોન સંયોજનો દા.ત., બ્યુટીરાલ્ડહાઇડ, વેનિલિન, એસિટોફિનોન, કેમ્ફર (કપૂર) વગેરે તેઓની સુગંધ અને સ્વાદ માટે ખૂબ જાણીતા છે.

કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો

કાર્બોક્સિલિક કિયાશીલ સમૂહ -COOH ધરાવનાર કાર્બનિક સંયોજનોને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો કહે છે. કાર્બોક્સિલ સમૂહમાં કાર્બોનિલ (Carbonyl) સમૂહ એક હાઇડ્રોક્સિલ (hydroxyl) સમૂહ સાથે જોડાયેલું હોવાથી તેનું નામ કાર્બોક્સિલ (carboxyl) પડ્યું છે. કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોમાં કાર્બોક્સિલિક કાર્બન સાથે જોડાયેલા આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહના આધારે તેઓ એલિફેટિક (RCOOH) અથવા એરોમેટિક (ArCOOH) હોય છે. કુદરતમાં મોટી સંખ્યામાં કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો મળી આવે છે. એલિફેટિક કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના કેટલાક ઉચ્ચ સંખ્યાઓ (C_{12} - C_{18}) ફેટિઓસિડ સંયોજનો તરીકે ઓળખાય છે, જે કુદરતી ચરબીમાં જિલસરોલના એસ્ટર સંયોજનો તરીકે મળી આવે છે. કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો કેટલાક અગાધના અન્ય સંયોજનો જેવા કે એનાઇટ્રોઈડ, એસ્ટર, ઓસિડ કલોરાઈડ, એમાઈડ સંયોજનો વગેરે માટે પ્રારંભિક પદાર્થ તરીકે મદદરૂપ થાય છે.

12.6 કાર્બોક્સિલ સમૂહનું નામકરણ અને બંધારણ (Nomenclature and Structure of Carboxyl Group)

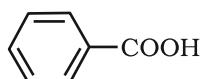
12.6.1 નામકરણ (Nomenclature)

કાર્બનિક સંયોજનો પૈકી કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોને કુદરતમાંથી સૌપ્રથમ મેળવાયા હતા, તેથી તે પૈકીના મોટા ભાગના ઓસિડ સંયોજનો સામાન્ય નામથી જાણીતા છે. સામાન્ય નામના અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે પ્રત્યય ‘-ic acid’ લાગેલો હોય છે અને તે કુદરતી સ્થોતોના લેટિન અથવા ગ્રીક નામો પરથી વ્યુત્પિત થયેલા છે. ઉદાહરણ તરીકે, ફોર્મિક ઓસિડ (HCOOH) સૌપ્રથમ લાલ ક્રીડિમાંથી (લેટિન : formicarnાં અર્થ કીડા), એસ્ટિક ઓસિડ (CH_3COOH) વિનેગરમાંથી (લેટિન : acetumનો અર્થ વિનેગર), બ્યુટીરિક ઓસિડ ($CH_3CH_2CH_2COOH$) વિકૃત વાસવાળા માખણમાંથી (લેટિન : butyrumનો અર્થ માખણ) મેળવામાં આવ્યા હતા.

IUPAC પદ્ધતિમાં, એલિફેટિક કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના નામકરણ માટે તેના અનુવર્તી આલ્કેન સંયોજનના અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા -oને સ્થાને -oic acid લખવામાં આવે છે. કાર્બન શૂંખલામાં કમાંક આપતી વખતે કાર્બોક્સિલિક કાર્બનને પ્રથમ કમાંક આપવામાં આવે છે. એક કરતાં વધુ કાર્બોક્સિલ સમૂહ ધરાવતા સંયોજનોના નામકરણ માટે આલ્કેન સંયોજનમાં અંગ્રેજી સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા -oને દૂર કરવામાં આવતો નથી. કાર્બોક્સિલ સમૂહોની સંખ્યાને દર્શાવવા માટે અંગ્રેજી પદ oicમાં ગુણનાત્મક (multiplicative) પૂર્વગો di, tri, વગેરે જોડવામાં આવે છે. -COOH સમૂહોના સ્થાન દર્શાવવા માટે ગુણનાત્મક પૂર્વગની પહેલા સામાન્ય અંક લખવામાં આવે છે. કેટલાક કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોની યાદી તેઓના સામાન્ય અને IUPAC નામ સાથે કોષ્ટક 12.3માં દર્શાવેલી છે.

કોષ્ટક 12.3 : કેટલાક કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોનાં નામ અને બંધારણ

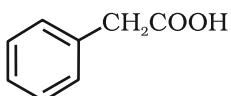
બંધારણ	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
HCOOH	ફોર્મિક ઓસિડ	મિથેનોઈક ઓસિડ
CH_3COOH	એસ્ટિક ઓસિડ	ઇથેનોઈક ઓસિડ
CH_3CH_2COOH	પ્રોપિઓનિક ઓસિડ	પ્રોપેનોઈક ઓસિડ
$CH_3CH_2CH_2COOH$	બ્યુટીરિક ઓસિડ	બ્યુટેનોઈક ઓસિડ
$(CH_3)_2CHCOOH$	આઈસોબ્યુટીરિક ઓસિડ	2-મિથાઈલપ્રોપેનોઈક ઓસિડ
HOOC-COOH	ઓક્સિલિક ઓસિડ	ઇથેનાયોઈક ઓસિડ
HOOC- CH_2 -COOH	મેલોનિક ઓસિડ	પ્રોપેનાયોઈક ઓસિડ
HOOC-(CH_2) ₂ -COOH	સક્સિનિક ઓસિડ	બ્યુટેનાયોઈક ઓસિડ
HOOC-(CH_2) ₃ -COOH	ગ્લુટારિક ઓસિડ	પેન્ટેનાયોઈક ઓસિડ
HOOC-(CH_2) ₄ -COOH	ઓડિપિક ઓસિડ	દેકેનાયોઈક ઓસિડ
HOOC- CH_2 -CH(COOH)- CH_2 -COOH	ટ્રાયકાર્બોઈલિક ઓસિડ	પ્રોપેન-1,2,3-ટ્રાયકાર્બોક્સિલિક ઓસિડ
	અથવા કાર્બોઈલિક ઓસિડ	



બેન્જોઈક ઓસિડ

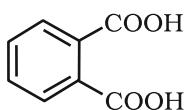
બેન્જિનકાર્બોક્સિલિક એસિડ

(બેન્ડોઇક એસિડ)



ફિનાઈલ ઓસિટિક ઓસિડ

2-ફિનાઈલઈથેનોઇક ઓસિડ

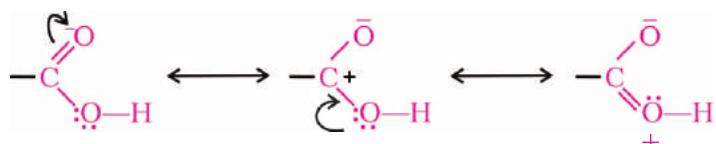


એલિક એસિડ

બેન્ડિન=1.2-ગાય કાંઈ ક્રિસલિક ઓસિડ

12.6.2 કાર્બોક્સિલ સમૂહનું બંધારણ (Structure of Carboxyl Group)

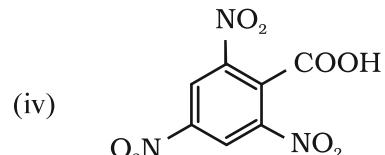
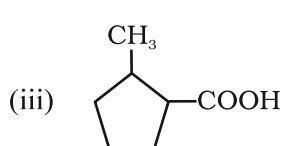
કાર્બોક્સિલિક એક્સિડ સંયોજનોમાં કાર્બોક્સિલ કાર્બન સાથે જોડાયેલા બધા બંધો એક ૪ સમતલમાં હોય છે અને તેઓ એકબીજાથી 120° ખૂણાથી અલગ થયેલા હોય છે. કાર્બોક્સિલિક કાર્બન નીચે દર્શાવેલા શક્ય સસ્પંદન બંધારણોને કારણે કાર્બોનિલ કાર્બન કરતા ઓછો ઈલેક્ટ્રોન અનરાગી છે.



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

12.6 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના IUPAC નામ લખો :

- (i) PhCH₂CH₂COOH (ii) (CH₃)₂C=CHCOOH

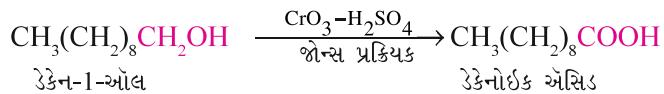
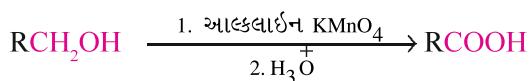


**12.7 કાર્બોક્સિલિક એસિડ
સંયોજનોની બનાવટ
માટેની પદ્ધતિઓ
(Methods of
preparation of
Carboxylic Acids)**

કાર્બોક્સલિક એસિડ સંયોજનોની બનાવટ માટેની કેટલીક અગત્યની પદ્ધતિઓ નીચે દર્શાવેલી છે :

1. પ્રાથમિક આલોહોલ સંયોજનો અને આલોહોલ સંયોજનોમાંથી

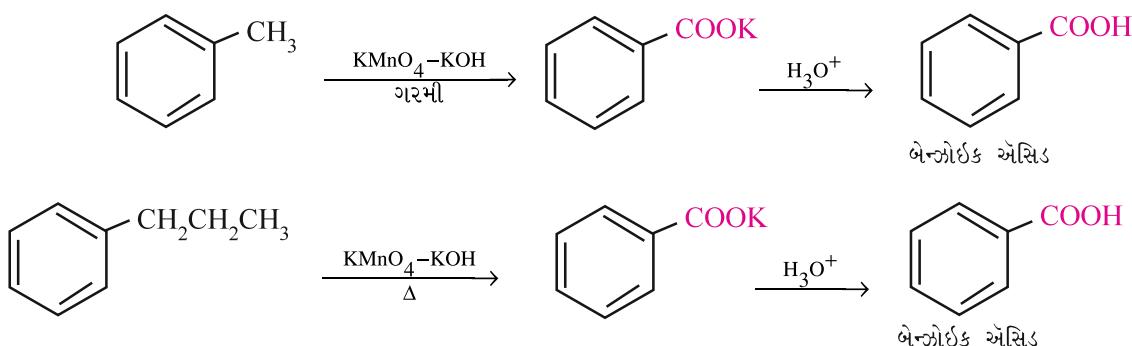
પ્રાથમિક આલોહોલ સંયોજનો સામાન્ય ઓક્સિડેશનકર્તાઓ જેવા કે તટસ્થ, એસિડિક અથવા આલ્કલાઈન માધ્યમમાં પોટોશિયમ પરમેનેટ ($KMnO_4$) અથવા એસિડિક માધ્યમમાં પોટોશિયમ ડાયકોમેટ ($K_2Cr_2O_7$) અને કોમિયમ ટ્રાયોક્સાઈડ (CrO_3) દ્વારા સરળતાથી કાર્బોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોમાં ઓક્સિડેશન પામે છે.



મંદ ઓક્સિડેશનકર્તાઓના ઉપયોગ દ્વારા આલિધાઈડ સંયોજનોમાંથી પણ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો બનાવી શકાય છે (વિભાગ 12.4).

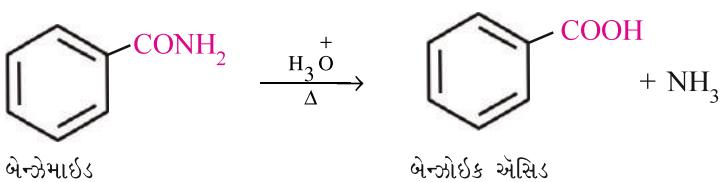
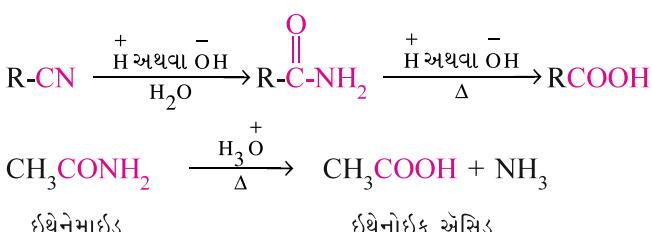
2. આલ્કાઈલબેન્ડિન સંયોજનોમાંથી

એરોમેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો, આલ્કાઈલ બન્જિન સંયોજનોના કોમિક એસિડ અથવા એસિડિક કે આલ્કલાઈન પોટેશિયમ પરમેંગેનેટ સાથે ઉત્ત્ર ઓક્સિડેશન દ્વારા બનાવી શકાય છે. શાખા ગમે તેટલી લાંબી હોય તોપણ સંપૂર્ણ શાખાનું ઓક્સિડેશન કાર્બોક્સિલ સમૂહમાં થાય છે. પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક આલ્કાઈલ સમૂહો આ પ્રમાણે ઓક્સિડેશન પામે છે, જ્યારે તૃતીયક સમૂહ પર કોઈ અસર થતી નથી. યોગ્ય વિસ્થાપિત આલ્કીન સંયોજનો પણ આ ઓક્સિડેશનકર્તાઓ દ્વારા કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોમાં ઓક્સિડેશન પામે છે (જુઓ એકમ-13, ધોરણ XI).



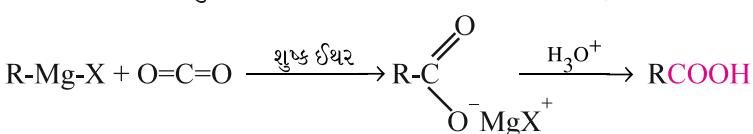
3. નાઈટાઈલ અને એમાઈડ સંયોજનોમાંથી

નાઈટ્રોઇલ સંયોજનો H^+ અથવા OH^- ઉદ્દીપકની હાજરીમાં પહેલા એમાઈડ સંયોજનોમાં અને ત્યારબાદ ઓસિડ સંયોજનોમાં જળવિભાજન પામે છે. પ્રક્રિયાને એમાઈડ તખુંકે રોકવા માટે હળવી (mild) પ્રક્રિયા પરિસ્થિતિનો ઉપયોગ થાય છે.



4. ગ્રાનાર્ડ પ્રક્રિયકોમાંથી

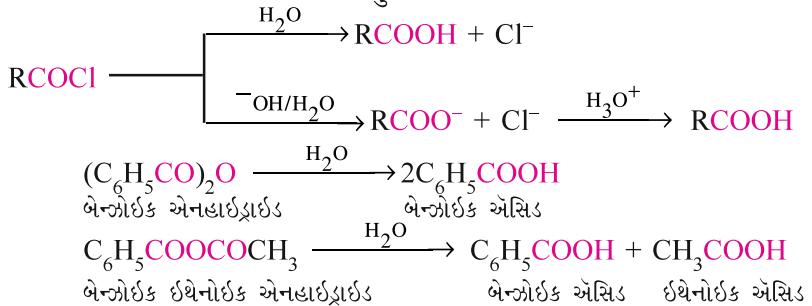
ગ્રિજનાર્ડ પ્રક્રિયાની ઘન કાર્બન ડાયોક્સાઈડ (સૂકો બરફ) સાથે પ્રક્રિયા કરી કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના ક્ષાર બનાવે છે, જેને ખનીજ ઓસિડ વડે ઓસિડિક કરતા અનુવર્ત્તી કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોમાં રૂપાતર પામે છે.



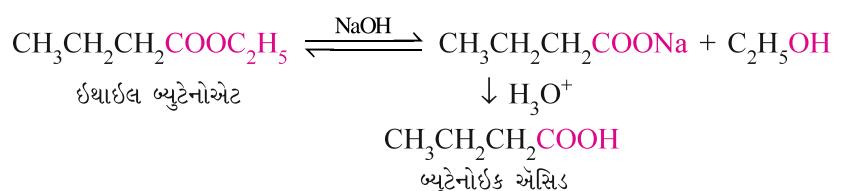
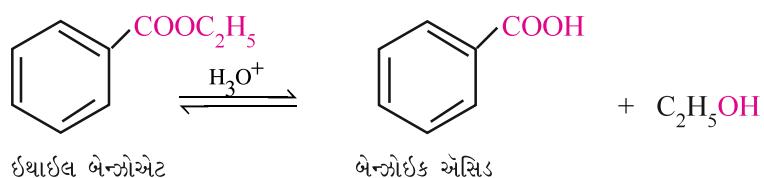
આપણે જાણીએ છીએ તે મુજબ ચિંતાઈ પ્રક્રિયાની અને નાઈટ્રાઇલ સંયોજનોને આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોમાંથી બનાવી શકાય છે (જુઓ એકમ-10, ધોરણ XII).

ઉપરોક્ત પદ્ધતિઓ (3 અને 4) આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોનું તેના અનુવર્તી કાર્બોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનોમાં રૂપાંતર કરવા માટે ઉપયોગી છે. અહીં આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુની સંખ્યા કરતાં કાર્બોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનોમાં એક કાર્બન પરમાણુ વધુ હોય છે (શ્રેષ્ઠીમાં આગળ વધ્યવું).

5. એસાઈલ હેલાઈડ અને એનહાઈડ્રાઈડ સંયોજનોમાંથી ઔસિડ કલોરાઈડ સંયોજનો પાણી સાથે જળવિભાજન પામી કાર્બોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનો બનાવે છે અથવા જલીય બેઇઝ સાથે સરળતાથી જળવિભાજન પામી કાર્બોક્સિલેટ આયનો બનાવે છે, જેને એસિડિક બનાવતા અનુવર્તી કાર્બોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનો બને છે. જ્યારે બીજું બાજુ એનહાઈડ્રાઈડ સંયોજનો પાણી સાથે જળવિભાજન પામી અનુવર્તી ઔસિડ સંયોજનો બનાવે છે.



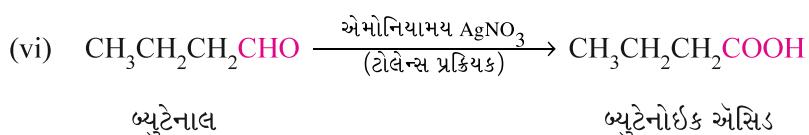
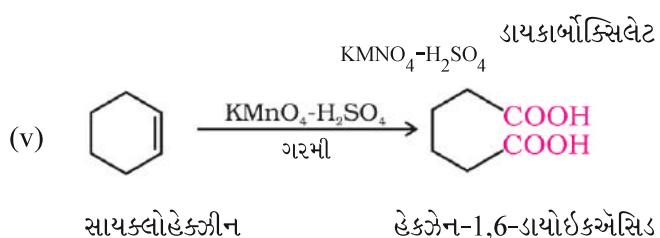
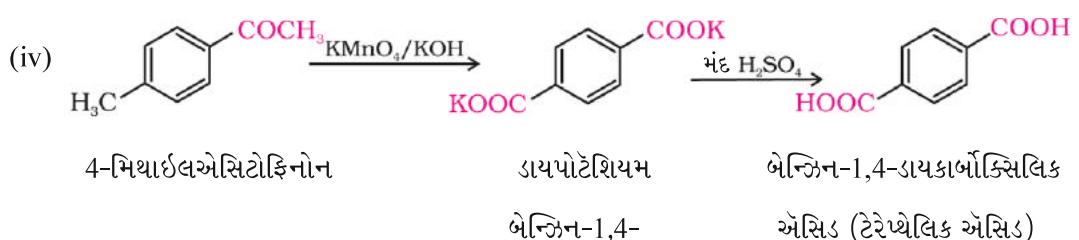
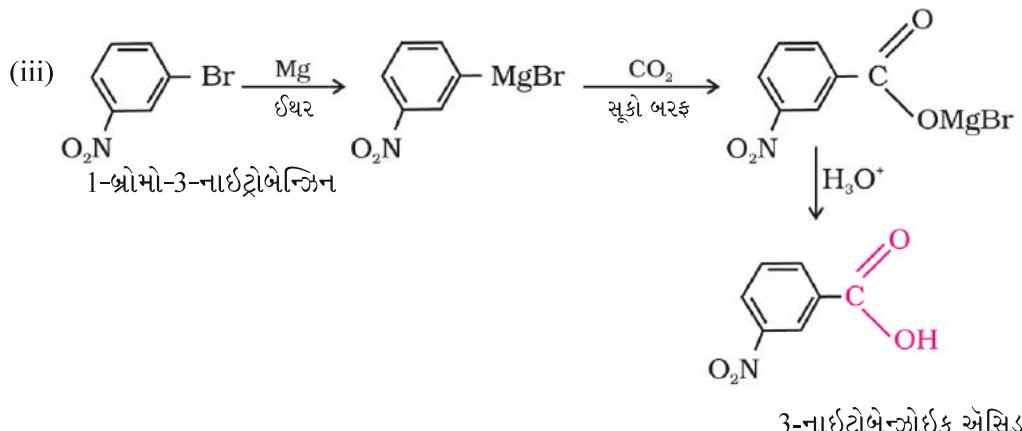
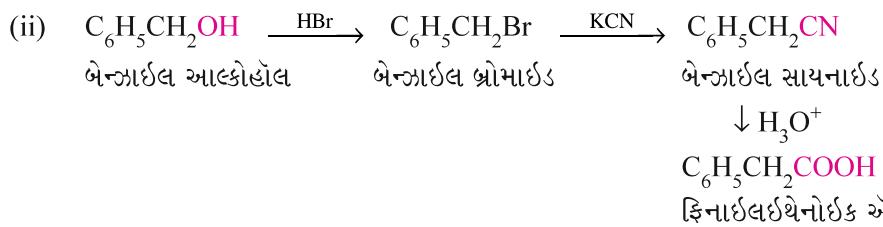
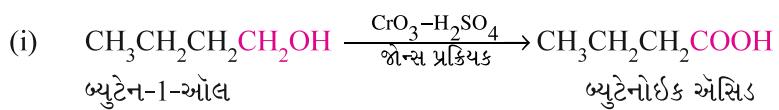
6. એસ્ટર સંયોજનોમાંથી ઔસિડ કલોરાઈડ જળવિભાજન સીથેસીધા કાર્બોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનો આપે છે, જ્યારે બેન્જિક જળવિભાજન કાર્બોક્સિલેટ આયનો આપે છે, જેને એસિડિક બનાવતા અનુવર્તી કાર્બોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનો આપે છે.



કોયડો 12.5 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો માટે રસાયણિક પ્રક્રિયાઓ લખો :

- બ્યુટેન-1-ઓલમાંથી બ્યુટેનોઈક ઔસિડ
- બેન્જાઈલ આલ્કોહોલમાંથી ફિનાઈલઈથેનોઈક ઔસિડ
- 1-શ્રોમો-3-નાઈટ્રોબેન્જિનમાંથી 3-નાઈટ્રોબેન્જોઈક ઔસિડ
- 4-મિથાઈલ એસિટોફિનોનમાંથી બેન્જિન-1,4-ડાયકાર્બોક્સિલિક ઔસિડ
- સાયકલોહેક્ઝિનીનમાંથી ડેક્ઝેન-1,6-ડાયોઈક ઔસિડ
- બ્યુટેનાલમાંથી બ્યુટેનોઈક ઔસિડ

ઉક્તઃ :

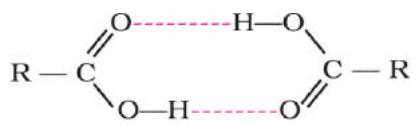


લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

12.7 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને કેવી રીતે બેન્જોઈક અસિડમાં રૂપાંતરિત કરી શકાય તે દર્શાવો :

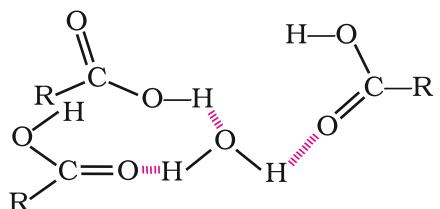
- (i) ઈથાઈલબેન્જિન
- (ii) અસિટોફિનોન
- (iii) બ્રોમોબેન્જિન
- (iv) ફિનાઈલઈથીન (સ્ટાયરિન)

12.8 ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)



દ્વિઅશુ (ડાયમર)

વાયુઅવસ્થામાં અથવા
એપ્રોટિક દ્રાવકમાં



$RCOOH$ અને H_2O

વચ્ચે હાઈડ્રોજન બંધન

12.9 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

12.9.1 પ્રક્રિયાઓ જેમાં O-H બંધ તૂટે છે (Reactions Involving Cleavage of O-H Bond)

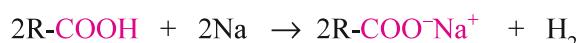
નવ કાર્બન પરમાણુઓ સુધીના એલિફેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો ઓરડાના તાપમાને અરુચિકર વાસ ધરાવતા રંગવિહિન પ્રવાહીઓ હોય છે. ઉચ્ચ એસિડ સંયોજનો મીશ જેવા ઘન સ્વરૂપે હોય છે તથા નીચી બાખ્યશીલતાના કારણે વ્યવહારિક રીતે વાસવિહિન હોય છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ સમાન આંગ્વીયદળ ધરાવતા આલિલાઈડ, કિટોન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ કરતાં અને આલોહોલ સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ કરતાં પણ ઊંચા હોય છે. આમ થવાનું કારણ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોનું અંતરઆંગ્વીય હાઈડ્રોજન બંધન દ્વારા જોડાય છે. આ હાઈડ્રોજન બંધ વાયુ અવસ્થામાં પણ સંપૂર્ણપણે તૂટતા નથી. વાસ્તવમાં મોટા ભાગના કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો વાયુઅવસ્થામાં અથવા એપ્રોટિક દ્રાવકમાં દ્વિઅશુ (ડાયમર) સ્વરૂપે અસ્તિત્વ ધરાવે છે.

ચાર કાર્બન પરમાણુઓ સુધીના એલિફેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો પાણી સાથે હાઈડ્રોજન બંધ બનાવતા હોવાથી પાણી સાથે મિશ્રિત થાય છે. કાર્બન પરમાણુની સંઘ્યા વધે તેમ દ્રાવ્યતા ઘટે છે. ઉચ્ચ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોમાં હાઈડ્રોકાર્બન ભાગની જળવિરાગી (hydrophobic) પારસ્પરિક કિયામાં થતા વધારાના કારણે તેઓ વ્યવહારિક રીતે પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. સાદામાં સાદો એરોમેટિક કાર્બોક્સિલિક એસિડ જેવો કે બેન્જોઇલ એસિડ ઠંડા પાણીમાં લગભગ અદ્રાવ્ય હોય છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો ઓછા ધ્રુવીય કાર્બનિક દ્રાવકો જેવા કે બેન્જિન, ઈથર, આલોહોલ, કલોરોફોર્મ, વગેરેમાં દ્રાવ્ય હોય છે.

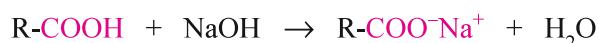
કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓને નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય :

એસિડિત્તા

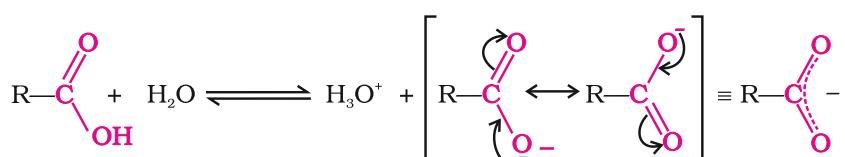
ધ્યાતુઓ અને બેઇજ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયાઓ આલોહોલ સંયોજનોની જેમ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો વિદ્યુતધન ધાતુઓ સાથે હાઈડ્રોજન મુક્ત કરે છે અને ફિનોલ સંયોજનોની જેમ બેઇજ પદાર્થો સાથે ક્ષાર બનાવે છે. તેમ છતાં ફિનોલ સંયોજનથી જુદી રીતે તેઓ નિર્બંધ બેઇજ જેવા કે કાર્બોનેટ અને હાઈડ્રોજનકાર્બોનેટ સાથે પ્રક્રિયા કરી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ મુક્ત કરે છે. આ પ્રક્રિયા કાર્બનિક સંયોજનમાં કાર્બોક્સિલ સમૂહની હાજરી પારખવા માટે ઉપયોગી થાય છે.



સોડિયમ કાર્બોક્સિલેટ



કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો પાણીમાં વિયોજન પામી સસ્પંદન સ્થાપીકૃત કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનો અને હાઈડ્રોનિયમ આયન આપે છે.



ઉપરોક્ત પ્રક્રિયા માટે :

$$K_{eq} = \frac{[H_3O]^+ [RCOO^-]}{[H_2O] [RCOOH]} \quad K_a = K_{eq} [H_2O] = \frac{[H_3O]^+ [RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

જ્યાં K_{eq} સંતુલન અચળાંક છે અને K_a એસિડ વિયોજન અચળાંક છે.

અનુકૂળતા માટે, એસિડની પ્રબળતાને સામાન્યરીતે તેના K_a મૂલ્યને બદલે pK_a મૂલ્યથી દર્શાવવામાં આવે છે.

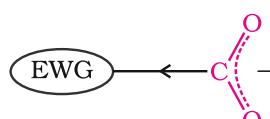
$$pK_a = -\log K_a$$

હાઇસ્ટ્રોલોરિક એસિડના pK_a નું મૂલ્ય -7.0 હોય છે, જ્યારે ટ્રાયફ્લોરોએસિટિક એસિડ (સૌથી વધુ પ્રબળ કાર્બોક્સિલિક એસિડ), બેન્ઝોઈક એસિડ અને એસિટિક એસિડના pK_a મૂલ્યો અનુકૂળમે 0.23, 4.19 અને 4.76 છે.

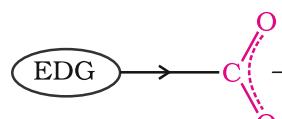
એસિડના pK_a નું મૂલ્ય જેટલું ઓછું તેટલી તેની પ્રબળતા વધુ હોય છે (સારો પ્રોટોન દાતા). પ્રબળ એસિડ સંયોજનોના pK_a મૂલ્યો < 1 હોય છે, જે એસિડ સંયોજનોના pK_a ના મૂલ્યો 1 અને 5ની વચ્ચે હોય તેને મધ્યમ પ્રબળ એસિડ સંયોજનો તરીકે ગણવામાં આવે છે. નિર્બણ એસિડ સંયોજનોના pK_a મૂલ્યો 5 અને 15ની વચ્ચે હોય છે અને અતિ નિર્બણ એસિડ સંયોજનોના pK_a મૂલ્યો > 15 હોય છે.

કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો, ખનીજ એસિડ સંયોજનો કરતા નિર્બણ હોય છે, પણ તેઓ આલ્કોહોલ સંયોજનો અને ઘણા સાદા ફિનોલ સંયોજનો (ઈથેનોલ માટે pK_a ~ 16 અને ફિનોલ માટે pK_a ~ 10) કરતા પ્રબળ એસિડ સંયોજનો છે. વાસ્તવમાં તમે અત્યાર સુધી જે કાર્બનિક સંયોજનોનો અભ્યાસ કર્યો છે તે પૈકી કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો સૌથી વધુ એસિડિક હોય છે. તમે પહેલેથી જાડો છો કે ફિનોલ સંયોજનો, આલ્કોહોલ સંયોજનો કરતાં શા માટે વધુ એસિડિક હોય. આ જ રીતે કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની ફિનોલ સંયોજનો કરતા ઉંચી એસિડિક પ્રબળતા સમજી શકાય છે. કાર્બોક્સિલિક એસિડનો સંયુગમી બેઇઝ કાર્બોક્સિલેટ આયન બે સમતુલ્ય સસ્પંદન બંધારણો દ્વારા સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે, જેમાં ઋણવીજભાર વધુ વિદ્યુતત્રણામય ઔક્સિજન પરમાણુ પર રહેલો હોય છે. ફિનોલનો સંયુગમી બેઇઝ ફિનોક્સાઈડ આયન અસમતુલ્ય સસ્પંદન બંધારણો ધરાવે છે, જેમાં ઋણવીજભાર ઓછા વિદ્યુતત્રણામય કાર્બન પરમાણુ પર રહેલો હોય છે. તેથી ફિનોક્સાઈડમાં સસ્પંદન એટલું મહત્વનું નથી જેટલું કાર્બોક્સિલેટ આયનમાં હોય છે. વધુમાં કાર્બોક્સિલેટ આયનમાં બે ઔક્સિજન પરમાણુઓ પર ઋણવીજભાર વિસ્થાનીકૃત થયેલો હોય છે, જ્યારે ફિનોક્સાઈડ આયનમાં તે એક ઔક્સિજન પરમાણુ પર અને ઓછા વિદ્યુતત્રણામય કાર્બન પરમાણુઓ પર ઓછી અસરકારક રીતે વિસ્થાનીકૃત થયેલો હોય છે (એકમ-11, ધોરણ-XII). આમ, કાર્બોક્સિલેટ આયન, ફિનોક્સાઈડ આયન કરતા વધુ સ્થાયી હોય છે. તેથી કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો, ફિનોલ સંયોજનો કરતા વધુ એસિડિક હોય છે.

કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની એસિડિક પ્રબળતા પર વિસ્થાપકોની અસર : વિસ્થાપકો સંયુગમી બેઇઝની સ્થાયીતા પર અસર કરી શકે છે અને તેથી તેઓ કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની એસિડિકતા પર પણ અસર કરે છે. ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહો પ્રેરક અસર અને / અથવા સસ્પંદન અસર દ્વારા ઋણવીજભારના વિસ્થાનીકરણથી સંયુગમી બેઇઝનું સ્થાયીકરણ કરીને કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનોની એસિડિક પ્રબળતામાં વધારો કરે છે. તેનાથી વિપરીત ઈલેક્ટ્રોનદાતા સમૂહો સંયુગમો બેઇઝને અસ્થાયી બનાવીને એસિડિક પ્રબળતા ઘટાડે છે.



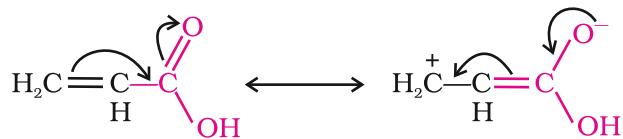
ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ (EWG)
કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનને સ્થાયી
બનાવે છે અને એસિડની પ્રબળતા
વધારે છે.



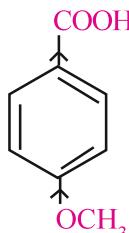
ઇલેક્ટ્રોનદાતા સમૂહ (EDG)
કાર્બોક્સિલેટ ઋણાયનને અસ્થાયી
બનાવે છે અને એસિડને નિર્બણ
બનાવે છે.

નીચે દર્શાવેલા સમૂહોનો ઑસિડિકતા વધારવાની અસરનો કમ
 $\text{Ph} < \text{I} < \text{Br} < \text{Cl} < \text{F} < \text{CN} < \text{NO}_2 < \text{CF}_3$ છે.
આમ, નીચે દર્શાવેલા ઑસિડ સંયોજનોને ઑસિડિકતા વધવાના કમમાં ગોઠવેલ
છે (pK_a મૂલ્યોના આધારે) :
 $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CCl}_3\text{COOH} > \text{CHCl}_2\text{COOH} > \text{NO}_2\text{CH}_2\text{COOH} > \text{NC-CH}_2\text{COOH} >$
 $\text{FCH}_2\text{COOH} > \text{CICH}_2\text{COOH} > \text{BrCH}_2\text{COOH} > \text{HCOOH} > \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COOH} >$
[સંગા (continue)] \leftarrow
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} > \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
[સંગા (continue)] \leftarrow

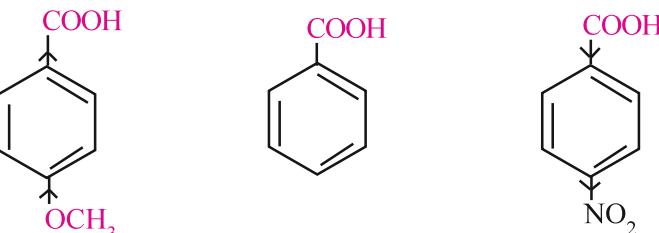
કાર્બોક્સિલ સમૂહ સાથે ફિનાઈલ અને વિનાઈલ જેવા સમૂહો સીધા જ જોડાવાથી અનુવર્ત્તી કાર્બોક્સિલિક ઑસિડની ઑસિડિક પ્રબળતા વધે છે, જે નીચે દર્શાવેલી સસ્પંદન અસરને કારણે અપેક્ષિત ઘટાડાથી વિપરીત છે.



આમ થવાનું કારણ કાર્બોક્સિલ કાર્બન જે sp^2 સંકૃત કાર્બન સાથે જોડાયેલ હોય છે તેની ઉચ્ચ વિદ્યુતક્રષ્ણમયતા છે. એરોમેટિક કાર્બોક્સિલિક ઑસિડમાં બેન્જિન વલય પર જો ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ હાજર હોય તો તે ઓસિડ સંયોજનોની ઑસિડિકતા વધારે છે, જ્યારે ઈલેક્ટ્રોનદાતા સમૂહ તેમની ઑસિડિકતા ઘટાડે છે.



4-મિથોક્સિબેન્જોઈક ઑસિડ બેન્જોઈક ઑસિડ 4-નાઈટ્રોબેન્જોઈક ઑસિડ
 $(\text{pK}_a = 4.46)$ $(\text{pK}_a = 4.19)$ $(\text{pK}_a = 3.41)$

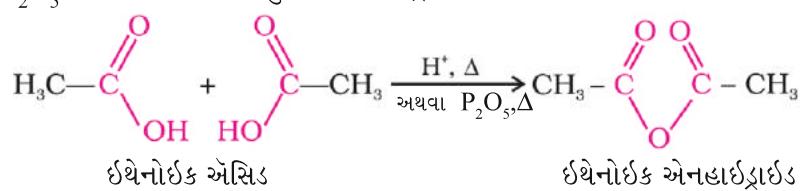


12.9.2 પ્રક્રિયાઓ જેમાં C-OH બંધ

તૂટે છે (Reactions Involving Cleavage of C-OH Bond)

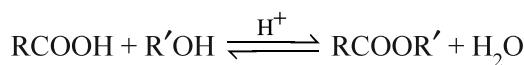
1. એનહાઇડ્રાઈડનું બનનું

કાર્બોક્સિલિક ઑસિડ સંયોજનોને H_2SO_4 જેવા ખનીજ ઑસિડ સંયોજનો સાથે અથવા P_2O_5 સાથે ગરમ કરતા અનુવર્ત્તી એનહાઇડ્રાઈડ સંયોજનો મળે છે.

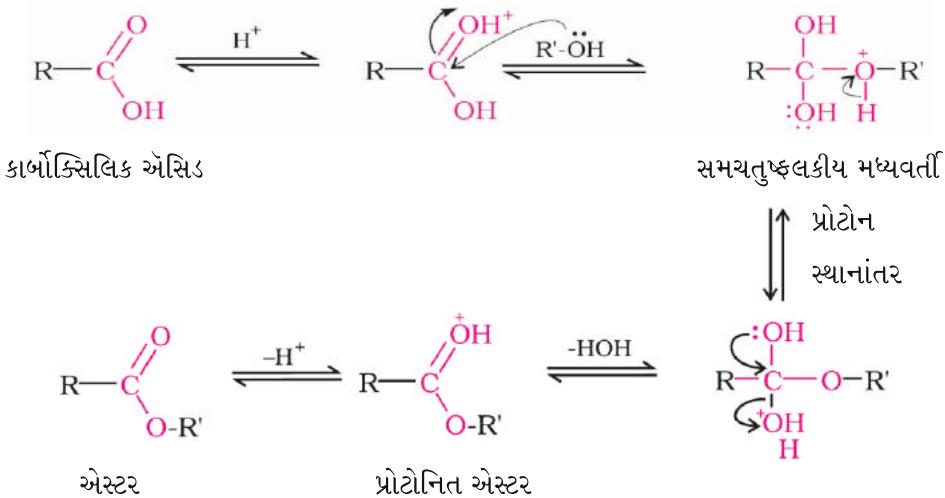


2. એસ્ટરીકરણ

કાર્બોક્સિલિક ઑસિડ સંયોજનો સાંદ્ર H_2SO_4 જેવા ખનીજ ઑસિડ અથવા HCl વાયુ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં આલ્કોહોલ સંયોજનો અથવા ફિનોલસંયોજનો સાથે એસ્ટર બનાવે છે.

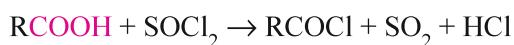
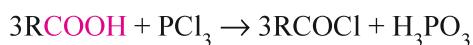


કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના એસ્ટરીકરણની કિયાવિધિ : કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોનું આલ્કોહોલ સાથેનું એસ્ટરીકરણ એક પ્રકારની કેન્દ્રાનુરાગી એસાઈલ વિસ્થાપન પ્રક્રિયા છે. કાર્બોનિલ ઓક્સિજનનું પ્રોટોનીકરણ કાર્બોનિલ સમૂહને આલ્કોહોલની કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયા તરફ સક્રિય કરે છે. સમયતુષ્ટલક્કીય મધ્યવર્તીમાં એક પ્રોટોન સ્થાનાંતર હાઇડ્રોક્સિલ સમૂહને $-OH_2$ સમૂહમાં રૂપાંતરિત કરે છે, જે ઉત્તમ દૂર થનાર સમૂહ તરીકે તરથ્ય પાણી અણુ સ્વરૂપે વિલોપન પામે છે. આમ, આ રીતે બનેલા પ્રોટોનિટ એસ્ટર પ્રોટોન ગુમાવીને એસ્ટર બનાવે છે.



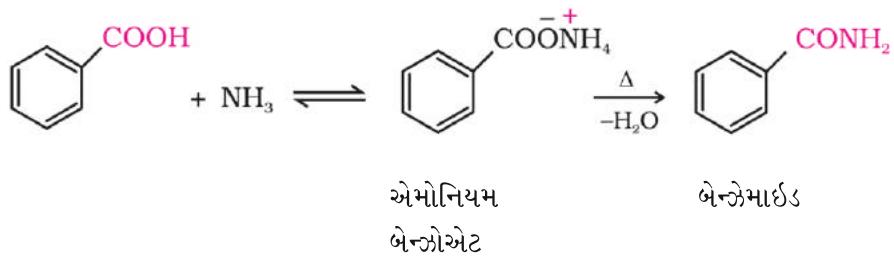
3. PCl_5 , PCl_3 અને $SOCl_2$ સાથે પ્રક્રિયાઓ

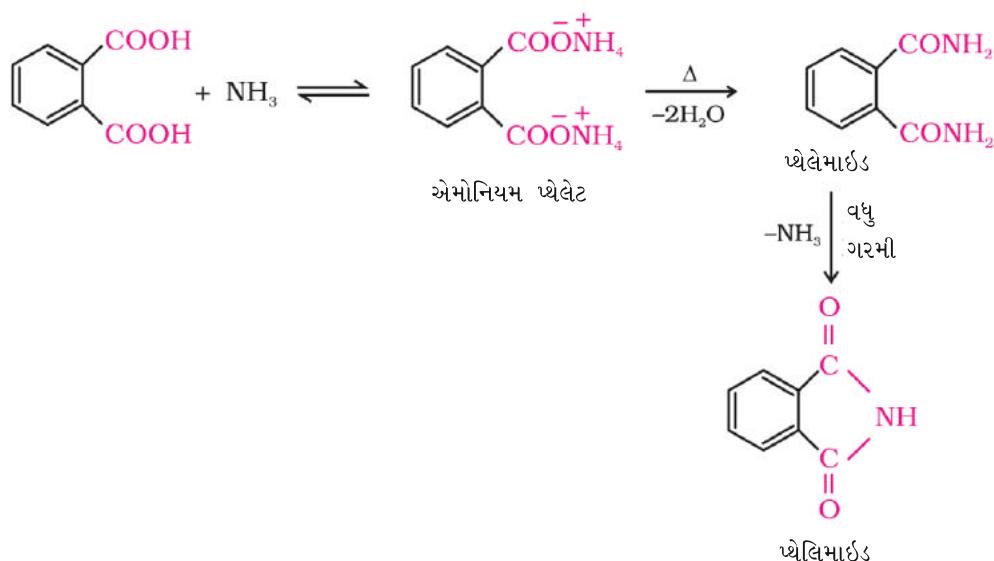
કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના હાઇડ્રોક્સિલ સમૂહ આલ્કોહોલ સંયોજનોના હાઇડ્રોક્સિલ સમૂહની જેમ વર્ત છે અને PCl_5 , PCl_3 અથવા $SOCl_2$ સાથે પ્રક્રિયા કરવાથી તે કલોરિન પરમાણુ દ્વારા વિસ્થાપિત થાય છે. થાયોનિલ કલોરાઇડ ($SOCl_2$)ને અગ્રિમત્તા આપવામાં આવે છે કારણ કે આ પ્રક્રિયાની અન્ય બે નીપળે વાયુમય હોય છે, જે પ્રક્રિયા મિશ્રણમાંથી બહાર નીકળી જાય છે, જેથી નીપળેનું શુદ્ધીકરણ સરળ બને છે.



4. એમોનિયા સાથે પ્રક્રિયા

કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો એમોનિયા સાથે પ્રક્રિયા કરી એમોનિયમ ક્ષાર આપે છે, જેને ઊંચા તાપમાને ગરમ કરતા એમાઈડ સંયોજનો મળે છે. દા.ત.,



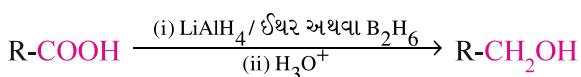


12.9.3 પ્રક્રિયાઓ જેમાં -COOH 1. સમૂહ ભાગ લે છે.

(Reactions Involving -COOH Group)

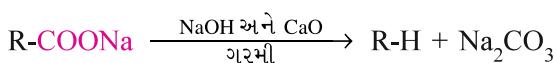
રિડક્શન

કાર્బોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનો લિથિયમ ઔલ્યુમિનિયમ હાઇડ્રોઈડ દ્વારા અથવા ડાયબોરેન દ્વારા વધુ સારી રીતે પ્રાથમિક આલોહોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે. ડાયબોરેન એસ્ટર, નાઈટ્રો, હેલો વગેરે જેવા કિયાશીલ સમૂહોનું સરળતાથી રિડક્શન કરતા નથી. સોઉયમ બોરોહાઈડ્રાઈડ, કાર્బોક્સિલ સમૂહનું રિડક્શન કરતા નથી.



ડિકાર્બોક્સિલેશન

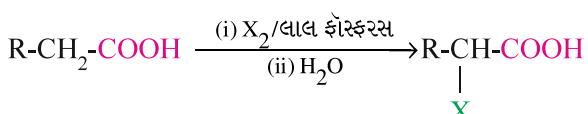
જ્યારે કાર્బોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનોના સોઉયમ કારને સોડાલાઈમ (NaOH અને CaO 3 : 1 પ્રમાણમાં) સાથે ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે કાર્బોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનો કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ગુમાવીને હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાને ડિકાર્બોક્સિલેશન કહે છે.



કાર્బોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનોના આલ્કલી ધાતુ ક્ષાર તેઝોના જલીય દ્રાવણોના વિદ્યુતવિભાજનથી પણ ડિકાર્બોક્સિલેશન પ્રક્રિયા અનુભવે છે અને ઔસિડના આલ્કાઈલ સમૂહમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા કરતા બમજી સંખ્યામાં કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતા હાઇડ્રોકાર્બન સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયા કોલ્બે વિદ્યુતવિભાજન (Kolbe electrolysis) (એકમ-13, ધોરણ XI) તરીકે ઓળખાય છે.

હેલોજનેશન

α -હાઇડ્રોજન ધરાવતા કાર્బોક્સિલિક ઔસિડ સંયોજનો લાલ ફોસ્ફરસની અટ્પમાગાની હાજરીમાં કલોરિન અથવા બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા કરી α -હેલોકાર્બોક્સિલિક ઔસિડસંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયા હેલ-વોલહાર્ડ-ઝેલિન્સ્કી પ્રક્રિયા (Hell-Volhard-Zelinsky Reaction) તરીકે ઓળખાય છે.



X = Cl, Br

α -હેલોકાર્બોક્સિલિક ઔસિડ

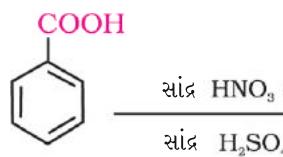
આલ્ફાહાઈડ, કિટોન અને કાર્బોક્સિલિક

ઔસિડ સંયોજનો

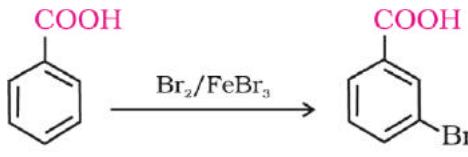
12.9.4 હાઇડ્રોકાર્બન ભાગમાં 1. વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ (Substitution Reactions in the Hydrocarbon Part)

2. वलय विस्थापन

એરોમેટિક કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓ અનુભવે છે, જેમાં કાર્બોક્સિલ સમૂહ અક્ષિયકારક અને મેટા નિર્દ્દશક સમૂહ તરીકે વર્તે છે. જોકે તેઓ ફિલલ-કાફ્ટસ પ્રક્રિયા અનુભવતા નથી (કારણ કે કાર્બોક્સિલ સમૂહ અક્ષિયકારક છે અને ઉદ્વીપક એલ્યુમિનિયમ કલોરાઈડ (લુઇસ ઓસિડ) કાર્બોક્સિલ સમૂહ સાથે બંધ બનાવે છે).



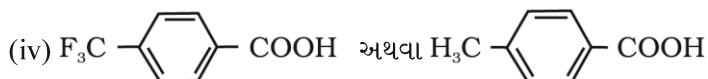
m-નાઈટ્રોબેન્જોઇક ઓસિડ



m-બ્રોમોબેન્જોઇક ઓસિડ

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્ન

12.8 અહીંયા દર્શાવેલી દરેક જોડીમાં તમે ક્યાં ઓસિઝની વધુ પ્રબળ ઓસિઝ તરીકે અપેક્ષા રાખો છો ?



12.10 કાર્બોકિસલિક એસિડ સંયોજનોના ઉપયોગો (Uses of Carboxylic Acids)

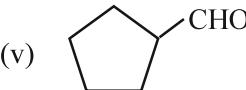
મિથેનોઈક ઓસિડ રબર, કાપડ, રંગ, ચામડાં અને ઈલેક્ટ્રોપ્લેટિંગ ઉદ્યોગમાં ઉપયોગી થાય છે. ઈથેનોઈક ઓસિડ દ્વારાક તરીકે અને ખાદ્ય ઉદ્યોગમાં વિનેગર તરીકે વપરાય છે. હેક્ઝેનાડાયોઈક ઓસિડ નાયલોન-૬, ૮૮ ઉત્પાદનમાં ઉપયોગી થાય છે. બેન્જોઈક ઓસિડના એસ્ટરનો ઉપયોગ અત્તર ઉદ્યોગમાં થાય છે. સોડિયમ બેન્જોઓએટ ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષક તરીકે વપરાય છે. ઉચ્ચ ફેટીઓસિડ સંયોજનોનો ઉપયોગ સાબુ અને પ્રક્ષાલકોના ઉત્પાદનમાં થાય છે.

सारांश

આલ્ફાઈડ, કિટોન અને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનો કાર્બાનિલ સમૂહ ધરાવતા કાર્બનિક સંયોજનોના કેટલાક અગત્યના વર્ગો છે. આ ઉચ્ચ ધ્રુવીય અણુઓ છે. તેથી તેઓ સમાન આણવીયદળ ધરાવતા હાઈડ્રોકાર્બન અને ઈથર જેવા નિર્બળ ધ્રુવીય સંયોજનો કરતાં ઊચા તાપમાને ઉક્ખે છે. નિભ સંયોજનો પાણીમાં વધુ દ્રાવ્ય હોય છે કારણ કે તેઓ પાણી સાથે હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે. ઉચ્ચ સંયોજનો તેમના કાર્બન પરમાણુઓની જળવિરાગી શુંખલાના મોટા કદના કારણે પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે પરંતુ સામાન્ય કાર્બનિક દ્રવકોમાં દ્રાવ્ય હોય છે. આલ્ફાઈડ સંયોજનોને પ્રાથમિક આલ્ફોહોલ સંયોજનોના નિર્જખીકરણ દ્વારા અથવા નિયંત્રિત ઓક્સિડેશન દ્વારા અને એસાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોના નિયંત્રિત અથવા પસંદગીયુક્ત રિડક્શન દ્વારા બનાવી શકાય છે. એરોમેટિક આલ્ફાઈડ સંયોજનોને (i) એસિટિક એનહાઈડ્રાઈડની હાજરીમાં મિથાઈલ બેન્જિનના ક્લોરાઈડ અથવા CrO_3 દ્વારા ઓક્સિડેશનથી (ii) નિર્જખ એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઈડ અથવા ક્યુપ્રેસ ક્લોરાઈડની હાજરીમાં એરિન સંયોજનોના કાર્બન મોનોક્સાઈડ અને હાઈડ્રોક્લોરિક ઓસિડ દ્વારા ફોર્માઇલેશનથી (iii) બેન્જાલ ક્લોરાઈડના જળવિભાજનથી બનાવી શકાય છે. કિટોન સંયોજનોને ડિતીયક આલ્ફોહોલ સંયોજનોના ઓક્સિડેશન દ્વારા અને આલ્ફીન સંયોજનોના જલીયકરણ દ્વારા બનાવવામાં આવે છે. કિટોન સંયોજનોને એસાઈલક્લોરાઈડની ડાયઅલ્ફાઈલકેડમિયમ સાથેની પ્રક્રિયાથી પણ બનાવવામાં આવે છે. એરોમેટિક કિટોન સંયોજનોને બનાવવાની એક સારી પદ્ધતિ એરોમેટિક હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનોનું એસાઈલક્લોરાઈડ સંયોજનો અથવા એનહાઈડ્રાઈડ સંયોજનો સાથેનું ફિડલ-કાફ્ટસ એસાઈલેશન છે. આલ્ફાઈડ અને કિટોન બંને સંયોજનોને આલ્ફીન સંયોજનોના ઓઝોનોલીસિસ દ્વારા પણ બનાવી શકાય છે. આલ્ફાઈડ અને કિટોન સંયોજનો HCN , NaHSO_3 , આલ્ફોહોલ સંયોજનો (ડાયોલ સંયોજનો),

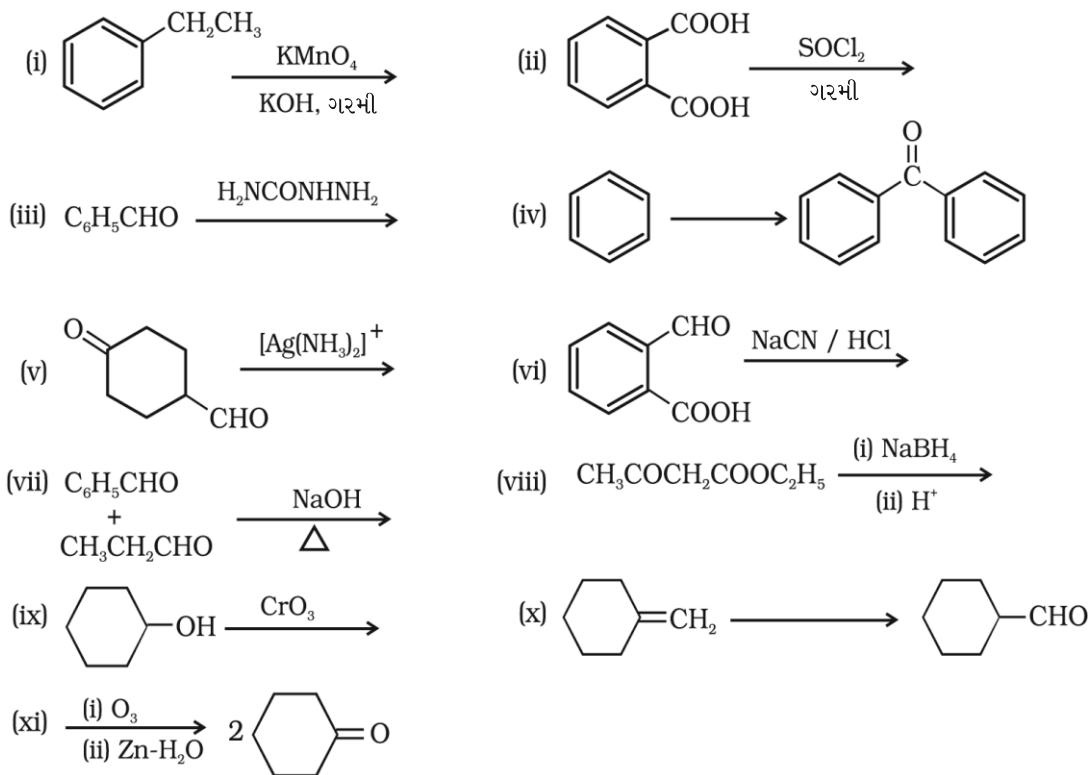
એમોનિયા વ્યુત્પન્નો અને ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયકો જેવા કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો દ્વારા કાર્બોનિલ સમૂહ પર કેન્દ્રાનુરાગી યોગશીલ પ્રક્રિયાઓ અનુભવે છે. આલિલાઈડ અને કિટોન સંયોજનોમાં α -હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ ઓસિટિક હોય છે. તેથી ઓછામાં ઓછા એક α -હાઇડ્રોજન પરમાણુ ધરાવતા આલિલાઈડ અને કિટોન સંયોજનો બેઈજની હાજરીમાં આલ્ડોલ સંઘનન દ્વારા અનુક્રમે α -હાઇડ્રોક્રિસાલિલાઈડ (આલ્ડોલ) અને α -હાઇડ્રોક્રિસિક્રિટોન (કિટોલ) સંયોજનો બનાવે છે. α -હાઇડ્રોજન પરમાણુ ન ધરાવતા આલિલાઈડ સંયોજનો સાંદ્ર બેઈજની હાજરીમાં કેન્ઝારો પ્રક્રિયા કરે છે. આલિલાઈડ અને કિટોન સંયોજનો NaBH_4 , LiAlH_4 અથવા ઉદ્વીપકીય હાઇડ્રોજનનીકરણ દ્વારા આલ્ડોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે. આલિલાઈડ અને કિટોન સંયોજનોના કાર્બોનિલ સમૂહનું કલેમનસન રિડક્શન અથવા વુલ્ફ-કિશનર રિડક્શન દ્વારા મિથિલિન સમૂહમાં રિડક્શન કરી શકાય છે. આલિલાઈડ સંયોજનો મંદ ઓક્સિડેશનકર્તા જેવા કે ટોલેન્સ પ્રક્રિયક અને ફેહલિંગ પ્રક્રિયક દ્વારા સરળતાથી કાર્બોક્રિસલિક ઓસિડ સંયોજનોમાં ઓક્સિડેશન પામે છે. આ ઓક્સિડેશન પ્રક્રિયાઓ આલિલાઈડ સંયોજનોને કિટોન સંયોજનોથી વિભેદિત કરવા માટે ઉપયોગી છે. કાર્બોક્રિસલિક ઓસિડ સંયોજનોને પ્રાથમિક આલ્ડોલોલ, આલિલાઈડ અને આલ્ડીન સંયોજનોના ઓક્સિડેશન દ્વારા, નાઈટ્રોએન્ટ સંયોજનોના જળવિભાજન દ્વારા અને ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયકરોની કાર્બન ડાયોક્સાઈડ સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા બનાવાય છે. આલ્ડોલબેન્જિન સંયોજનોના શાખા ઓક્સિડેશન દ્વારા એરોમેટિક કાર્બોક્રિસલિક ઓસિડ સંયોજનો પણ બનાવી શકાય છે. કાર્બોક્રિસલિક ઓસિડ સંયોજનો આલ્ડોલોલ સંયોજનો અને મોટા ભાગના સાદા ફિનોલ સંયોજનો કરતાં વધુ ઓસિડિક હોય છે. કાર્બોક્રિસલિક ઓસિડ સંયોજનો LiAlH_4 અથવા ઈથરમાં ડાયબોરેનના દ્રાવક દ્વારા પ્રાથમિક આલ્ડોલોલ સંયોજનોમાં રિડક્શન પામે છે. કાર્બોક્રિસલિક ઓસિડ સંયોજનો લાલ ફોસ્ફરસની હાજરીમાં Cl_2 અને Br_2 સાથે α -હેલોજનેશન પ્રક્રિયા આપે છે (હેલ્યોલ્ડાઈ-ઝેલિન-સ્કી પ્રક્રિયા). મિથેનાલ, ઈથેનાલ, પ્રોપેનોન, બેન્જાલિલાઈડ, ફોર્મિક ઓસિડ, ઓસિટિક ઓસિડ અને બેન્જોઈક ઓસિડ ઉધ્યોગોમાં વધુ ઉપયોગી સંયોજનો છે.

સ્વાધ્યાય

- 12.1** નીચેનાં પદોનો શું અર્થ થાય છે ? દરેક માટે પ્રક્રિયાનું એક ઉદાહરણ લખો :
- (i) સાયનોહાઈડ્રિન
 - (ii) એસિટાલ
 - (iii) સેમિકાર્બન્જોન
 - (iv) આલ્ડોલ
 - (v) હેમિએસિટાલ
 - (vi) ઓક્ઝાઈમ
 - (vii) કિટાલ
 - (viii) ઈમાઈન
 - (ix) 2,4-DNP વ્યુત્પન્ન
 - (x) સ્ક્રેફ બેઈજ
- 12.2** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં નામ IUPAC નામકરણ પદ્ધતિ મુજબ લખો :
- (i) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
 - (ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
 - (iii) $\text{CH}_3\text{CH=CHCHO}$
 - (iv) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$
 - (v) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{COCH}_3$
 - (vi) $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{COOH}$
 - (vii) $\text{OHCC}_6\text{H}_4\text{CHO-p}$
- 12.3** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં બંધારણો દોરો :
- (i) 3-મિથાઈલબ્યુટેનાલ
 - (ii) p-નાઈટ્રોપ્રોપિઓફિનોન
 - (iii) p-મિથાઈલબેન્જાલિલાઈડ
 - (iv) 4-મિથાઈલપેન્ટ-3-ઈન-2-ઓન
 - (v) 4-કલોરોપેન્ટન-2-ઓન
 - (vi) 3-બ્રોમો-4-ફિનાઈલપેન્ટનોઈક ઓસિડ
 - (vii) p,p'- ડાયહાઈડ્રોક્રિસબેન્જોફિનોન
 - (viii) ડેક્ઝ-2-ઈન-4-આઈનોઈક ઓસિડ
- 12.4** નીચે દર્શાવેલા કિટોન અને આલિલાઈડ સંયોજનોના IUPAC નામ લખો. જ્યાં શક્ય હોય ત્યાં સામાન્ય નામ પણ લખો :
- (i) $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$
 - (ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$
 - (iii) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CHO}$
 - (iv) Ph-CH=CH-CHO
 - (v) 
 - (vi) PhCOPh
- 12.5** નીચે દર્શાવેલી વ્યુત્પન્નોનાં બંધારણો દોરો :
- (i) બેન્જાલિલાઈડના 2,4-ડાયનાઈટ્રોફિનાઈલહાઈડ્રોજોન
 - (ii) સાયકલોપ્રોપેનોન ઓક્ઝાઈમ
 - (iii) એસિટાલિલાઈડડાયમિથાઈલએસિટાલ
 - (iv) સાયકલોબ્યુટેનોનનો સેમિકાર્બન્જોન
 - (v) ડેક્ઝેન-3-ઓનનો ઈથીલીન કિટાલ
 - (vi) ફોર્માલિલાઈડનો મિથાઈલ હેમિએસિટાલ

- 12.6** જ્યારે સાયક્લોહેક્ઝેનકાર્બાલિલાઈડ નીચે દર્શાવેલા પ્રક્રિયા સાથે પ્રક્રિયા કરે છે ત્યારે બનનારી નીપજોનું અનુમાન કરો :
- (i) PhMgBr અને પદ્ધી H_3O^+
 - (ii) ટોલેન્સ પ્રક્રિયક
 - (iii) સેમિકાર્બાઈડ અને નિબેળ ઓસિડ
 - (iv) વધુ પ્રમાણમાં ઈથેનોલ અને ઓસિડ
 - (v) ટિંક એમાળ્યમ (સંરસ) અને મંદ હાઇડ્રોક્લોરિક ઓસિડ
- 12.7** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનો પૈકી ક્યા સંયોજનો આલોલ સંઘનન કરશે, ક્યા સંયોજનો કેનિજારો પ્રક્રિયા કરશે અને ક્યા સંયોજનો આ બંને પ્રક્રિયા પૈકીની એકપણ પ્રક્રિયા નહીં કરે ? આલોલ સંઘનન અને કેનિજારો પ્રક્રિયાની સંભવિત નીપજોનાં બંધારણો દોરો :
- (i) મિથેનાલ
 - (ii) 2-મિથાઈલપેન્ટેનાલ
 - (iii) બેન્જાલિલાઈડ
 - (iv) બેન્જોફિનોન
 - (v) સાયક્લોહેક્ઝેનોન
 - (vi) 1-ફિનાઈલપ્રોપોનોન
 - (vii) ફિનાઈલએસિટાલિલાઈડ
 - (viii) બ્યુટેન-1-ઓલ
 - (ix) 2,2-ડાયમિથાઈલબ્યુટેનાલ
- 12.8** તમે ઈથેનાલને નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોમાં કેવી રીતે પરિવર્તિત કરશો ?
- (i) બ્યુટેન-1,3-ડાયોલ
 - (ii) બ્યુટ-2-ઇનાલ
 - (iii) બ્યુટ-2-ઇનોઇકોસિડ
- 12.9** પ્રોપેનાલ અને બ્યુટેનાલના આલોલ સંઘનનથી મળતી ચાર સંભવિત નીપજોનાં નામ અને બંધારણીય સૂત્રો લખો. દરેક કિસ્સામાં દર્શાવો કે ક્યં આલિલાઈડ સંયોજન કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે અને ક્યં આલિલાઈડ સંયોજન ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે વર્ત્ત છે ?
- 12.10** એક કાર્બનિક સંયોજનનું આઝવીયસૂત્ર $C_9H_{10}O$ છે, 2,4-DNP વ્યુત્પન્ન બનાવે છે, ટોલેન્સ પ્રક્રિયકનું રિટ્ક્ષન કરે છે અને કેનિજારો પ્રક્રિયા કરે છે. ઉત્ત્ર ઓક્સિટેશન દ્વારા તે 1,2-બેન્જિનડાયકાર્બોક્સિલિક ઓસિડ આપે છે, તો આ સંયોજનને ઓળખો.
- 12.11** એક કાર્બનિક પદાર્થ (A) (આઝવીય સૂત્ર $C_8H_{16}O_2$) મંદ સલ્ફ્યુરિક ઓસિડ વડે જળવિલાજન પામીને કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ (B) અને આલોહોલ (C) આયા હતા. કોમિક ઓસિડ વડે (C)ના ઓક્સિટેશનથી (B) બન્યું હતું. (C) એ નિર્જળીકરણ પામીને બ્યુટ-1-ઇન આયું હતું. અહીં સમાવિષ્ટ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના સમીકરણો લખો.
- 12.12** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને કૌંસમાં સૂચવેલા તેમના ગુણધર્મોના આધારે યદ્દાતા કમમાં ગોઠવો :
- (i) એસિટાલિલાઈડ, એસિટોન, ડાય-તૃતીયક બ્યુટાઈલ કિટોન, મિથાઈલ તૃતીયક-બ્યુટાઈલ કિટોન (HCN પ્રત્યે પ્રતિક્રિયાત્મકતા)
 - (ii) $CH_3CH_2CH(Br)COOH$, $CH_3CH(Br)CH_2COOH$, $(CH_3)_2CHCOOH$, $CH_3CH_2CH_2COOH$ (ઓસિડ પ્રભળતા)
 - (iii) બેન્જોઇક ઓસિડ, 4-નાઈટ્રોબેન્જોઇક ઓસિડ, 3,4-ડાયનાઈટ્રોબેન્જોઇક ઓસિડ, 4-મિથોક્સિબેન્જોઇક ઓસિડ (ઓસિડ પ્રભળતા)
- 12.13** નીચે દર્શાવેલી જોડીમાંના સંયોજનોને વિભેદિત કરવા માટેની સાઢી રાસાયણિક કસોટીઓ જણાવો :
- (i) પ્રોપેનાલ અને પ્રોપેનોન
 - (ii) એસિટોફિનોન અને બેન્જોફિનોન
 - (iii) ફિનોલ અને બેન્જોઇક ઓસિડ
 - (iv) બેન્જોઇક ઓસિડ અને ઈથાઈલ બેન્જોએટ
 - (v) પેન્ટેન-2-ઓન અને પેન્ટેન-3-ઓન
 - (vi) બેન્જાલિલાઈડ અને એસિટોફિનોન
 - (vii) ઈથેનાલ અને પ્રોપેનાલ
- 12.14** તમે બેન્જિનમાંથી નીચે દર્શાવેલા સંયોજનો કેવી રીતે બનાવશો ? તમે કોઈ પણ અકાર્બનિક પ્રક્રિયક અને એકથી વધુ કાર્બન પરમાણુઓ ન હોય તેવા કોઈ પણ કાર્બનિક પ્રક્રિયકનો ઉપયોગ કરી શકો છો :
- (i) મિથાઈલ બેન્જોએટ
 - (ii) *m*-નાઈટ્રોબેન્જોઇક ઓસિડ
 - (iii) *p*-નાઈટ્રોબેન્જોઇક ઓસિડ
 - (iv) ફિનાઈલ એસિટિક ઓસિડ
 - (v) *p*-નાઈટ્રોબેન્જાલિલાઈડ
- 12.15** તમે નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનોને મહત્તમ બે તબક્કામાં કેવી રીતે કરશો ?
- (i) પ્રોપેનોનમાંથી પ્રોપીન
 - (ii) બેન્જોઇક ઓસિડમાંથી બેન્જાલિલાઈડ
 - (iii) ઈથેનોલમાંથી 3-હાઇડ્રોક્સિબ્યુટેનાલ
 - (iv) બેન્જિનમાંથી *m*-નાઈટ્રોએસિટોફિનોન
 - (v) બેન્જાલિલાઈડમાંથી બેન્જોફિનોન
 - (vi) બ્રોમોબેન્જિનમાંથી 1-ફિનાઈલઈથેનોલ
 - (vii) બેન્જાલિલાઈડમાંથી 3-ફિનાઈલપ્રોપેન-1-ઓલ
 - (viii) બેન્જાલિલાઈડમાંથી α -હાઇડ્રોક્સિફિનાઈલઅસિટિક ઓસિડ
 - (ix) બેન્જોઇક ઓસિડમાંથી *m*-નાઈટ્રોબેન્જાલાઈડ આલોહોલ
- 12.16** નીચે દર્શાવેલાં પદો વર્ણવો :
- (i) એસિટાઈલેશન
 - (ii) કેનિજારો પ્રક્રિયા
 - (iii) કોસ આલોલ સંઘનન
 - (iv) ડિકાર્બોક્સિલેશન

12.17 નીચે દર્શાવેલા પ્રત્યેક સંશોધણમાં પ્રારંભિક પદાર્થ, પ્રક્રિયક અથવા નીપજોના ખાલી સ્થાનોને પૂર્ણ કરો.



12.18 નીચે દર્શાવેલા પ્રત્યેક માટે સત્યતાભાસવાળું (બુદ્ધિગમ્ય) સ્પષ્ટીકરણ જણાવો :

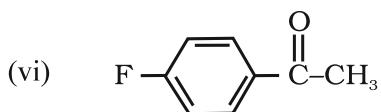
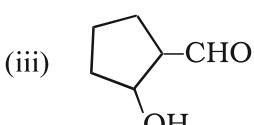
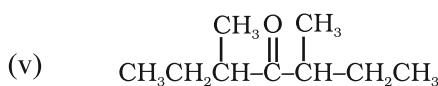
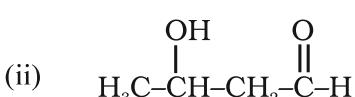
- (i) સાયક્લોહેકોનોન વધુ પ્રમાણમાં સાયનોહાઇટન નીપજ બનાવે છે, પણ 2,2,6-ટ્રાયમિથાઈલ સાયક્લોહેકોનોન આવું કરતું નથી.
- (ii) સેમિકર્બોઝાઈડમાં બે- NH_2 સમૂહો હોય છે, પરંતુ સેમિકર્બોઝોન સંયોજનો બનવામાં માત્ર એક જ સંકળાયેલું હોય છે.
- (iii) કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ અને આલ્કોહોલમાંથી ઓસિડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં એસ્ટર બનવાની પ્રક્રિયા દરમિયાન બનતા પાણી અથવા એસ્ટરને બનવાની સાથે જ દૂર કરવા જોઈએ.

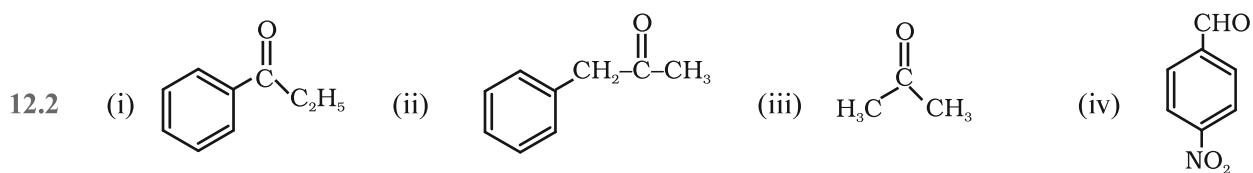
12.19 એક કાર્બનિક સંયોજન 69.77% કાર્બન, 11.63% હાઇડ્રોજન અને બાકીનો ઓક્સિજન ધરાવે છે. સંયોજનનું આણવીયદળ 86 છે. તે ટોલેન્સ પ્રક્રિયકનું રિડક્શન કરતો નથી, પરંતુ તે સોડિયમ હાઇડ્રોજન સફ્કાઈટ સાથે યોગશીલ સંયોજન બનાવે છે અને તે આયોડોઇઝ કસોટીમાં હકારાત્મક પરિણામ આપે છે. ઉગ્ર ઓક્સિશન દ્વારા તે ઈથેનોઇડ અને પ્રોપેનોઇડ ઓસિડ બનાવે છે. આ સંયોજનનું શક્ય બંધારણ લખો.

12.20 કાર્બોક્સિલેટ આયન કરતા ફિનોક્સાઈડ આયન વધુ સંખ્યામાં સસ્પંદન બંધારણો ધરાવે છે, તેમ ઇતાં ફિનોલ કરતાં કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ વધુ પ્રબળ ઓસિડ છે. શા માટે ?

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

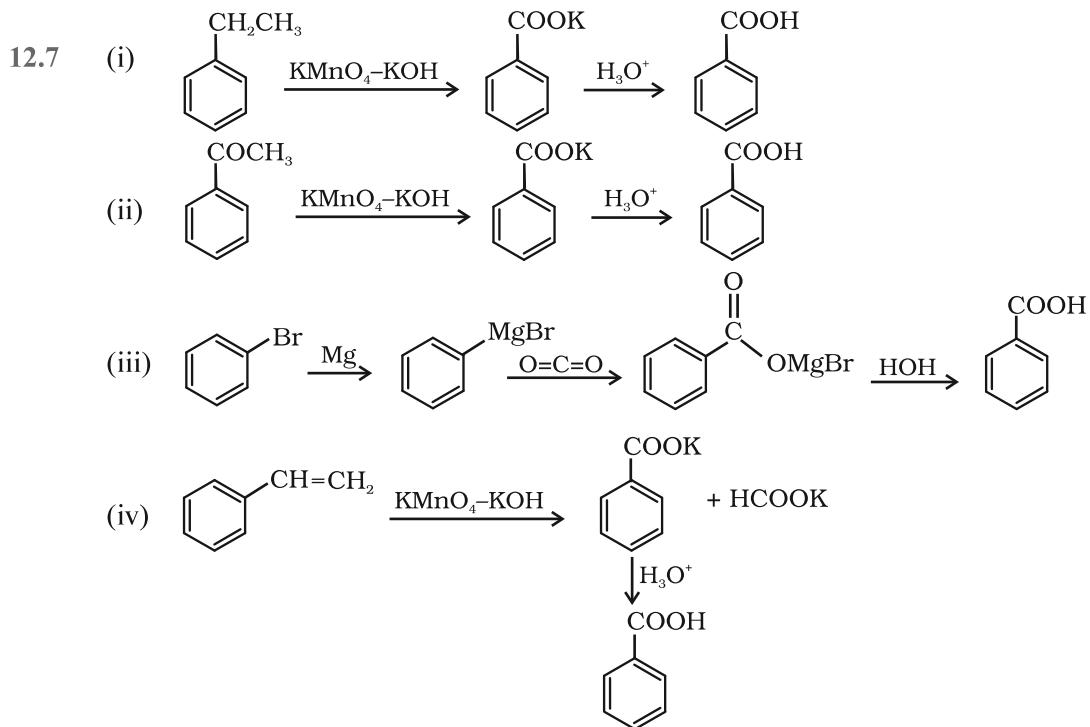
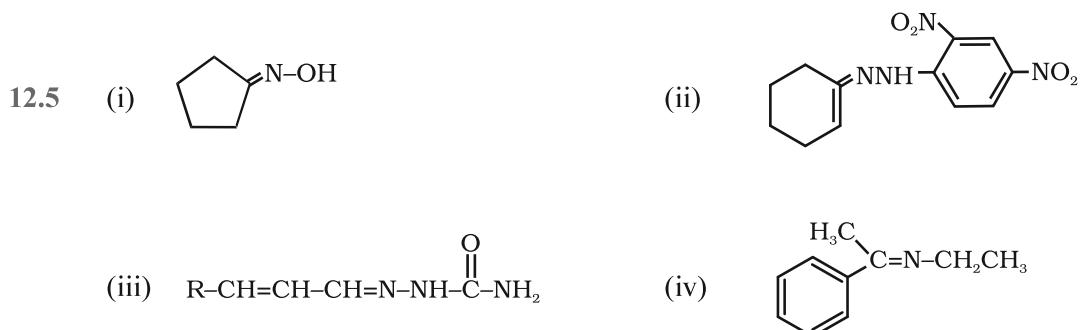
12.1





12.4 (i) બ્રૂટેનોન < પ્રોપેનોન < પ્રોપેનાલ < ઈથેનાલ

(ii) એક્સિટોફિનોન < p-ટોલ્યુઆલિફાઈડ < બેન્જાલિફાઈડ < p-નાઇટ્રોબેન્જાલિફાઈડ



એકમ

13

અમ્યોજના સંશોધની
(Amines)

હતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

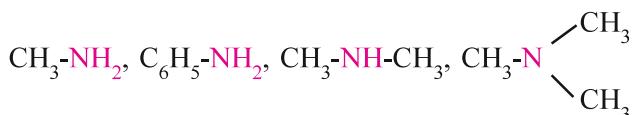
- એમાઈન સંયોજનોને પિરામિડલ બંધારણ ધરાવતા એમોનિયાના વ્યુત્પન્નો તરીકે વર્ણવી શકશો.
- એમાઈન સંયોજનોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરી શકશો.
- એમાઈન સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC પદ્ધતિ પ્રમાણેના નામ કહી શકશો.
- એમાઈન સંયોજનોની બનાવટની કેટલીક અગત્યની પદ્ધતિઓ વર્ણવી શકશો.
- એમાઈન સંયોજનોના ગુણધર્મો સમજવી શકશો.
- પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોને વિભેદિત કરી શકશો.
- ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની બનાવટની પદ્ધતિ અને એઝોર્ંગકો સહિતના એરોમેટિક શ્રેણીના સંયોજનોના સંશોધણમાં તેઓની અગત્ય વર્ણવી શકશો.

એમાઈન સંયોજનોનો મુખ્ય વ્યાપારિક ઉપયોગ ઔષધો અને રેસાઓના સંશોધણમાં મધ્યવર્તી સંયોજનો તરીકેનો છે.

એમાઈન સંયોજનો, એમોનિયા અણુમાંથી એક અથવા વધારે હાઇડ્રોજન પરમાણુઓના આલકાઈલ / એરાઈલ સમૂહ (સમૂહો) દ્વારા વિસ્થાપનથી બનતા કાર્બિનિક સંયોજનોનો એક અગત્યનો વર્ગ છે. કુદરતમાં તેઓ પ્રોટીન, વિટામિન, આલ્કોહોલ અને હોર્મોનમાં મળી આવે છે. સાંશૈષિત ઉદાહરણોમાં પોલિમર પદાર્થો, રંગકો અને ઔષધોનો સમાવેશ થાય છે. બે જૈવસિક્ય સંયોજનો-એટ્રિનાલિન અને એફેન્ડ્રિન દ્વિતીયક એમિનો સમૂહ ધરાવે છે, આ બંને સંયોજનો રૂધિર દબાણ (blood pressure) વધારવામાં ઉપયોગી થાય છે. નોવાકેન એક સાંશૈષિત એમિનો સંયોજન છે, જે દંતચિકિત્સામાં નિશેતક તરીકે વપરાય છે. બેનાટ્રિલ પ્રચલિત પ્રતિહિસ્તામાઈન ઔષધ છે, જે પણ તૃતીયક એમિનો સમૂહ ધરાવે છે. ચતુર્થક એમોનિયમ ક્ષારો પૃષ્ઠ સાંક્રિક્યકો (surfactants) તરીકે ઉપયોગી છે. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારો રંગકો સહિતના વિવિધ એરોમેટિક સંયોજનોની બનાવટમાં મધ્યવર્તી સંયોજનો હોય છે. આ એકમમાં તમે એમાઈન સંયોજનો અને ડાયએઝોનિયમ ક્ષારો વિષે શીખશો.

I. એમાઈન સંયોજનો

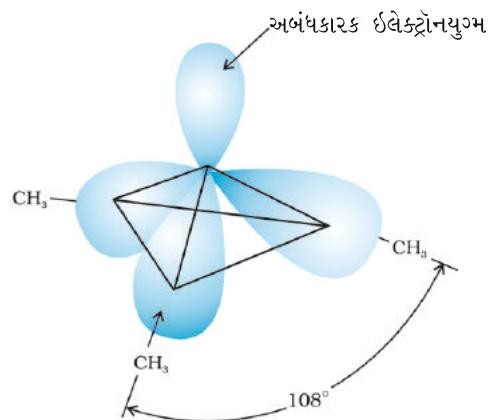
એમાઈન સંયોજનોને એમોનિયાના વ્યુત્પન્ન તરીકે ગણી શકાય છે, જેને એમોનિયમાં રહેલા એક, બે અથવા ત્રણેય હાઇડ્રોજન પરમાણુઓના આલકાઈલ અને / અથવા એરાઈલ સમૂહો દ્વારા વિસ્થાપનથી મેળવવામાં આવે છે. દા.ત.,



એમોનિયાની જેમ એમાઈન સંયોજનોનો નાઈટ્રોજન પરમાણુ ત્રિસંયોજક છે અને અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગમ ધરાવે છે. એમાઈન સંયોજનોમાં નાઈટ્રોજનની કક્ષકો sp^3 સંકૃત છે અને તેથી એમાઈન સંયોજનોની ભૂમિતિ પિરામિડલ (pyramidal) છે. એમાઈન સંયોજનોના સંઘટનના આધારે નાઈટ્રોજન પરમાણુની ગણ sp^3 સંકૃત કક્ષકો પૈકીની દરેક કક્ષક હાઇડ્રોજન અથવા કાર્બનની કક્ષકો સાથે સંભિશ્રણ કરે છે. બધા એમાઈન સંયોજનોમાં નાઈટ્રોજન પરમાણુની ચોથી કક્ષક અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગમ ધરાવે છે. અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોન યુગમની હજરીના કારણે C-N-E (જ્યાં E એ C

13.1 એમાઈન સંયોજનોના બંધારણ (Structure of Amines)

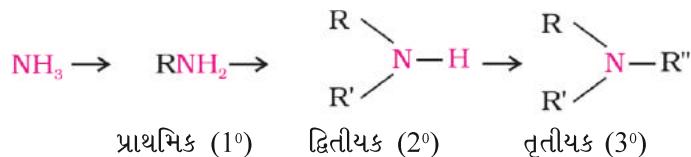
અથવા H છે) બંધકોણ 109.5° કરતા નાનો હોય છે, દા.ત., આકૃતિ 13.1માં દર્શાવ્યા મુજબ ટ્રાયમિથાઈલ એમાઈનના ડિસામાં તે બંધકોણ 108°નો હોય છે.



આકૃતિ 13.1 : ટ્રાયમિથાઈલએમાઈનનો પિરામિડલ આકાર

13.2 વર્ગીકરણ (Classification)

એમોનિયા અણુમાં આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહો દ્વારા વિસ્થાપિત થયેલા હાઈડ્રોજન પરમાણુઓની સંખ્યાના આધારે એમાઈન સંયોજનોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈનમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. જો એમોનિયાનો એક હાઈડ્રોજન પરમાણુ R વડે વિસ્થાપિત થાય તો આપણને પ્રાથમિક એમાઈન (1°) RNH_2 અથવા ArNH_2 મળે છે. જો એમોનિયાના બે હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ અથવા $\text{R}-\text{NH}_2$ નો એક હાઈડ્રોજન પરમાણુ અન્ય આલ્કાઈલ / એરાઈલ (R') સમૂહ વડે વિસ્થાપિત થાય તો તમને શું મળશે ? તમને દ્વિતીયક એમાઈન $\text{R}-\text{NHR}'$ મળે છે. બીજો આલ્કાઈલ / એરાઈલ સમૂહ સમાન અથવા જુદો હોઈ શકે છે. અન્ય એક હાઈડ્રોજન પરમાણુનું આલ્કાઈલ / એરાઈલ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન તૃતીયક એમાઈનના નિર્માણ તરફ લઈ જાય છે. એમાઈન સંયોજનોમાં જ્યારે બધા આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહો સમાન હોય તો આ એમાઈન સંયોજનોને ‘સાદા’ અને જ્યારે તે બધા સમૂહો જુદા જુદા હોય તો આ એમાઈન સંયોજનોને ‘મિશ્રિત’ કહેવામાં આવે છે.



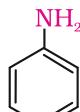
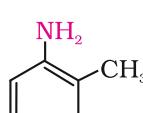
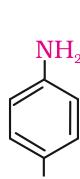
સામાન્ય પદ્ધતિમાં એલિફેટિક એમાઈનના નામ માટે એમાઈન શબ્દને આલ્કાઈલ સમૂહનું નામ પૂર્વગ તરીકે લગાવવામાં આવે છે. એટલે કે એક શબ્દ આલ્કાઈલએમાઈન (દા.ત., મિથાઈલએમાઈન), દ્વિતીયક અને તૃતીયક સંયોજનોમાં, જો બે કે તેથી વધુ સમાન સમૂહો હોય તો આલ્કાઈલ સમૂહના નામની પૂર્વ ડાય અથવા ટ્રાય પૂર્વગ લગાવવામાં આવે છે. IUPAC પદ્ધતિમાં એમાઈન સંયોજનોનું નામકરણ આલ્કેનેમાઈન (alkanamine) તરીકે થાય છે, જેને આલ્કેનના અંગ્રેજ સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા ‘e’નું ‘amine’ વડે વિસ્થાપન કરીને વ્યુસ્પિત કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, CH_3NH_2 ને મિથેનેમાઈન (methanamine) નામ અપાય છે. જો જનક શુંખલામાં એક કરતા વધુ એમિનો સમૂહો જુદા જુદા સ્થાને હાજર હોય તો તેઓના સ્થાનોને $-\text{NH}_2$ સમૂહો જે કાર્બન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલો હોય તેમના કમાંક વડે દર્શાવાય છે અને યોગ્ય પૂર્વગ જેવા કે ડાય, ટ્રાય વગેરેને એમાઈન સાથે જોડવામાં આવે છે. અહીં હાઈડ્રોકર્બન ભાગના અંગ્રેજ સ્પેલિંગમાં અંતે રહેલા ‘e’ ને દૂર કરવામાં આવતો નથી. ઉદાહરણ તરીકે $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ ને ઇથેન-1,2-ડાયએમાઈન (ethane-1,2-diamine) નામ અપાય છે.

દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોનું નામ લખતી વખતે નાઈડ્રોજન પરમાણુ સાથે જોડાયેલ વિસ્થાપકનું સ્થાન દર્શાવવા માટે Nનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$ નું નામ N-મિથાઈલઈથેનેમાઈન અને

$(CH_3CH_2)_3N$ નું નામ N,N-ડાયર્થાઈલઈથેનેમાઈન આપવામાં આવે છે. વધુ ઉદાહરણો કોષ્ટક 13.1માં આપેલા છે.

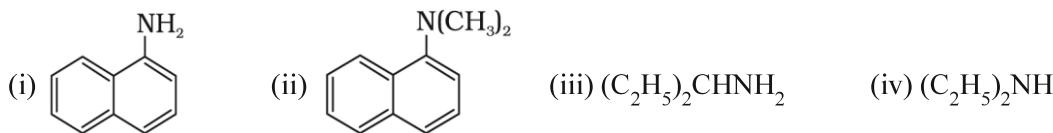
એરાઇલ એમાઈન સંયોજનોમાં -NH₂ સમૂહ સીધું બેન્જિન વલય સાથે જોડાયલું હોય છે. C₆H₅NH₂ સૌથી સાદા એરાઇલએમાઈનનું ઉદાહરણ છે. સામાન્ય પદ્ધતિમાં તે એનિલિન તરીકે ઓળખાય છે. તેને IUPAC નામ તરીકે પણ સ્વીકારવામાં આવ્યું છે. જ્યારે એરાઇલએમાઈનના IUPAC પદ્ધતિ પ્રમાણેના નામકરણ માટે એરિન સંયોજનના અંગ્રેજ સ્પેલિંગના અંતમાં રહેલા ‘e’ ને ‘amine’ વડે વિસ્થાપિત કરવામાં આવે છે. આમ, IUPAC પદ્ધતિમાં C₆H₅-NH₂ ને બેન્જીનેમાઈન (benzenamine) નામ આપવામાં આવે છે. કેટલાક આલ્કાઇલએમાઈન અને એરાઇલએમાઈન સંયોજનોના સામાન્ય અને IUPAC નામ કોષ્ટક 13.1માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 13.1 : કેટલાક આલ્કાઇલએમાઈન અને એરાઇલએમાઈનનું નામકરણ

એમાઈન	સામાન્ય નામ	IUPAC નામ
CH ₃ -CH ₂ -NH ₂	ઇથાઇલએમાઈન	ઇથેનેમાઈન
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -NH ₂	p-પ્રોપાઇલએમાઈન	પ્રોપેન-1-એમાઈન
CH ₃ -  -CH-NH ₂	આઈસોપ્રોપાઇલએમાઈન	પ્રોપેન-2-એમાઈન
CH ₃ -  -N-CH ₂ -CH ₃	ઇથાઇલમિથાઇલએમાઈન	N-મિથાઇલઇથાઇલએમાઈન
CH ₃ -  -N-CH ₃	ટ્રાયમિથાઇલએમાઈન	N,N-ડાયમિથાઇલમિથેનેમાઈન
C ₂ H ₅ -  -N-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	N,N-ડાયર્થાઈલભ્યુટોઇલએમાઈન	N,N-ડાયર્થાઈલભ્યુટેન-1-એમાઈન
NH ₂ -CH ₂ -CH=CH ₂	એલાઇલએમાઈન	પ્રોપ-2-ઇન-1-એમાઈન
NH ₂ -(CH ₂) ₆ -NH ₂	હેક્ઝામિથિલિનડાયએમાઈન	હેક્ઝેન-1,6-ડાયએમાઈન
	એનિલિન	એનિલિન અથવા બેન્જિનેમાઈન
	o-ટોલ્યુડિન	2-મિથાઇલએનિલિન
	p-બ્રોમોએનિલિન	4-બ્રોમોબેન્જિનેમાઈન અથવા 4-બ્રોમોએનિલિન
	N,N-ડાયમિથાઇલએનિલિન	N,N-ડાયમિથાઇલબેન્જિનેમાઈન

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

13.1 નીચે દર્શાવેલા એમાઈન સંયોજનોને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક એમાઈન તરીકે વર્ગીકૃત કરો :



13.2 (i) આઝીવીય સૂત્ર $C_4H_{11}N$ વાળા જુદા જુદા સમઘટકીય એમાઈન સંયોજનોનાં બંધારણો લખો.

(ii) આ બધા સમઘટકોના IUPAC નામ લખો.

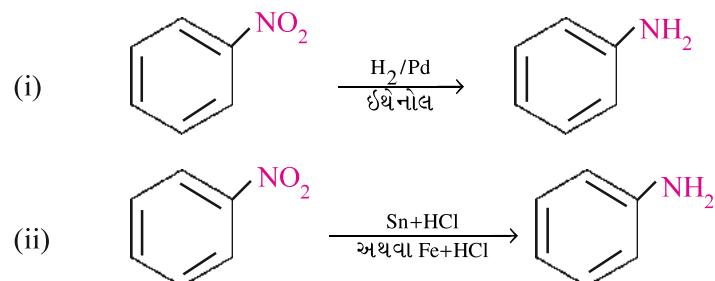
(iii) એમાઈન સંયોજનોની જુદી જુદી જોડીઓ ક્યા પ્રકારની સમઘટકતા પ્રદર્શિત કરે છે ?

13.4 એમાઈન સંયોજનોની બનાવટ (Preparation of Amines)

એમાઈન સંયોજનોને નીચે દર્શાવેલી પદ્ધતિઓ દ્વારા બનાવી શકાય છે :

1. નાઈટ્રોસંયોજનોનું રિક્ષશન

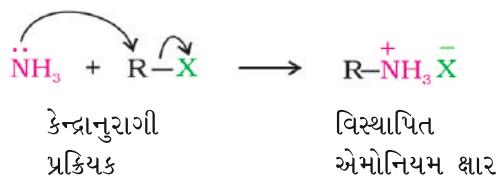
સૂક્ષ્મ વિભાગિત નિકલ, પેલેટિયમ અથવા પ્લેટિનમની હાજરીમાં હાઇડ્રોજન વાયુ પસાર કરવાથી અને એસિડિક માધ્યમમાં ધાતુઓ સાથે પ્રક્રિયા કરવાથી પણ નાઈટ્રો સંયોજનો એમાઈન સંયોજનોમાં રિક્ષશન પામે છે. નાઈટ્રોઆલ્કેન સંયોજનો પણ આવી જ રીતે અનુવર્તી આલ્કેનેમાઈન સંયોજનોમાં રિક્ષશન પામે છે.



નકામા લોખંડ અને હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ દ્વારા થતા રિક્ષશનને પ્રથમ પસંદગી આપવામાં આવે છે કારણ કે પ્રક્રિયા દરમિયાન બનતો $FeCl_2$ જળવિભાગન પામીને હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ મુક્ત કરે છે. આમ, પ્રક્રિયાનો પ્રારંભ કરવા માટે જ માત્ર થોડા જથ્થામાં હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડની જરૂર પડે છે.

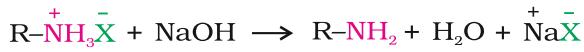
2. આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોનું એમોનોલિસીસ

તમે (એકમ-10, ધોરણ XII) વાંચ્યું છો કે આલ્કાઈલ અથવા બેન્જાઈલ હેલાઈડ સંયોજનોમાં કાર્બન-હાઇડ્રોજન બંધ કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક દ્વારા સરળતાથી તૂંઠે શકે છે. આમ, આલ્કાઈલ અથવા બેન્જાઈલ હેલાઈડ, એમોનિયાના ઈથેનોલીય ગ્રાવણ સાથે કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરે છે, જેમાં હાઇડ્રોજન પરમાણુ, એમિનો સમૂહ (NH_2) દ્વારા વિસ્થાપન પામે છે. એમોનિયા અણુ દ્વારા $C-X$ બંધ તૂંઠવાનો પ્રકમ એમોનોલિસીસ તરીકે ઓળખાય છે. આ પ્રક્રિયા સંપૂર્ણ રીતે બંધ કરેલી નળીમાં 373 K તાપમાને કરવામાં આવે છે. આ રીતે પ્રાપ્ત પ્રાથમિક એમાઈન કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકની જેમ વર્તે છે અને ફરીથી તે આલ્કાઈલ હેલાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરી દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો અને છેવટે ચર્ચર્થક એમોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે.





(1°) (2°) (3°) ચતુર્થક એમોનિયમ કાર એમોનિયમકારની પ્રબળ બેરજ સાથેની પ્રક્રિયાથી મુક્ત એમાઈન મેળવી શકાય છે.



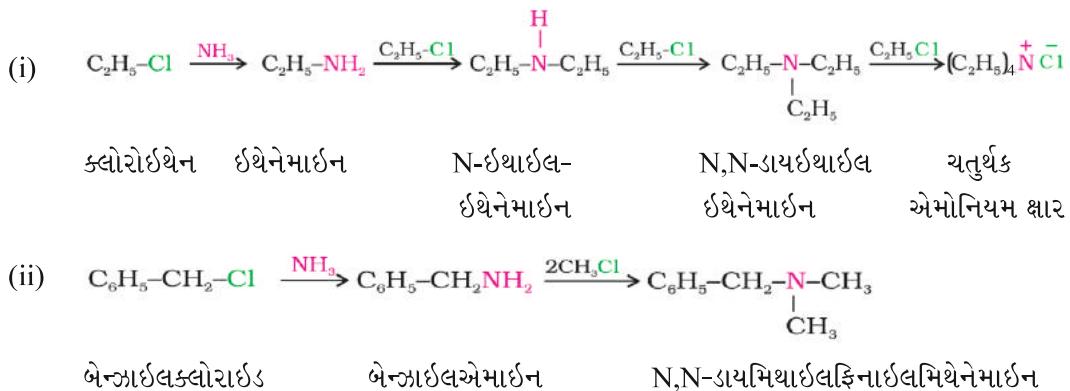
એમોનોલિસીસની પ્રતિકૂળતા એ છે કે તે પ્રાથમિક, દ્વિતીયક, તૃતીયક અને ચતુર્થક એમોનિયમ કારનું મિશ્રણ આપે છે. જોકે વધુ પહતા એમોનિયાનો ઉપયોગ કરવાથી મુખ્ય નીપજ તરીકે પ્રાથમિક એમાઈન મળે છે.

આ પ્રક્રિયામાં હેલાઈડ સમૂહોની એમાઈન સંયોજનો સાથેની પ્રતિક્રિયાત્મકતાનો કમ $RI > RBr > RCl$ છે.

કોયડો 13.1 નીચે દર્શાવેલી પ્રક્રિયાઓના રાસાયણિક સમીકરણો લખો :

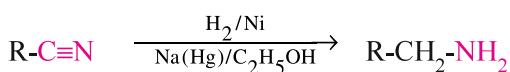
- (i) ઈથેનોલીય NH_3 -ની C_2H_5Cl સાથે પ્રક્રિયા.
- (ii) બેન્જાઈલ કલોરોઇડના એમોનોલિસીસ અને પ્રાપ્ત એમાઈનની બે મોલ CH_3Cl સાથે પ્રક્રિયા.

ઉકેલ :



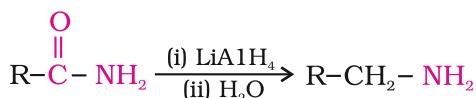
3. નાઈટ્રોઇલ સંયોજનોનું રિડક્શન

નાઈટ્રોઇલ સંયોજનો લિથિયમ ઔલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રાઈડ ($LiAlH_4$) અથવા ઉદ્ઘોપકીય હાઈડ્રોજનીકરણ દ્વારા રિડક્શન પામીને પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનો બનાવે છે. આ પ્રક્રિયા ચઢતી એમાઈન શ્રેષ્ઠી એટલે કે પ્રારંભિક એમાઈન સંયોજન કરતાં એક વધુ કાર્બનવાળા એમાઈન સંયોજનની બનાવટમાં ઉપયોગી થાય છે.



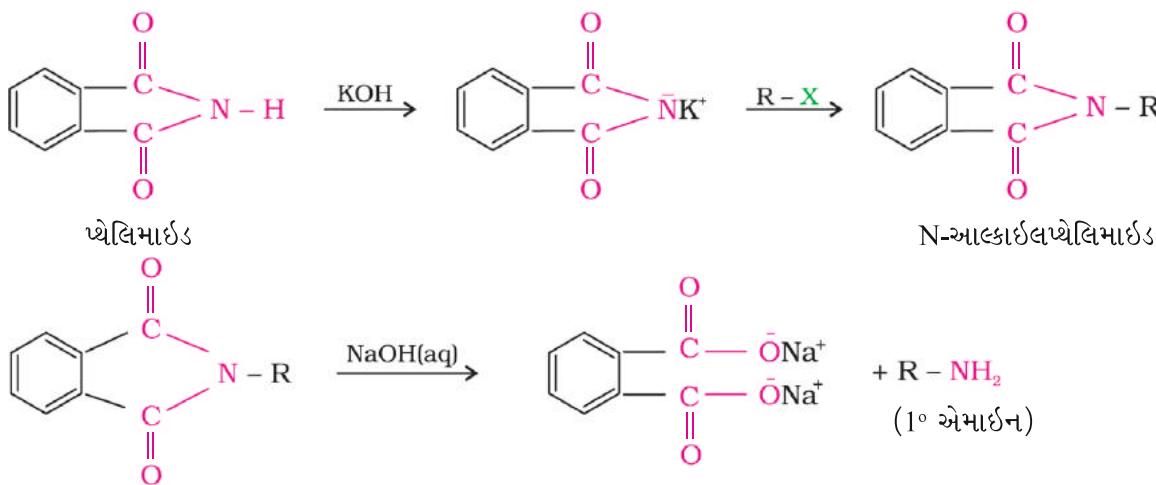
4. એમાઈન સંયોજનોનું રિડક્શન

એમાઈન સંયોજનો લિથિયમ ઔલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રાઈડ દ્વારા રિડક્શન પામીને એમાઈન સંયોજનો બનાવે છે.



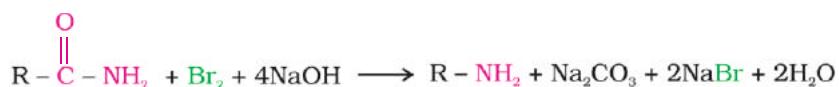
5. ગેભિયલ થેલિમાઈડ સંશોધણા

ગ્રેનિયલ સંશોધણા પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોની બનાવતમાં ઉપયોગી થાય છે. ઘેલિમાઈડની ઈથેનોલીય પોટોશિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરતાં ઘેલિમાઈડનો પોટોશિયમક્ષાર મળે છે. જેને આલ્કાઈલ હેલાઈડ સાથે ગરમ કરીને આલ્કલાઈન જળવિભાજન કરતાં અનુવર્તી પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજન મળે છે. આ પદ્ધતિથી એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનો બનાવી શકતા નથી, કારણ કે એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો ઘેલિમાઈડથી બનતા ઋણાયન સાથે કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરતા નથી.



6. હોફમેન બ્રોમેમાઇડ વિઘટન પ્રક્રિયા

હોફમેને એમાઈડ સંયોજનની સોલિયમ હાઇટ્રોક્સાઈડના જલીય અથવા ઈથેનોલીય દ્રાવકશમાં બ્રોમિન સાથે પ્રક્રિયા કરી પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનો બનાવવાની પદ્ધતિ વિકસાવી હતી. આ વિધટન પ્રક્રિયામાં એમાઈડ સમૂહના કાર્બોનિલ કાર્બન પરમાણુ પરથી એક આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહનું સ્થાનાંતર નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર થાય છે. આમ, એમાઈડ સંયોજનમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુ કરતાં એક ઓછા કાર્બન પરમાણુવાળું એમાઈન સંયોજન બને છે.



કોયડો 13.2 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનો માટે રાસાયણિક સમીકરણો લખો :

- (i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}$ માંથી $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
(ii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-Cl}$ માંથી $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$

ଓক্তোবর :

- (i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} \xrightarrow{\text{ઇથેનોલીય NaCN} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{N} \xrightarrow{\text{રિક્ષણ}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
 કલોરોઇથેન પ્રોપેનાઈટ્રાઈલ પ્રોપેન-1-એમાઈન

(ii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-Cl} \xrightarrow{\text{ઇથેનોલીય NaCN}} \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{N} \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Ni}} \text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
 કલોરોફિનાઈલમિથેન ફિનાઈલઇથેનાઈટ્રાઈલ 2-ફિનાઈલઇથેનેમાઈન
 (બેન્જાઈલ કલોરાઇડ) (બેન્જાઈલ સાયનાઈડ)

ક્રોયડો 13.3 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોનાં બંધારણો અને IUPAC નામ લખો :

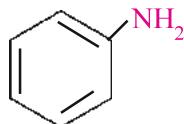
- (i) એમાઈડ સંયોજન કે જે હોફમેન બ્રોમેમાઈડ પ્રક્રિયા દ્વારા પ્રોપેનેમાઈન આપે છે.
- (ii) એમાઈન સંયોજન કે જે બેન્જેમાઈડની હોફમેન વિઘટન પ્રક્રિયાથી બને છે.

ઉક્તાનું :

- (i) પ્રોપેનેમાઈન ત્રાણ કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવે છે. તેથી, એમાઈડ અણુ ચાર કાર્બન પરમાણુઓ જ ધરાવતો હોવો જોઈએ. ચાર કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતા પ્રારંભિક એમાઈડ સંયોજનનું બંધારણ અને IUPAC નામ નીચે દર્શાવેલ છે.



- (ii) બેન્જેમાઈડ સાત કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતું એરોમેટિક એમાઈડ સંયોજન છે. તેથી બેન્જેમાઈડમાંથી બનતો એમાઈન છ કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતું એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજન છે.



એનિલિન અથવા બેન્જિનેમાઈન

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્ન

13.3 તમે કેવી રીતે પરિવર્તિત કરશો ?

- (i) બેન્જિનને એનિલિનમાં (ii) બેન્જિનને N,N-ડાયમિથાઈલ એનિલિનમાં
- (iii) Cl-(CH₂)₄-Cl ને હેક્ઝેન-1,6-ડાયએમાઈનમાં

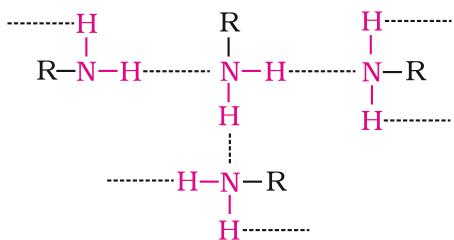
13.5 ભૌતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

નિભન્તર એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનો માછળી જેવી વાસવાળા વાયુઓ છે. પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનો ત્રાણ કે તેથી વધુ કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતા પ્રવાહી છે અને તેનાથી ઉચ્ચતર એમાઈન સંયોજનો ધન હોય છે. સામાન્ય રીતે એનિલિન અને અન્ય એરાઈલ એમાઈન સંયોજનો રંગવિહીન હોય છે. પરંતુ સંગ્રહ દરમિયાન વાતાવરણીય ઓક્સિસેશનને કારણો તે રંગીન બને છે.

નિભન્તર એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનો પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે કારણ કે તેઓ પાણીના અણુઓ સાથે હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે. જોકે એમાઈન સંયોજનોમાં જળવિરાગી આલ્કાઈલ ભાગનું કદ વધવાના કારણે મોલર દળ વધે છે અને દ્રાવ્યતા ઘટે છે. ઉચ્ચતર એમાઈન સંયોજનો અનિવાર્ય રીતે પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. એમાઈન સંયોજનોમાં નાઈડ્રોજન અને આલ્કોહોલ સંયોજનમાં ઓક્સિજનની વિવૃતજ્ઞાતા અનુક્રમે 3.0 અને 3.5 ધ્યાને લઈને તમે એમાઈન સંયોજનો અને આલ્કોહોલ સંયોજનોની પાણીમાં દ્રાવ્યતાની ભાતનું અનુમાન કરી શકો છો. બ્યુટેન-1-ઓલ અને બ્યુટેન-1-એમાઈન પૈકી પાણીમાં કોની દ્રાવ્યતા વધુ હશે? શા માટે? એમાઈન સંયોજનો કાર્બનિક દ્રાવકો જેવા કે આલ્કોહોલ, ઇથર અને બેન્જિનમાં દ્રાવ્ય હોય છે. તમને યાદ હશે કે આલ્કોહોલ સંયોજનો, એમાઈન સંયોજનો કરતાં વધુ પ્રુવીય હોય છે અને એમાઈન સંયોજનો કરતાં પ્રબળ આંતરઆણવીય હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે.

પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક એમાઈન સંયોજનો તેમના એક અણુના નાઈડ્રોજન પરમાણુ અને બીજા અણુના હાઈડ્રોજન પરમાણુ વચ્ચેના હાઈડ્રોજન બંધના કારણે આંતરઆણવીય જોડાણમાં રહેલા હોય છે. પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોમાં હાઈડ્રોજન બંધના નિર્માણ માટે બે હાઈડ્રોજન પરમાણુઓ પ્રાય્ય હોય છે, તેથી પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોમાં આંતરઆણવીય જોડાણ દ્વિતીયક એમાઈન સંયોજનો કરતાં વધુ હોય છે. દ્વિતીયક એમાઈન સંયોજનોમાં હાઈડ્રોજન બંધ બનવા માટેના હાઈડ્રોજન પરમાણુની ગેરહાજરીના કારણે આંતરઆણવીય જોડાણ હોતું નથી. તેથી સમઘટકીય એમાઈન સંયોજનોના ઉત્કલન બિંદુઓનો કમ નીચે પ્રમાણે છે :

પ્રાથમિક > દ્વિતીયક > તૃતીયક
પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોમાં આંતરઆણવીય હાઇડ્રોજન બંધન આકૃતિ 13.2માં દર્શાવેલ છે.



આકૃતિ 13.2 : પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોમાં આંતરઆણવીય હાઇડ્રોજન બંધન

સમાન મોલરદળ ધરાવતા એમાઈન, આલ્કોહોલ અને આલ્કેન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓ કોષ્ટક 13.2માં દર્શાવેલા છે.

કોષ્ટક 13.2 : સમાન મોલરદળ ધરાવતા એમાઈન, આલ્કોહોલ અને આલ્કેન સંયોજનોના ઉત્કલનબિંદુઓની સરખામણી

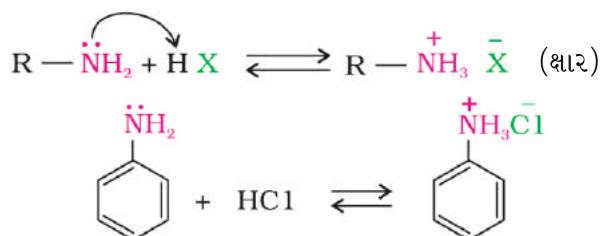
ક્રમ	સંયોજન	મોલરદળ	ગ.નિં/K
1.	n-C ₄ H ₉ NH ₂	73	350.8
2.	(C ₂ H ₅) ₂ NH	73	329.3
3.	C ₂ H ₅ N(CH ₃) ₂	73	310.5
4.	C ₂ H ₅ CH(CH ₃) ₂	72	300.8
5.	n-C ₄ H ₉ OH	74	390.3

13.6 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

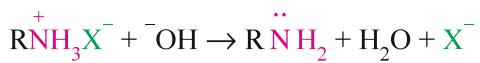
નાઈટ્રોજન અને હાઇડ્રોજન પરમાણુઓ વચ્ચેનો વિદ્યુતત્રણાતાનો તફાવત અને નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગમની હાજરી એમાઈન સંયોજનોને પ્રતિક્રિયાત્મક બનાવે છે. નાઈટ્રોજન પરમાણુને જોડાયેલા હાઇડ્રોજન પરમાણુઓની સંખ્યા એમાઈન સંયોજનોની પ્રક્રિયાનો માર્ગ નક્કી કરે છે, તેથી પ્રાથમિક (-NH₂), દ્વિતીયક (>N-H) અને તૃતીયક એમાઈન (>N-) સંયોજનો ઘણી પ્રક્રિયાઓમાં જુદા પડે છે. આનાથી વિશેષ, એમાઈન સંયોજનો અબંધકારક ઇલેક્ટ્રોનયુગમની હાજરીના કારણે કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયક તરીકે વર્તે છે. એમાઈન સંયોજનોની કેટલીક પ્રક્રિયાઓ નીચે વર્ણવી છે :

1. એમાઈન સંયોજનોનું બેઝિક લક્ષણ

એમાઈન સંયોજનો તેમના બેઝિક સ્વભાવના કારણે ઓસિડ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરીને ક્ષાર બનાવે છે.

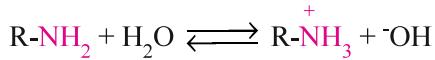


એમાઈન ક્ષારની NaOH જેવા બેઇઝ સાથે પ્રક્રિયા કરતા જનક એમાઈન પુનઃ પ્રાપ્ત થાય છે.



એમાઈન ક્ષાર પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે પરંતુ ઈથર જેવા કાર્બનિક દ્રાવકોમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. આ પ્રક્રિયા પાણીમાં અદ્રાવ્ય બેજિક ન હોય તેવા કાર્બનિક સંયોજનોમાંથી એમાઈન સંયોજનોને અલગ કરવા માટેનો આધાર છે.

એમાઈન સંયોજનોની ખનીજ ઓસિડ સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયા એમોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે, જે દર્શાવે છે કે એમાઈન સંયોજનો સ્વભાવે બેજિક છે. એમાઈન સંયોજનો તેના નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલા અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગમને કારણે લુઈસ બેઇઝ તરીકે વર્તે છે. એમાઈન સંયોજનના બેજિક લક્ષણને નીચે સમજાવ્યા મુજબ તેઓના K_b અને pK_b મૂલ્યોના સ્વરૂપે વધુ સારી રીતે સમજ શકાય છે.



$$K = \frac{[\text{R}-\overset{+}{\text{NH}_3}][\text{^-OH}]}{[\text{R}-\text{NH}_2][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$\text{અથવા } K_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{[\text{R}-\overset{+}{\text{NH}_3}][\text{^-OH}]}{[\text{R}-\text{NH}_2]}$$

$$\text{અથવા } K_b = \frac{[\text{R}-\overset{+}{\text{NH}_3}][\text{^-OH}]}{[\text{R}-\text{NH}_2]}$$

$$pK_b = -\log K_b$$

K_b નું મૂલ્ય જેટલું વધુ હોય છે અથવા pK_b નું મૂલ્ય જેટલું ઓછું હોય છે બેઇઝ તેટલો વધુ પ્રબળ હોય છે. કેટલાક એમાઈન સંયોજનોના pK_b મૂલ્યોને કોષ્ટક 13.3માં દર્શાવેલા છે.

એમોનિયાના pK_b નું મૂલ્ય 4.75 છે. એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનોમાં આલ્કાઈલ સમૂહોની +I અસરના કારણે નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર ઉચ્ચ ઈલેક્ટ્રોનઘનતા હોવાથી એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનો એમોનિયા કરતા વધુ બેજિક હોય છે. તેઓના pK_b નું મૂલ્ય 3થી 4.22ના વિસ્તારમાં હોય છે. બીજી બાજુ, એરાઈલ સમૂહના ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સ્વભાવના કારણે એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનો એમોનિયા કરતાં વધુ નિર્ભળ બેઇઝ છે.

કોષ્ટક 13.3 : જલીય માધ્યમમાં એમાઈન સંયોજનોના pK_b મૂલ્યો

એમાઈન સંયોજનના નામ	pK_b
મિથેનેમાઈન	3.38
N-મિથાઈલમિથેનેમાઈન	3.27
N,N-ડાયમિથાઈલમિથેનેમાઈન	4.22
ઇથેનેમાઈન	3.29
N-ઇથાઈલઇથેનેમાઈન	3.00
N,N-ડાયઇથાઈલઇથેનેમાઈન	3.25
બેન્જિનેમાઈન	9.38
ફિનાઈલમિથેનેમાઈન	4.70
N-મિથાઈલઅનિલીન	9.30
N,N-ડાયમિથાઈલઅનિલીન	8.92

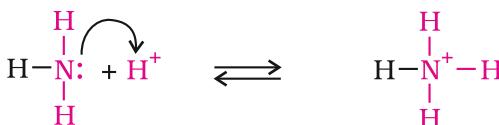
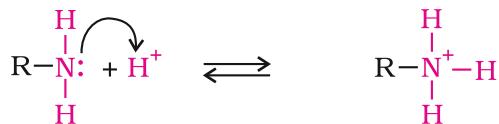
વિસ્થાપકોની + I અથવા - I અસરના આધારે એમાઈન સંયોજનોના K_b મૂલ્યના અર્થઘટન કરવાના પ્રયત્નમાં તમને કેટલીક વિસ્તંગતતા જોવા મળશે. પ્રેરક અસર સિવાય કેટલીક અન્ય અસરો જેવી કે દ્રાવક યોજન (solvation) અસર, અવકાશીય અવરોધ વગેરે એમાઈન સંયોજનોની બેઝ્ઝિક પ્રભળતા પર અસર કરે છે. આ અંગે વિચાર કરો. તમને આ અંગેનો ઉત્તર નીચે દર્શાવેલા ફકરાઓમાં મળી જશે.

એમાઈન સંયોજનના બંધારણ અને બેઝિકતા વચ્ચેનો સંબંધ

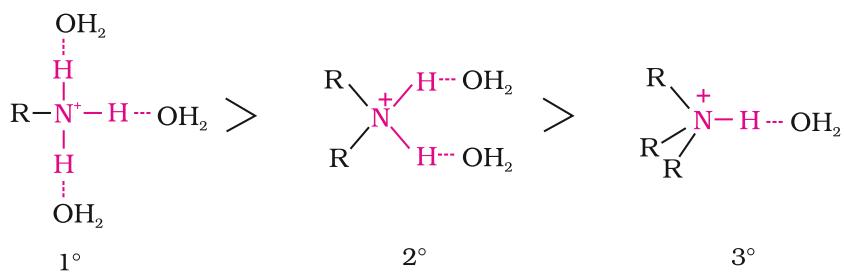
એમાઈન સંયોજનોની બેઝિકતા તેમના બંધારણ સાથે સંબંધિત હોય છે. એમાઈન સંયોજનના બેઝિક લક્ષણનો આધાર ઓસિડ પાસેથી પ્રોટોન સ્વીકારીને કેટાયન બનવાની સરળતા પર હોય છે. એમાઈન સંયોજનની સરખામણીમાં કેટાયન જેટલો વધારે સ્થાયી હોય તેટલો એમાઈન વધુ બેઝિક હોય છે.

(a) આલ્કેનેમાઈન સંયોજનો વિરુદ્ધ ઓમોનિયા

ચાલો, આપણે આલ્કેનેમાઈન સંયોજન અને એમોનિયાની બેઝિકતાની સરખામણી કરવા માટે તેમની પ્રોટોન સાથેની પ્રક્રિયાને ધ્યાને લઈએ.

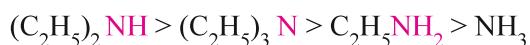


આલ્કાઈલ સમૂહના ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરવાના સ્વભાવના કારણે તે (R) ઈલેક્ટ્રોનને નાઈટ્રોજન પરમાણુ તરફ ઘંઠેલે છે અને ઓસિડના પ્રોટોન સાથે ભાગીદારી કરવા નાઈટ્રોજન પરમાણુના અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગમને વધુ પ્રાપ્ત બનાવે છે. વધુમાં આલ્કાઈલ સમૂહની +I અસર દ્વારા ધનભાર વિશ્વાપિત થવાના કારણે એમાઈનમાંથી બનેલો વિસ્તાપિત એમોનિયમ આયન સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે. તેથી આલ્કાઈલ એમાઈન સંયોજનો, એમોનિયા કરતાં વધુ પ્રબળ બેર્જ હોય છે. આમ, એલિફેન્ટિક એમાઈન સંયોજનોનો બેઝિક સ્વભાવ આલ્કાઈલ સમૂહોની સંખ્યા વધવાની સાથે વધવો જોઈએ. આ વલાણ વાયુ અવસ્થામાં અનુસરાય છે. વાયુમય અવસ્થામાં એમાઈન સંયોજનોની બેઝિકતાનો કમ અપેક્ષિત કરુને અનુસરે છે. તૃતીયક એમાઈન > દ્વિતીયક એમાઈન > પ્રાથમિક એમાઈન > NH₃. જલીય અવસ્થામાં આ વલાણ નિયમિત જોવા મળતું નથી, જે કોષ્ટક 13.3માં દર્શાવેલા તેઓના pK_b મૂલ્યો પરથી પુરવાર થાય છે. જલીય માધ્યમમાં વિસ્તાપિત એમોનિયમ કાર માત્ર આલ્કાઈલ સમૂહની (+I) ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરવાની અસર દ્વારા ૪ નહીં પણ પાણીના અણુઓ સાથે દ્રાવકોજનથી પણ સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે. આયનનું મોટું કદ દ્રાવક યોજનને ઘટાડે છે અને તેથી આયન ઓછી સ્થાયીતા પ્રાપ્ત કરે છે. આયનોની સ્થાયીતાનો કમ નીચે દર્શાવ્યા મુજબનો છે :



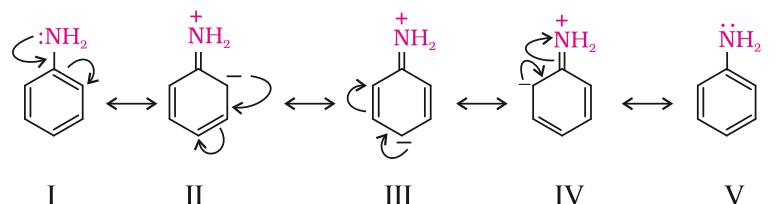
પાણીમાં હાઇડ્રોજનવંધનની વ્યાપ્તિ અને દ્રાવકયોજન દ્વારા આયનોની સ્થાયીતાનો ઉત્તરતો કરું.

વિસ્થાપિત એમોનિયમ કેટાયનની સ્થાયીતા જેટલી વધારે હોય છે, તેને અનુવર્તી એમાઈન સંયોજનની બેઝિકતા તેટલી જ વધારે હોવી જોઈએ. આમ, એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનોની બેઝિકતાનો કમ: પ્રાથમિક > દ્વિતીયક > તૃતીયક હોવો જોઈએ, જે પ્રેરક અસર આધારિત કમથી વિપરીત છે. બીજું, જ્યારે આલ્કાઈલ સમૂહ $-CH_3$ સમૂહ જેવો નાનો હોય ત્યારે H-બંધન માટે અવકાશીય અવરોધ હોતો નથી. $-CH_3$ સમૂહથી મોટા આલ્કાઈલ સમૂહના ડિસ્સામાં H-બંધન માટે અવકાશીય અવરોધ ઉદ્ભવે છે. તેથી આલ્કાઈલ સમૂહના સ્વભાવમાં ફેરફાર દા.ત., $-CH_3$ ના સ્થાને $-C_2H_5$ થવાથી બેઝિક પ્રબળતાનો કમ બદલાય છે. આમ, આલ્કાઈલ સમૂહની પ્રેરક અસર, દ્રાવક યોજન અને અવકાશીય અવરોધની જટિલ પારસ્પરિક ડિસ્ટ્રિબ્યુઝન જીવીય દ્રાવકશમાં મિથાઈલ વિસ્થાપિત એમાઈન સંયોજનોની બેઝિક પ્રબળતા નક્કી કરે છે. જીવીય દ્રાવકશમાં મિથાઈલ વિસ્થાપિત એમાઈન સંયોજનો અને ઈથાઈલ વિસ્થાપિત એમાઈન સંયોજનો માટેની બેઝિક પ્રબળતાનો કમ નીચે દર્શાવ્યા મુજબનો છે :

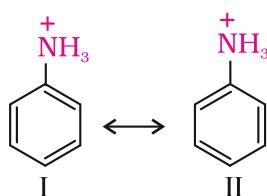


(b) એરાઈલ એમાઈન સંયોજનો વિરુદ્ધ એમોનિયા

એનિલીનના pK_b નું મૂલ્ય ઘણું વધારે છે. આવું શા માટે ? તેનું કારણ એનિલીન અથવા અન્ય એરાઈલ સંયોજનોમાં $-NH_2$ સમૂહ સીધો જ બેઝિન વલય સાથે જોડાયેલો હોય છે, તેથી નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલું અંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગમ બેઝિન વલય સાથે સંયુગમનમાં હોવાથી પ્રોટોનેશન માટે ઓછું પ્રાપ્ત હોય છે. જો તમે એનિલીનના જુદા જુદા સસ્પંદન બંધારણો દોરશો તો તમને એનિલીન નીચે દર્શાવેલા પાંચ સસ્પંદન બંધારણોના સંકૃત બંધારણ તરીકે મળશે.



બીજી તરફ, પ્રોટોન સ્વીકારવાથી મળતા એનિલીનિયમ આયનના માત્ર બે જ સસ્પંદન બંધારણો (કેક્યુલે) મળી શકે છે.



આપણે જાણીએ છીએ કે જેટલા વધારે સસ્પંદન બંધારણો હોય છે, સ્થાયીતા તેટલી જ વધારે હોય છે. તેથી તમે તારણ કાઢી શકશો કે એનિલીન (પાંચ સસ્પંદન બંધારણો) એનિલીનિયમ આયન કરતાં વધુ સ્થાયી હોય છે. આમ, એનિલીન અથવા અન્ય એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોની પ્રોટોન સ્વીકાર્યતા અથવા બેઝિક સ્વભાવ એમોનિયા કરતાં ઓછો હોય છે. વિસ્થાપિત એનિલીનના ડિસ્સામાં જોવા મળે છે કે ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર સમૂહો જેવા કે $-OCH_3$, $-CH_3$ બેઝિક પ્રબળતામાં વધારો કરે છે જ્યારે ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહો જેવા કે $-NO_2$, $-SO_3H$, $-COOH$, $-X$ બેઝિક પ્રબળતા ઘટાડે છે.

ક્રોયડો 13.4 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને તેઓની બેઝિક પ્રબળતાના ઉત્તરતા કમમાં ગોઠવો :



ઉકેલ : ઉપરોક્ત એમાઈન સંયોજનો અને એમોનિયાની બેઝિક પ્રબળતાનો ઉત્તરતો કમ નીચે દર્શાવેલા કમને અનુસરે છે.

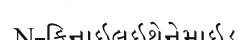
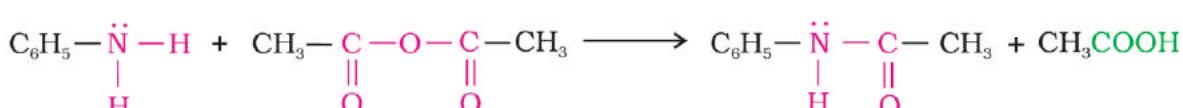
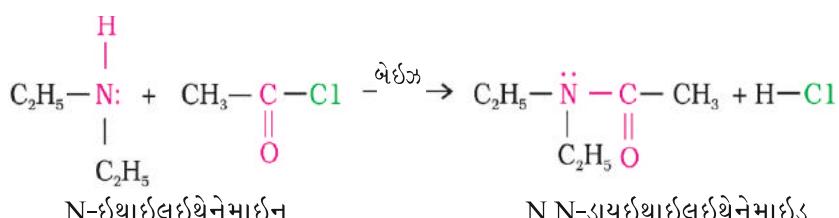
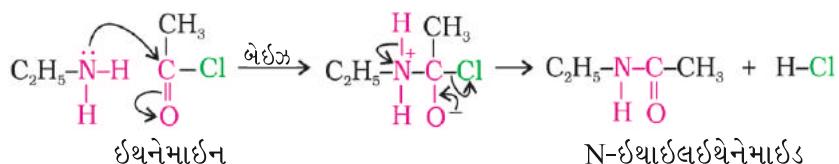


2. આલ્કાઈલેશન

એમાઈન સંયોજનો આલ્કાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો સાથે આલ્કાઈલેશન પ્રક્રિયા કરે છે (જુઓ એકમ 10, ધોરણ XII).

3. એસાઈલેશન

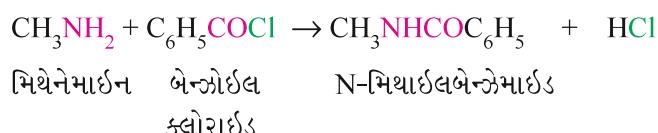
એલિફેટિક અને એરોમેટિક પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક એમાઈન સંયોજનો ઑસિડ કલોરાઈડ, એનહાઈડ્રાઈડ અને એસ્ટર સંયોજનો સાથે કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કરે છે. આ પ્રક્રિયા એસાઈલેશન તરીકે ઓળખાય છે. તમે આ પ્રક્રિયાને -NH₂ અથવા > N-H સમૂહના હાઈડ્રોજન પરમાણુના એસાઈલ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન તરીકે સમજી શકો છો. એસાઈલેશન પ્રક્રિયા દ્વારા મળતી નીપજને એમાઈડ સંયોજનો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયા એમાઈન કરતાં વધુ પ્રબળ બેઇઝ જેવા કે પિરિનીની હાજરીમાં કરવામાં આવે છે, જે પ્રક્રિયા દરમિયાન બનતા HClને દૂર કરે છે અને સંતુલનને જમાણી બાજુ તરફ ખસેદે છે.



અથવા

એસિટેનિલાઈડ

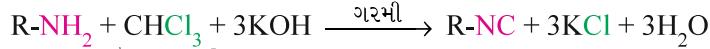
. એમાઈન સંયોજનો બેન્જોઈલ કલોરાઈડ (C₆H₅COCl) સાથે પ્રક્રિયા કરે છે. આ પ્રક્રિયા બેન્જોઈલેશન (benzoylation) તરીકે ઓળખાય છે.



એમાઈન સંયોજનોની કાર્બોક્સિલિક ઑસિડ સંયોજનો સાથેની પ્રક્રિયાની નીપજો વિશે તમે શું વિચારો છો ? ઓરડાના તાપમાને તેઓ એમાઈન સંયોજનો સાથે ક્ષાર બનાવે છે.

4. કાર્બાઈલએમાઈન પ્રક્રિયા

એલિફેટિક અને એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોને કલોરોફોર્મ અને ઈથેનોલીય પોટોશિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડ સાથે ગરમ કરતા ખરાબ વાસ ધરાવતા આઈસોસાયનાઈડ અથવા કાર્બાઈલએમાઈન સંયોજનો બને છે. દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો આ પ્રક્રિયા દર્શાવતા નથી. આ પ્રક્રિયાને કાર્બાઈલએમાઈન પ્રક્રિયા અથવા આઈસોસાયનાઈડ કસોટી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ કસોટીનો ઉપયોગ પ્રાથમિક એમાઈનની પરખ માટે થાય છે.



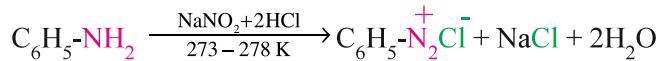
5. નાઈટ્રસ ઓસિડ સાથે પ્રક્રિયા

ખનિજ ઓસિડ અને સોડિયમ નાઈટ્રોઇટમાંથી સ્વસ્થાને (in situ) બનાવેલા નાઈટ્રસ ઓસિડ સાથે ત્રણોય વર્ગોના એમાઈન સંયોજનો જુદી જુદી રીતે પ્રક્રિયા કરે છે.

(a) પ્રાથમિક એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનો નાઈટ્રસ ઓસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરીને એલિફેટિક ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે, જે અસ્થાયી હોવાના કારણે માત્રાત્મકતા: (quantitatively) નાઈટ્રોઝન મુક્ત કરે છે અને આલ્કોહોલ સંયોજનો બનાવે છે. નાઈટ્રોઝનની માત્રાત્મક પ્રાપ્તિ એમિનો ઓસિડ અને પ્રોટીન સંયોજનોના માપનમાં ઉપયોગી બને છે.



(b) નીચા તાપમાને (273-278 K) એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનો નાઈટ્રસ ઓસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે. આ સંયોજનોનો એક અગત્યનો વર્ગ છે કે જેનો ઉપયોગ વિવિધ પ્રકારના એરોમેટિક સંયોજનોના સશ્વેષણમાં થાય છે, જેની ચર્ચા વિભાગ 13.7માં કરેલી છે.



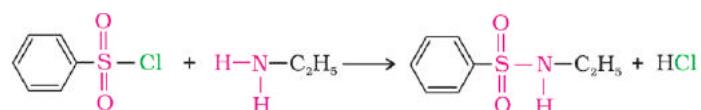
એનિલીન બેન્જિનડાયએઝોનિયમ
કલોરાઈડ

દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો નાઈટ્રસ ઓસિડ સાથે જુદી જુદી રીતે પ્રક્રિયા કરે છે.

6. એરાઈલસલ્ફોનાઈલ કલોરાઈડ સાથે પ્રક્રિયા

બેન્જિનસલ્ફોનાઈલ કલોરાઈડ ($\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_2\text{Cl}$), જે હીન્સબર્ગ પ્રક્રિયક (Hinsberg's reagent) તરીકે ઓળખાય છે, આ પ્રક્રિયક પ્રાથમિક અને દ્વિતીયક એમાઈન સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી સલ્ફોનેમાઈડ સંયોજનો બનાવે છે.

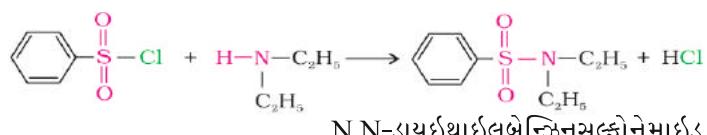
(a) બેન્જિનસલ્ફોનાઈલ કલોરાઈડ, પ્રાથમિક એમાઈન સાથે પ્રક્રિયા કરીને N-ઇથાઈલબેન્જિનસલ્ફોનાઈલએમાઈડ બનાવે છે.



N-ઇથાઈલબેન્જિનસલ્ફોનેમાઈડ
(આલ્કલીમાં દ્રાવ્ય)

સલ્ફોનેમાઈડમાં નાઈટ્રોઝન સાથે જોડાયેલો હાઈડ્રોઝન પરમાણુ પ્રબળ ઇલેક્ટ્રોન આકર્ષક સલ્ફોનાઈલ સમૂહની હાજરીના કારણે પ્રબળ ઓસિડિક હોય છે, તેથી તે આલ્કલીમાં દ્રાવ્ય હોય છે.

(b) દ્વિતીયક એમાઈન સાથેની પ્રક્રિયામાં N,N-ડાયાથાઈલબેન્જિનસલ્ફોનેમાઈડ બને છે.



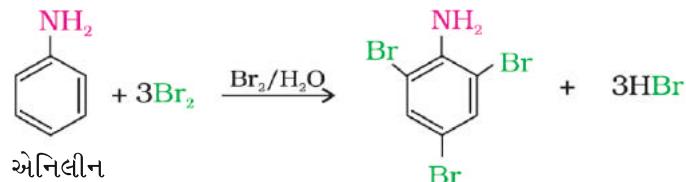
N,N-ડાયર્થાઈલબેન્જિનસલ્ફોનેમાઈડમાં નાઈટ્રોજન પરમાણુ સાથે એક પણ હાઇટ્રોજન પરમાણુ જોડાયેલો નથી, તેથી તે ઓસિટિક નથી અને આલ્કલીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે.

(c) તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો બેન્જિનસલ્ફોનાઈલ કલોરાઈડ સાથે પ્રક્રિયા કરતા નથી. એમાઈન સંયોજનોનો બેન્જિનસલ્ફોનાઈલ કલોરાઈડ સાથે જુદી જુદી રીતે પ્રક્રિયા કરવાનો આ ગુણધર્મ પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોને વિભેદિત કરવા અને તેમના મિશ્રાણના અલગીકરણમાં ઉપયોગી થાય છે. જોકે હાલમાં બેન્જિનસલ્ફોનાઈલ કલોરાઈડના સ્થાને *p*-ટોલ્યુઝનસલ્ફોનાઈલ કલોરાઈડનો ઉપયોગ થાય છે.

7. ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન

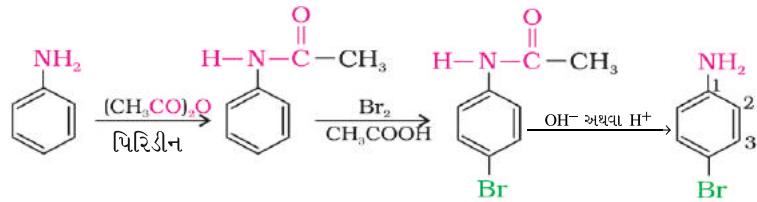
તમે પહેલા વાંચ્યું છે કે એનિલીન પાંચ સસ્પંદન બંધારણોનું સંકૃત બંધારણ છે. આ બંધારણોમાં તમને મહત્તમ ઈલેક્ટ્રોન ઘનતા ક્યાં જોવા મળે છે? -NH₂ સમૂહના ઓર્થો અને પેરા સ્થાનો ઉચ્ચ ઈલેક્ટ્રોન ઘનતાનું કેન્દ્ર બને છે. આમ, -NH₂ સમૂહ ઓર્થો અને પેરા નિર્દેશક તથા શક્તિશાળી સક્રિયકારક સમૂહ છે.

(a) બ્રોમિનેશન : ઓરડાના તાપમાને એનિલીન બ્રોમિનજણ સાથે પ્રક્રિયા કરી 2,4,6-ટ્રાયબ્રોઅનિલીનના સફેદ અવક્ષેપ આપે છે.



2,4,6-ટ્રાયબ્રોઅનિલીન

એરોમેટિકએમાઈન સંયોજનોની ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉદ્ભવતો મુખ્યપ્રશ્ન તેઓની અતિઉચ્ચ પ્રતિક્રિયાત્મકતા છે. વિસ્થાપન ઓર્થો અને પેરાસ્થાનોમાં થાય છે. જો આપણે એનિલીનનો એકવિસ્થાપિત વ્યુત્પન બનાવવો હોય તો -NH₂ સમૂહની સક્રિયકારક અસરને કેવી રીતે નિયંત્રિત કરીશું? આ નિયંત્રણ-NH₂ સમૂહને એસિટિક એનાઈલાઈડ દ્વારા એસિટિલેશનથી સંરક્ષિત કર્યાબાદ ઈચ્છિત વિસ્થાપન કર્યા પછી વિસ્થાપિત એમાઈડનું વિસ્થાપિત એમાઈનમાં જળવિભાજન કરીને કરી શકાય છે.



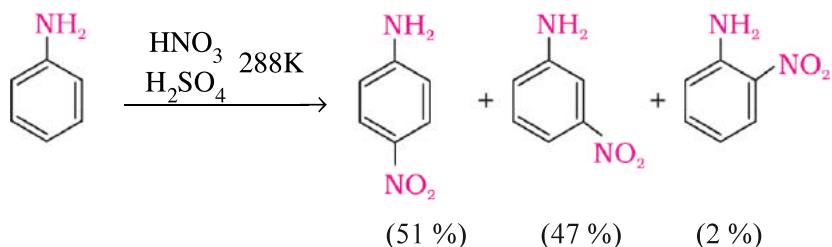
એનિલીન N-ફિનાઈલઈથેનેમાઈડ (મુખ્ય) 4-બ્રોમોએનિલીન
(એસિટેનિલાઈડ)

એસિટેનિલાઈડના નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલું અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોન યુગ્મ નીચે દર્શાવ્યા મુજબ સસ્પંદનના કારણો ઓક્સિઝન પરમાણુ સાથે પારસ્પરિક કિયા કરે છે.

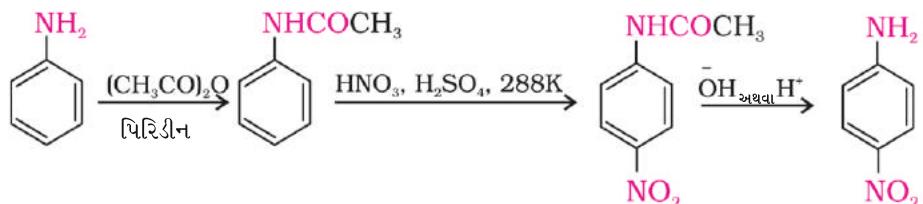


તેથી, નાઈટ્રોજનનું અંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુંમ બેન્જિન વલયને દાન કરવા માટે સસ્પંદન દારા ઓછું પ્રાય હોય છે. પરિણામે -NHC₃OCH₃ સમૂહની સક્રિયકારક અસર એમિનો સમૃદ્ધ કરતાં ઓછી હોય છે.

(b) નાઈટ્રેશન : એનિલીનનું સીધું નાઈટ્રેશન નાઈટ્રો વ્યુત્પન્નો ઉપરાંત કોલટારી (ડામરી) ઓક્સિઝેશન નીપણો આપે છે. વધુમાં પ્રબળ એસિટિક માધ્યમમાં એનિલીન પ્રોટોનિત થઈને એનિલીનિયમ આયન બનાવે છે, જે મેટાનિન્દ્શક હોય છે. તેથી આર્થો અને પેરા વ્યુત્પન્ન સિવાય મેટા વ્યુત્પન્ન પણ અર્થસૂચક પ્રમાણમાં બને છે.



જોકે એસિટિક અને હાઇડ્રોઈડ વડે એસિટિલેશન પ્રક્રિયા દ્વારા -NH₂ સમૂહને સંરક્ષિત કરી નાઈટ્રોશેન પ્રક્રિયાને નિયંત્રિત કરી શકાય છે અને p-નાઈટ્રો વ્યુટ્પન્નને મુખ્ય નીપજ તરીકે મેળવી શકાય છે.



એસિટેનિલાઈડ p -નાઈટ્રોએસિટેનિલાઈડ p -નાઈટ્રોએનિલિન

(c) સફ્ટનેશન : એનિલીન સાંક સફ્ક્યુરિક ઑસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરીને એનિલીનિયમ હાઈસ્ટ્રોજન સલ્ફેટ બનાવે છે. જેને સફ્ક્યુરિક ઑસિડ સાથે 453-473 K તાપમાને ગરમ કરતા મુખ્ય નીપણ તરીકે p -એમિનોભેન્ઝિન સલ્ફોનિક ઑસિડ બને છે, જે સામાન્ય રીતે સફ્કાનિલિક ઑસિડ તરીકે ઓળખાય છે.



અલ્યુમિનિયમ કલોરાઇડ સાથે ક્ષાર બનવાના કારણે એનિલીન ફિડલ-કાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા (આલકાઇલેશન અને એસાઇલેશન) કરતું નથી. અલ્યુમિનિયમ કલોરાઇડ લુઈસ ઓસિડ છે જે આ પ્રક્રિયામાં ઉદ્વીપક તરીકે વર્ત્ત છે. ક્ષાર બનવાના કારણે એનિલીનનો નાઈટ્રોજન પરમાણુ ધન ભાર મેળવે છે અને તેથી પછીની પ્રક્રિયામાં તે પ્રબળ અક્રિયકારક સમૂહ તરીકે વર્ત્ત છે.

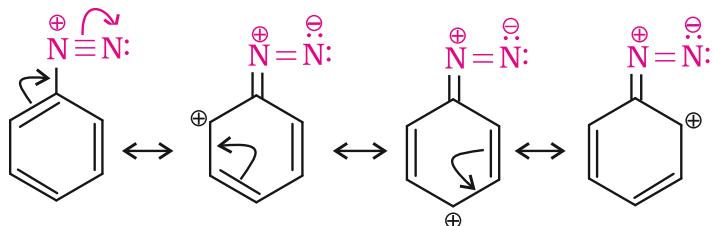
લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 13.4 નીચેના સંયોજનોને તેમની બેઝિક પ્રબળતાના થફ્તા કમમાં ગોઈવો :
- $C_2H_5NH_2, C_6H_5NH_2, NH_3, C_6H_5CH_2NH_2$ અને $(C_2H_5)_2NH$
 - $C_2H_5NH_2, (C_2H_5)_2NH, (C_2H_5)_3N, C_6H_5NH_2$
 - $CH_3NH_2, (CH_3)_2NH, (CH_3)_3N, C_6H_5NH_2, C_6H_5CH_2NH_2$
- 13.5 નીચે દર્શાવેલી ઑસિડ-બેઇઝ પ્રક્રિયાઓને પૂર્ણ કરો અને નીપજોનાં નામ લખો :
- $CH_3CH_2CH_2NH_2 + HCl \rightarrow$
 - $(C_2H_5)_3N + HCl \rightarrow$
- 13.6 સોઽિયમ કાર્બોનેટ દ્રાવણની હાજરીમાં વધુ પડતા મિથાઈલ આયોડાઈડ સાથેની એનિલીનના આલ્કાઈલેશનની અંતિમ નીપજ માટેની પ્રક્રિયાઓ લખો.
- 13.7 એનિલીનની બેન્જોઈલ કલોરાઈડ સાથેની રસાયણિક પ્રક્રિયા લખો અને મળતી નીપજના નામ લખો.
- 13.8 આણવીય સૂત્ર C_3H_9N ને અનુવર્ત્તી વિવિધ સમઘટકોનાં બંધારણો લખો. જે સમઘટકો નાઈટ્રેસ ઑસિડ સાથે પ્રક્રિયા કરી નાઈટ્રોજન વાયુ મુક્ત કરે છે તેના IUPAC નામ લખો.

II. ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર

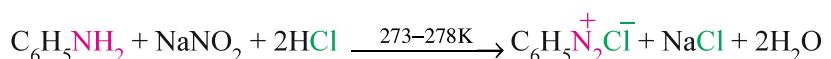
ડાયએઝોનિયમ ક્ષારનું સામાન્ય સૂત્ર $R_2N^+X^-$ છે. જ્યાં R એક એરાઈલ સમૂહ છે અને X^- આયન તરીકે Cl^- , Br^- , HSO_4^- , BF_4^- વગેરે પૈકીનું હોઈ શકે છે. તેમનાં નામ લખવા માટે તેઓ જે જનક હાઈડ્રોકાર્બનમાંથી બન્યા હોય તેના નામને ડાયએઝોનિયમ પ્રત્યે લગાવવામાં આવે છે ત્યારબાદ એનાયનના નામ જેમ કે કલોરાઈડ, હાઈડ્રોજન સલ્ફેટ વગેરે લખવામાં આવે છે. N_2^+ સમૂહને ડાયએઝોનિયમ સમૂહ કહે છે. ઉદાહરણ તરીકે, $C_6H_5N_2^+Cl^-$ ને બેન્જિન ડાયએઝોનિયમ કલોરાઈડ નામથી અને $C_6H_5N_2^+HSO_4^-$ ને બેન્જિનડાયએઝોનિયમ હાઈડ્રોજન સલ્ફેટ નામથી ઓળખવામાં આવે છે.

પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનો અતિ અસ્થાયી આલ્કાઈલડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે (જુઓ વિભાગ 13.6). પ્રાથમિક એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનો એરિનડાયએઝોનિયમ ક્ષાર બનાવે છે, જે નીચા તાપમાને (273-278 K) દ્રાવણમાં થોડા સમય માટે સ્થાયી હોય છે. એરિનડાયએઝોનિયમ આયનની સ્થાયીતાને સર્પંદનના આધારે સમજાવી શકાય છે.



13.7 ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની બનાવટ માટેની પદ્ધતિ (Method of Preparation of Diazonium salts)

બેન્જિનડાયએઝોનિયમ કલોરાઈડને 273-278 K તાપમાને એનિલીનની નાઈટ્રેસ ઑસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી બનાવી શકાય છે. નાઈટ્રેસ ઑસિડને પ્રક્રિયા મિશ્રણમાં જ સોઽિયમ નાઈટ્રોજની હાઈડ્રોકલોરિક ઑસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. પ્રાથમિક એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોનું ડાયએઝોનિયમ ક્ષારમાં પરિવર્તન ડાયએઝોટાઈલેશન (diazotisation) તરીકે ઓળખાય છે. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની અસ્થાયીતાના કારણે તેનો સંગ્રહ કરવામાં આવતો નથી અને બન્યા પછી તરત જ તેનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.



13.8 ભौતિક ગુણધર્મો (Physical Properties)

13.9 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ (Chemical Reactions)

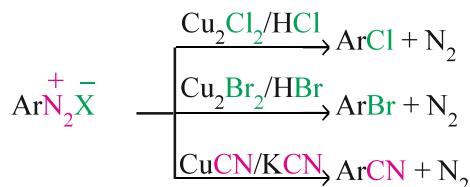
બેન્જિનડાયએઝોનિયમ કલોરાઈડ એક રંગવિહીન સ્ફટિકીય ઘન છે. તે પાણીમાં દ્રાવ્ય છે અને તે ઠંડા પાણીમાં સ્થાયી છે. પરંતુ જ્યારે ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરે છે. શુષ્ણાવસ્થામાં તે સરળતાથી વિઘટન પામે છે. બેન્જિનડાયએઝોનિયમ ફલોરોબોરેટ પાણીમાં અદ્રાવ્ય અને ઓરડાના તાપમાને સ્થાયી હોય છે.

ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની પ્રક્રિયાઓને મુજબત્વે બે વર્ગોમાં વહેંચી શકાય છે. (A) પ્રક્રિયાઓ જેમાં નાઈટ્રોજનનું વિસ્થાપન થાય છે અને (B) પ્રક્રિયાઓ જેમાં ડાયએઝોસમૂહ સચિવાયેલો (Retention) રહે છે.

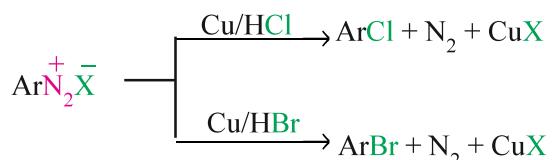
A પ્રક્રિયાઓ જેમાં નાઈટ્રોજનનું વિસ્થાપન થાય છે.

અતિસારા દૂર થનારા સમૂહ તરીકે ડાયએઝોનિયમ સમૂહ અન્ય સમૂહો જેવા કે Cl^- , Br^- , I^- , CN^- અને OH^- દ્વારા વિસ્થાપિત થાય છે, જે એરોમેટિક વલયમાંથી નાઈટ્રોજનનું વિસ્થાપન કરે છે. બનેલો નાઈટ્રોજન પ્રક્રિયા મિશ્રણમાંથી વાયુ સ્વરૂપે બહાર નીકળી જાય છે.

1. હેલાઈડ અથવા સાયનાઈડ આયન દ્વારા વિસ્થાપન : Cl^- , Br^- અને CN^- કેન્દ્રાનુરૂપી પ્રક્રિયકોને Cu(I) આયનની હાજરીમાં બેન્જિન વલયમાં સરળતાથી દાખલ કરી શકાય છે. આ પ્રક્રિયાને સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા (Sandmeyer reaction) કહેવાય છે.

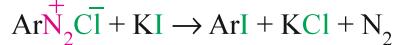


વૈક્લિફ રીતે, કોપર પાઉડરની હાજરીમાં ડાયએઝોનિયમ ક્ષારના દ્રાવણની અનુવર્ત્તી ફેલોજન ઔસિડ સાથેની પ્રક્રિયાથી કલોરિન અને બ્રોમિનને બેન્જિન વલયમાં દાખલ કરી શકાય છે. આ પ્રક્રિયાને ગાટરમાન પ્રક્રિયા કહે છે.



ગાટરમાન પ્રક્રિયાની સરખામણીમાં સેન્ડમેયર પ્રક્રિયામાં વધુ સારી નીપજ મળે છે.

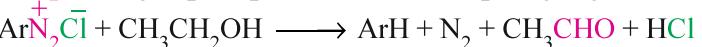
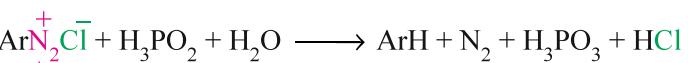
2. આયોડાઈડ આયન દ્વારા વિસ્થાપન : આયોડિનને સીધું બેન્જિન વલયમાં સરળતાથી દાખલ કરી શકતું નથી, પરંતુ જ્યારે ડાયએઝોનિયમ ક્ષારના દ્રાવણની પ્રક્રિયા પોટેશિયમ આયોડાઈડ સાથે કરવામાં આવે છે ત્યારે આયોડોબેન્જિન બને છે.



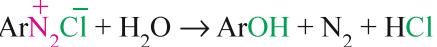
3. ફલોરાઈડ આયન દ્વારા વિસ્થાપન : જ્યારે એરિનડાયએઝોનિયમ કલોરાઈડની ફલોરોબોરિક ઔસિડ સાથે પ્રક્રિયા થાય છે ત્યારે એરિન ડાયએઝોનિયમ ફલોરોબોરેટ અવક્ષેપિત થાય છે, જેને ગરમ કરતા વિઘટન થઈ એરાઈલ ફલોરાઈડ બને છે.



4. H દ્વારા વિસ્થાપન : કેટલાક નિર્ભળ રિડક્શનકર્તાઓ જેવાકે હાઈપોફાર્કરસ ઔસિડ (ફોર્સફીનિક ઔસિડ) અથવા ઈથેનોલ ડાયએઝોનિયમ ક્ષારનું એરિન સંયોજનોમાં રિડક્શન કરે છે અને પોતે અનુકૂમે ફોર્સફરસ ઔસિડ અને ઈથેનાલમાં ઔક્સિડેશન પામે છે.



5. હાઇડ્રોક્સિલ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન : જો ડાયએજોનિયમ ક્ષારના દ્રાવકાનું તાપમાન 283 K સુધી વધવા દેવામાં આવે, તો ક્ષાર જળવિભાજન પામીને ફિનોલ આપે છે.

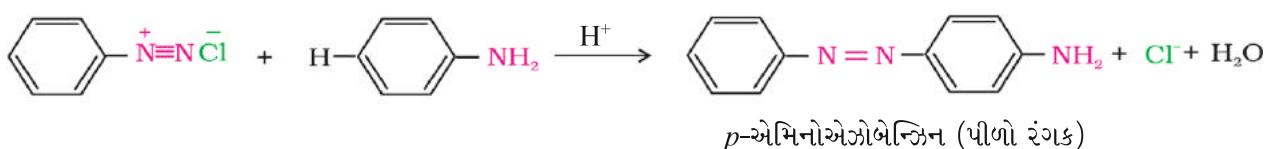
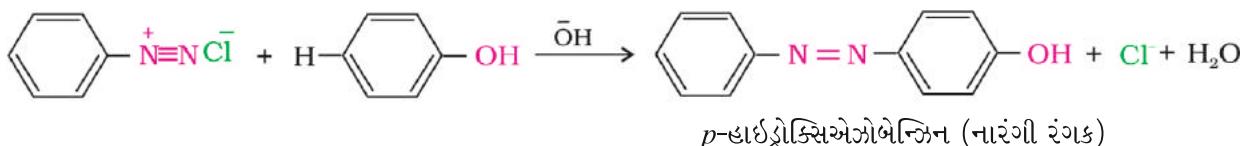


6. $-\text{NO}_2$ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપન : જ્યારે ડાયએજોનિયમ ફલોરોબોરેટને કોપરની હાજરીમાં સોટિયમ નાઈટ્રોઅર્થના જલીય દ્રાવકાનું સાથે ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે ડાયએજોનિયમ સમૂહ, $-\text{NO}_2$ સમૂહ દ્વારા વિસ્થાપિત થાય છે.



B. પ્રક્રિયાઓ જેમાં ડાયએજોસમૂહ સચચાયેલો રહે છે યુગ્મન પ્રક્રિયાઓ

યુગ્મન પ્રક્રિયાથી મળતી એજોનીપજોમાં $-\text{N}=\text{N}-$ બંધ દ્વારા જોડયેલા બંને એરોમેટિક વલયો વિસ્તારિત સંયુક્તમન પ્રણાલી ધરાવે છે. આ સંયોજનો મોટે ભાગે રંગિન હોય છે અને તેઓ રંગકો તરીકે ઉપયોગી થાય છે. બેન્જિન ડાયએજોનિયમ કલોરાઈડ, ફિનોલ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે જેમાં ફિનોલ અણૂ તેના પેરાસ્થાનમાં ડાયએજોનિયમ ક્ષાર સાથે યુગ્મન પામીને *p*-હાઇડ્રોક્સિએજોબેન્જિન બનાવે છે. આ પ્રકારની પ્રક્રિયા યુગ્મનપ્રક્રિયા (coupling reaction) તરીકે ઓળખાય છે. આવી જ રીતે ડાયએજોનિયમ ક્ષારની એનિલીન સાથેની પ્રક્રિયા *p*-એમિનોએજોબેન્જિન આપે છે. આ ઇલેક્ટ્રોનઅનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાનું એક ઉદાહરણ છે.



13.10 એરોમેટિક સંયોજનોના સંશોધણમાં ડાયએજોનિયમ ક્ષારની અગત્ય

(Importance of
Diazonium Salts in
Synthesis of Aromatic
Compounds)

ઉપરની પ્રક્રિયાઓ પરથી તે સ્પષ્ટ છે કે એરોમેટિક વલયમાં $-\text{F}$, $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{I}$, $-\text{CN}$, $-\text{OH}$, $-\text{NO}_2$ ને દાખલ કરવા માટે ડાયએજોનિયમ ક્ષાર અત્યંત સારા મધ્યવર્તી સંયોજનો છે.

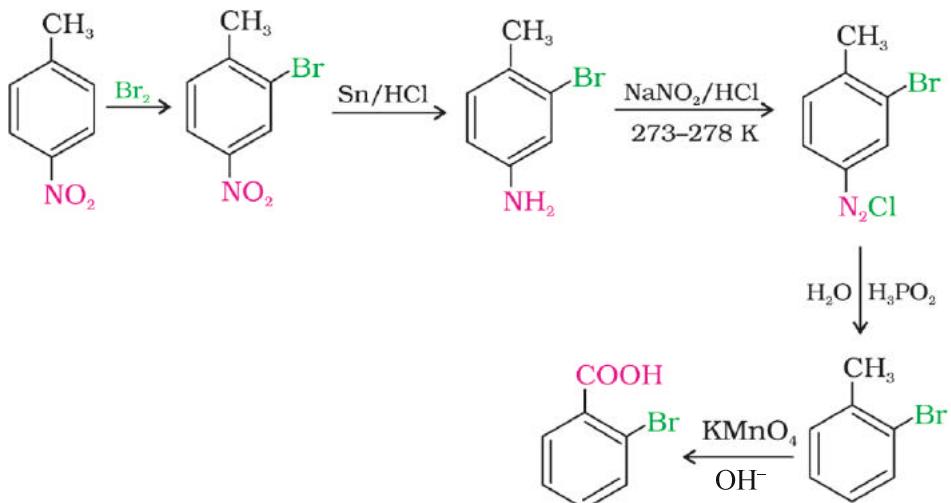
એરાઈલ ફલોરાઈડ અને આયોડાઈડ સંયોજનોને સીધા હેલોજનેશનથી બનાવી શકતા નથી. કલોરોબેન્જિનમાં કલોરિનના કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન દ્વારા સાયનો સમૂહને દાખલ કરી શકતો નથી પરંતુ ડાયએજોનિયમ ક્ષારમાંથી સાયનોબેન્જિનને સરળતાથી મેળવી શકાય છે.

આમ, બેન્જિન અથવા વિસ્થાપિત બેન્જિનમાં સીધા વિસ્થાપન દ્વારા જે વિસ્થાપિત

એરોમેટિક સંયોજનો બનાવી શકતા નથી, તેમની બનાવટમાં ડાયએઝોસમૂહનું અન્ય સમૂહો દ્વારા વિસ્થાપન મદદરૂપ થાય છે.

ક્રોષ્ડો 13.5 તમે 4-નાઈટ્રોટોલ્યુઇનને 2-બ્રોમોબેન્ઝોઇક એસિડમાં કેવી રીતે પરિવર્તિત કરશો ?

ઉકેલ :



લખાણ સંબંધિત પ્રશ્ન

13.9 પરિવર્તિત કરો :

- 3-મિથાઈલઅનિલીનને 3-નાઈટ્રોટોલ્યુઇનમાં પરિવર્તિત કરો.
- અનિલીનને 1, 3, 5-ટ્રાયબ્રોમોબેન્ઝિનમાં પરિવર્તિત કરો.

સારાંશ

એમાઈન સંયોજનોને એમોનિયાના વૃત્તઘનનો ગણવામાં આવે છે. આ વૃત્તઘનો એમોનિયાના હાઈડ્રોજન પરમાણુઓના આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહો દ્વારા વિસ્થાપનથી મેળવવામાં આવે છે. એમોનિયાના એક હાઈડ્રોજન પરમાણુના વિસ્થાપનથી $R-NH_2$ પ્રકારનું બંધારણ ભણે છે, જેને પ્રાથમિક એમાઈન તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. દ્વિતીયક એમાઈન સંયોજનોને R_2NH અથવા $R-NHR'$ બંધારણ વડે અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોને R_3N , $RNR'R''$ અથવા R_2NR' બંધારણ વડે દર્શાવાય છે. દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોમાં જો બધા આલ્કાઈલ અથવા એરાઈલ સમૂહો સમાન હોય તો તેઓ સાદા એમાઈન સંયોજનો તરીકે અને જો તે બધા સમૂહો જુદા જુદા હોય તો તેમને મિશ્રિત એમાઈન સંયોજનો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. એમોનિયાની જેમ ત્રણેય પ્રકારના એમાઈન સંયોજનોમાં નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગ્મ હોવાથી તેઓ લુઈસ બેઈઝ તરીકે વર્તે છે.

સામાન્ય રીતે એમાઈન સંયોજનો નાઈટ્રો સંયોજનો, હેલાઈડ, એમાઈડ, ઈમાઈડ સંયોજનો વગેરેમાંથી બનાવાય છે. તેઓ હાઈડ્રોજન બંધ દર્શાવે છે જે તેમના ભૌતિક ગુણધર્મોને અસર કરે છે. આલ્કાઈલએમાઈન સંયોજનોમાં ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરવાનો, અવકાશીય અને H-બંધન પરિબળો સંયુક્ત પણે પ્રોટિક પ્રુવીય દ્રાવકોમાં વિસ્થાપિત એમોનિયમ કેટાયનોની સ્થાયીતાને અસર કરે છે અને તેથી એમાઈન સંયોજનોની બેઝિકતાને અસર કરે છે. આલ્કાઈલ એમાઈન સંયોજનો એમોનિયા કરતાં વધુ પ્રબળ જોવા ભણે છે. એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોમાં ઈલેક્ટ્રોન મુક્ત કરનાર અને ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહો તેમના બેઝિક લક્ષણમાં અનુક્રમે વધારો અને ઘટાડો કરે છે. અનિલીન એમોનિયા કરતાં

વધુ નિર્બળ બેઈજ છે. એમાઈન સંયોજનોની પ્રક્રિયાઓ નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલા અબંધકારક ઈલેક્ટ્રોનયુગમની પ્રાય્તિક દ્વારા નક્કી થાય છે. નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર રહેલા હાઇટ્રોજન પરમાણુઓની સંઘાનો પ્રક્રિયાના પ્રકાર અને મળતી નીપજોના સ્વભાવ પર અસર; પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોની પરખ અને વિભેદન માટે જવાબદાર હોય છે. *p*-ટોલ્યુડ્નસફ્ટોનાઈલ ક્લોરાઈડ પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોની પરખ માટે ઉપયોગી થાય છે. એરોમેટિક વલયમાં એમિનો સમૂહની હાજરી એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોની પ્રતિક્રિયાત્મકતા વધારે છે. એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોની કિયાશીલતાને એસાઈલેશન પ્રક્રમ દ્વારા એટલે કે એસિટાઈલ ક્લોરાઈડ અથવા એસિટિક એનાઈડ્રોઈડ સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા નિયંત્રિત કરી શકાય છે. તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો જેવા કે ટ્રાયમિથાઈલએમાઈન કીટ આકર્ષક (insect attractants) તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

સામાન્ય રીતે એરાઈલએમાઈન સંયોજનોમાંથી પ્રાપ્ત થતાં એરાઈલડાયએઝોનિયમ ક્ષાર; વિવિધ પ્રકારની કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો દ્વારા વિસ્થાપિત કરી શકાય છે. જેનાથી ડાયએઝો સમૂહના રિડક્શનથી દૂર થવાની પ્રક્રિયા દ્વારા એરાઈલ હેલાઈડ, સાયનાઈડ, ફિનોલ અને એરિન સંયોજનો પ્રાપ્ત કરવાની પદ્ધતિઓ ઉપલબ્ધ થાય છે. ડાયએઝોનિયમ ક્ષારની ફિનોલ અથવા એરાઈલએમાઈન સંયોજનો સાથેની યુગ્મન પ્રક્રિયા એઝોર્ંગકો બનાવે છે.

સ્વાધ્યાય

- 13.1** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના IUPAC નામ લખો અને તેમને પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરો :
- (i) $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$
 - (ii) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$
 - (iii) $\text{CH}_3\text{NHCH}(\text{CH}_3)_2$
 - (iv) $(\text{CH}_3)_3\text{CNH}_2$
 - (v) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$
 - (vi) $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NCH}_3$
 - (viii) $m\text{-BrC}_6\text{H}_4\text{NH}_2$
- 13.2** નીચે દર્શાવેલી જોડિઓના સંયોજનોને વિભેદિત કરવા એક રાસાયણિક કસોટી જણાવો :
- (i) ભિથાઈલએમાઈન અને ડાયમિથાઈલએમાઈન
 - (ii) દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો
 - (iii) ઈથાઈલએમાઈન અને એનિલીન
 - (iv) એનિલીન અને બેન્જાઈલએમાઈન
 - (v) એનિલીન અને N-ભિથાઈલએનિલીન
- 13.3** નીચે દર્શાવેલાં વિધાનો માટેનાં કારણો આપો :
- (i) ભિથાઈલએમાઈન કરતાં એનિલીનના pK_b નું મૂલ્ય વધુ હોય છે.
 - (ii) ઈથાઈલએમાઈન પાણીમાં દ્રાવ્ય છે, જ્યારે એનિલીન પાણીમાં દ્રાવ્ય નથી.
 - (iii) ભિથાઈલએમાઈન ફેરિક ક્લોરાઈડ સાથે પાણીમાં પ્રક્રિયા કરી જળયુક્ત ફેરિક ઓક્સાઈડ અવક્ષેપિત કરે છે.
 - (iv) એરોમેટિક ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓમાં એમિનો સમૂહ *o*- અને *p*- નિર્દેશક છે, તેમ છતાં એનિલીન નાઈટ્રોશનથી નોંધપાત્ર માત્રામાં *m*-નાઈટ્રોએનિલીન આપે છે.
 - (v) એનિલીન ફિડલ-કાફ્ટ્સ પ્રક્રિયા આપતું નથી.
 - (vi) એલિફેટિક એમાઈન સંયોજનોના ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર કરતાં એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનોના ડાયએઝોનિયમ ક્ષાર વધુ સ્થાયી હોય છે.
 - (vii) પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોના સંશ્લેષણ માટે ગ્રેબિયલ એલિમાઈડ સંશ્લેષણને અચિમતા આપવામાં આવે છે.
- 13.4** નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોને જણાવ્યા મુજબના કમમાં ગોડવો :
- (i) pK_b મૂલ્યોના ઉત્તરતા કમમાં :
 - C₂H₅NH₂, C₆H₅NHCH₃, (C₂H₅)₂NH અને C₆H₅NH₂
 - (ii) બેઝિક પ્રબળતાના ચઢતા કમમાં :
 - C₆H₅NH₂, C₆H₅N(CH₃)₂, (C₂H₅)₂NH અને CH₃NH₂
 - (iii) બેઝિક પ્રબળતાના ચઢતા કમમાં :
 - (a) એનિલીન, *p*-નાઈટ્રોએનિલીન અને *p*-ટોલ્યુડીન

- (b) $C_6H_5NH_2$, $C_6H_5NHCH_3$, $C_6H_5CH_2NH_2$
- (iv) વાપુઅવસ્થામાં બેઝિકપ્રભળતાના ઉત્તરતા કમમાં :
- $C_2H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $(C_2H_5)_3N$ અને NH_3
- (v) ઉત્કલનબિદ્ધના ચઢતા કમમાં :
- C_2H_5OH , $(CH_3)_2NH$, $C_2H_5NH_2$
- (vi) પાણીમાં દ્રાવ્યતાના ચઢતા કમમાં :
- $C_6H_5NH_2$, $(C_2H_5)_2NH$, $C_2H_5NH_2$
- 13.5 તમે કેવી રીતે પરિવર્તિત કરશો :
- ઇથેનોઈક ઓસિડને મિથેનેમાઈનમાં
 - દેક્ઝેનનાઈટ્રાઈલને 1-ઓમિનોપેન્ટેનમાં
 - મિથેનોલને ઇથેનોઈક ઓસિડમાં
 - ઇથેનેમાઈનને મિથેનેમાઈનમાં
 - ઇથેનોઈક ઓસિડને પ્રોપેનોઈક ઓસિડમાં
 - મિથેનેમાઈનને ઇથેનેમાઈનમાં
 - નાઈટ્રોમિથેનને ડાયમિથાઈલએમાઈનમાં
 - પ્રોપેનોઈક ઓસિડને ઇથેનોઈક ઓસિડમાં
- 13.6 પ્રાથમિક, દ્વિતીયક અને તૃતીયક એમાઈન સંઘોજનોની પરખ માટેની પદ્ધતિ વર્ણવો. તેમાં સમાવિષ્ટ પ્રક્રિયાઓના રાસાયણિક સમીકરણો પણ લખો.
- 13.7 નીચે દર્શાવેલા મુદ્દા પર ટૂંકનોંધ લખો :
- કાર્બોઈલએમાઈન પ્રક્રિયા
 - ડાયએઝોટાઈઝેશન
 - છોકમેન બ્રોમેમાઈડ પ્રક્રિયા
 - યુગમન પ્રક્રિયા
 - એમોનોલિસીસ
 - એસિટાઈલેશન
 - ગેલ્લિયલ એલિમાઈડ સંશેષણ
- 13.8 નીચે દર્શાવેલા પરિવર્તનોને પરિપૂર્ણ કરો :
- નાઈટ્રોબેન્જિનમાંથી બેન્જોઈક ઓસિડ
 - બેન્જિનમાંથી *m*-બ્રોમોફીનોલ
 - બેન્જોઈક ઓસિડમાંથી એનિલીન
 - એનિલીનમાંથી 2,4,6-ટ્રાયશ્રોમોફીલોરોબેન્જિન
 - બેન્જાઈલ કલોરાઈડમાંથી 2-ફિનાઈલઈથેનેમાઈન
 - કલોરોબેન્જિનમાંથી *p*-કલોરોએનિલીન
 - એનિલીનમાંથી *p*-બ્રોમોએનિલીન
 - બેન્જેમાઈડમાંથી ટોલ્યુઈન
 - એનિલીનમાંથી બેન્જાઈલ આલ્કોહોલ
- 13.9 નીચેની પ્રક્રિયાઓમાં A, B અને Cનાં બંધારણો જણાવો :
- $CH_3CH_2I \xrightarrow{NaCN} A \xrightarrow[\text{ઔંશિક જગ્ઘવિભાજન}]{OH^-} B \xrightarrow{NaOH+Br_2} C$
 - $C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{CuCN} A \xrightarrow{H_2O/H^+} B \xrightarrow[\Delta]{NH_3} C$
 - $CH_3CH_2Br \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[0^\circ C]{HNO_2} C$
 - $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273K]{NaNO_2+HCl} B \xrightarrow[\Delta]{H_2O/H^+} C$
 - $CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{NH_3} A \xrightarrow{NaOBr} B \xrightarrow{NaNO_2/HCl} C$
 - $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273K]{HNO_2} B \xrightarrow{C_6H_5OH} C$

- 13.10 એક એરોમેટિક સંયોજન ‘A’ ને જલીય એમોનિયા સાથે ગરમ કરવાથી સંયોજન ‘B’ બનાવે છે, જેને Br_2 અને KOH સાથે ગરમ કરવાથી $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$ આજવીયસૂત્રવાળું સંયોજન ‘C’ બનાવે છે. A, B અને C સંયોજનોના બંધારણો અને IUPAC નામ લખો.
- 13.11 નીચેની પ્રક્રિયાઓને પૂર્ણ કરો :
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{CHCl}_3 +$ આલ્કોહોલિય $\text{KOH} \rightarrow$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} + \text{H}_3\text{PO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (સાંક) \rightarrow
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{Br}_2$ (aq) \rightarrow
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \rightarrow$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} \xrightarrow[\text{(ii) } \text{NaNO}_2 / \text{Cu, } \Delta]{\text{(i) } \text{HBF}_4} \rightarrow$
- 13.12 એરોમેટિક પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોને શા માટે ગેલ્લિયલ પોલિમાઈડ સંશ્લેષણ દ્વારા બનાવી શકતા નથી?
- 13.13 (i) એરોમેટિક અને (ii) એલિકેટિક પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનોની નાઈટ્રેસ એસિડ સાથેની પ્રક્રિયાઓ લખો.
- 13.14 નીચે દર્શાવેલા પ્રત્યેક માટે સત્યાભાસવાળું સ્પષ્ટીકરણ આપો :
- સમાન આજવીયદળવાળા આલ્કોહોલ સંયોજનો કરતાં એમાઈન સંયોજનો શા માટે ઓછા ઔસિટિક હોય છે ?
 - તૃતીયક એમાઈન સંયોજનો કરતાં પ્રાથમિક એમાઈન સંયોજનો શા માટે ઉંચા ઉત્કલનબિંદુ ધરાવે છે?
 - એરોમેટિક એમાઈન સંયોજનો કરતાં એલિકેટિક સંયોજનો શા માટે વધુ પ્રબળ બેઇઝ છે ?

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

- 13.4 (i) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 < \text{NH}_3 < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2 < \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 < (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$
- (ii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 < \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 < (\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N} < (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$
- (iii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2 < (\text{CH}_3)_3\text{N} < \text{CH}_3\text{NH}_2 < (\text{CH}_3)_2\text{NH}$

એકમ

14

જીવિક અણુઓ (Biomolecules)

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- જૈવિક અણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઇડ્રેટ, પ્રોટીન, ન્યુક્લિક એસિડ અને અંતસ્ત્રાવો સંયોજનોને વ્યાખ્યાપિત કરી શકશો.
 - કાર્બોહાઇડ્રેટ, પ્રોટીન, ન્યુક્લિક એસિડ અને વિટામિન સંયોજનોને તેમનાં બંધારણોના આધારે વર્ગીકૃત કરી શકશો.
 - DNA અને RNA વચ્ચેનો ભેદ સમજાવી શકશો.
 - જૈવિકતંત્રમાં જૈવિક અણુઓની ભૂમિકાને વાર્ષિકી શકશો.

14.1 કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો (Carbohydrates)

“આ શરીરની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓની સુવ્યવસ્થિત અને સમકાળીક પ્રગતિ છે, જે જીવનનું સંચાલન કરે છે.”

જીવંત પ્રણાલી સ્વયંવૃદ્ધિ પામે છે, ટકી રહે છે અને પ્રજોત્પત્તિ કરે છે. જીવંત પ્રણાલીની સૌથી આશ્ર્યજનક વાત એ છે કે તે અજૈવિક (નિર્જીવ) પરમાણુઓ અને અણુઓથી બનેલી હોય છે. જીવંત પ્રણાલીમાં રાસાયનિક રીતે શું થાય છે ? તેના જ્ઞાનની સમજ જૈવરસાયાણવિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં આવે છે. જીવંત પ્રણાલી જુદા જુદા જૈવિકઅણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઇડ્રેટ, પ્રોટીન, ન્યુક્લિક ઑસિડ, લિપિડ સંયોજનો વગેરેની બનેલી હોય છે. પ્રોટીન અને કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો આપણા ખોરાકના આવશ્યક ઘટકો છે. આ જૈવિક અણુઓ એકબીજા સાથે પારસ્પરિક કિયા કરે છે અને જીવન પ્રકમોના આણવીય આધાર બનાવે છે. વધુમાં કેટલાક સાદા અણુઓ જેવા કે વિટામિન અને ખનીજકારો સજ્જવોનાં કાર્યોમાં અગત્યની ભૂમિકા ભજવે છે. આ જૈવિક અણુઓ પૈકીના કેટલાકનાં બંધારણો અને કાર્યોની ચર્ચા આ એકમાં કરવામાં આવી છે.

કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો પ્રાથમિક રીતે વનસ્પતિઓ દ્વારા ઉત્પન્ન થાય છે અને કુદરતમાંથી મળતા કાર્બનિક સંયોજનોનો એક અતિ વિશાળ સમૂહ બનાવે છે. તેમના કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો શેરરી શર્કરા, ગ્લુકોઝ, સ્ટાર્ચ વગેરે છે. તેમના મોટા બાગના સંયોજનોનું સામાન્ય સૂત્ર $C_x(H_2O)_y$ છે અને પહેલા તેઓને કાર્બનના હાઇડ્રેટ ગણવામાં આવતા હોવાથી તેમનું નામ કાર્બોહાઇડ્રેટ પડ્યું છે. ઉદાહરણ તરીકે ગ્લુકોઝનું આણવીય સૂત્ર ($C_6H_{12}O_6$), સામાન્ય સૂત્ર $C_6(H_2O)_6$ સાથે સુસંગત છે. પરંતુ આ સામાન્ય સૂત્ર સાથે સુસંગત એવા બધા સંયોજનોને કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાતા નથી. એસિટિક એસિડ (CH_3COOH) સામાન્ય સૂત્ર $C_2(H_2O)_2$ સાથે સુસંગત થાય છે પણ તે કાર્બોહાઇડ્રેટ નથી. તેવી જ રીતે, રહેખ્નોઝ $C_6H_{12}O_5$ કાર્બોહાઇડ્રેટ છે. પરંતુ તે આ વ્યાખ્યા સાથે સુસંગત નથી. તેમની અનેક પ્રક્રિયાઓ દર્શાવે છે કે તેઓ વિશિષ્ટ કિયાશીલ સમૂહ ધરાવે છે. કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોને વ્યાખ્યાપિત કરીએ, તો રાસાયણિક રીતે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો પ્રકાશકિયાશીલ પોલિહાઇડ્રોક્સિસ આલિહાઇડ અથવા પોલિહાઇડ્રોક્સિસ કિટોન અથવા જેમાંથી જળવિભાજનના અંતે આવા એકમો મળે છે તેવા પદાર્થો છે. કેટલાક કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો સ્વાદે ગયા હોય છે જેને શર્કરા કહે છે. અત્યંત સામાન્ય શર્કરા કે જેનો આપણા ઘરોમાં ઉપયોગ થાય છે તેને સુકોઝ કહેવાય છે,

14.1.1 કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોનું વર્ગીકરણ (Classification of Carbohydrates)

જ્યારે દૂધમાં રહેલી શર્કરાને લેક્ટોજ કહેવાય છે. કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોને સેકેરાઈડ પણ કહેવાય છે. [ગ્રીક : સેકેરોન (sakcharon) એટલે શર્કરા].

કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોને જળવિભાજન દરમિયાન તેમની વર્તણૂકના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. તેમને મુખ્યત્વે નીચેના ગ્રામામાં વહેચવામાં આવે છે.

- (i) મોનોસેકેરાઈડ સંયોજનો : જે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનનું પોલિહાઇડ્રોક્સિસ આલિહાઈડ અથવા પોલિહાઇડ્રોક્સિસ કિટોનના વધુ સરળ એકમમાં જળવિભાજન કરી શકતું નથી તેને મોનોસેકેરાઈડ સંયોજન કહે છે. કુદરતમાંથી મળી આવતા આશરે 20 મોનોસેકેરાઈડ સંયોજનો જાણીતા છે. તેમાંના કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો ગ્લુકોજ, ફુક્ટોજ, રીબોજ વગેરે છે.
- (ii) ઓલિગોસેકેરાઈડ સંયોજનો : જે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોના જળવિભાજનથી બેથી દસ મોનોસેકેરાઈડ એકમો મળે છે તેને ઓલિગોસેકેરાઈડ સંયોજનો કહે છે. જળવિભાજનથી પ્રાપ્ત થતા મોનોસેકેરાઈડ એકમોની સંખ્યાના આધારે તેમને ફરીથી ડાયસેકેરાઈડ, ટ્રાયસેકેરાઈડ, ટેટ્રાસેકેરાઈડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. આ બધામાં ડાયસેકેરાઈડ અતિ સામાન્ય છે. ડાયસેકેરાઈડના જળવિભાજનથી મળતાં બે મોનોસેકેરાઈડ એકમો સમાન કે જુદા જુદા હોઈ શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે સુકોજના જળવિભાજનથી ગ્લુકોજ અને ફુક્ટોજના એક-એક આશુ મળે છે, જ્યારે માલ્ટોજના જળવિભાજનથી માત્ર ગ્લુકોજના બે અશુઅં મળે છે.
- (iii) પોલિસેકેરાઈડ સંયોજનો : જે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોના જળવિભાજનથી અત્યંત વધુ સંખ્યામાં મોનોસેકેરાઈડ એકમો મળે છે તેને પોલિસેકેરાઈડ સંયોજનો કહે છે. કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો સ્ટાર્ચ, સેલ્યુલોજ, ગ્લાયકોજન, ગુંદર વગેરે છે. પોલિસેકેરાઈડ સ્વાદે મીઠા હોતા નથી, તેથી તેમને અશર્કરા (non-sugar) પણ કહે છે.

કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનોને રિડ્યુસિંગ શર્કરા (રિડક્શનકર્તા શર્કરા) અથવા નોન-રિડ્યુસિંગ શર્કરામાં (બિનરિડક્શનકર્તા શર્કરા) વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. જે કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો ફેલિંગના દ્રાવણનું અને ટોલેન્સના પ્રક્રિયકનું રિડક્શન કરે છે, તેને રિડ્યુસિંગ શર્કરા કહેવાય છે. બધા મોનોસેકેરાઈડ સંયોજનો પછી તે આલોજ હોય કે કિટોજ હોય તેઓ રિડ્યુસિંગ શર્કરાઓ છે.

મોનોસેકેરાઈડ સંયોજનોમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યા અને કિયાશીલસમૂહના આધારે તેમનું ફરીથી વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે. જો મોનોસેકેરાઈડ આલિહાઈડ સમૂહ ધરાવતો હોય, તો તે આલોજ તરીકે અને જો તે કિટો સમૂહ ધરાવતો હોય તો તે કિટોજ તરીકે ઓળખાય છે. મોનોસેકેરાઈડમાં રહેલા કાર્બન પરમાણુઓની સંખ્યાને કોઈક 14.1માં દર્શાવેલાં ઉદાહરણો મુજબ તેના નામમાં પણ સમાવવામાં આવે છે.

કોષ્ટક 14.1 : મોનોસેકેરાઈડ સંયોજનોના વિવિધ પ્રકારો

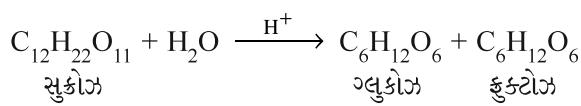
કાર્બન પરમાણુઓ	સામાન્ય શબ્દ	આલિહાઈડ	કિટોન
3	ટ્રાયોજ	આલોટ્રાયોજ	કિટોટ્રાયોજ
4	ટેટ્રોજ	આલોટેટ્રોજ	કિટોટેટ્રોજ
5	પેન્ટોજ	આલોપેન્ટોજ	કિટોપેન્ટોજ
6	લેક્સોજ	આલોહેક્સોજ	કિટોહેક્સોજ
7	હેપ્ટોજ	આલોહેપ્ટોજ	કિટોહેપ્ટોજ

14.1.2.1 ગ્લુકોજ (Glucose)

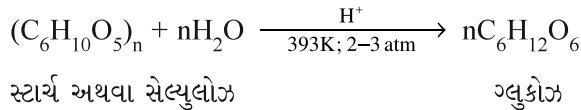
ગ્લુકોજની બનાવટ

ગ્લુકોજ કુદરતમાં મુક્ત સ્વરૂપે અને સંયોજિત સ્વરૂપે મળી આવે છે. તે મીઠાં ફળોમાં અને મધમાં રહેલું હોય છે. પાકી દ્રાક્ષમાં ઘણા જ વધારે પ્રમાણમાં ગ્લુકોજ રહેલો હોય છે. તેને નીચે મુજબ બનાવવામાં આવે છે.

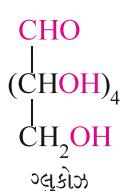
- સુકોજ(શેરડી)માંથી : જો સુકોજને મંદ HCl અથવા મંદ H_2SO_4 સાથે આલોહોલિય દ્રાવણમાં ઉકળવામાં આવે તો ગ્લુકોજ અને ફુક્ટોજ સરખા પ્રમાણમાં મળે છે.



2. સ્ટાર્ચમાંથી : ઔદ્યોગિક રીતે, 393 K તાપમાને દબાજા હેઠળ સ્ટાર્ચને મંદ H_2SO_4 સાથે ઉકાળતા સ્ટાર્ચના જળવિભાજનથી ગલુકોજ મળે છે.

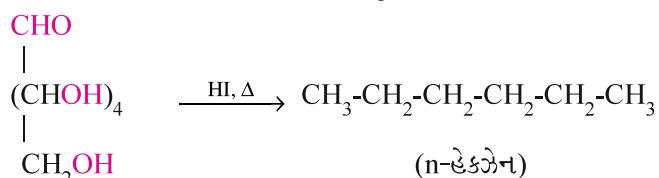


ગલુકોજનું બંધારણ

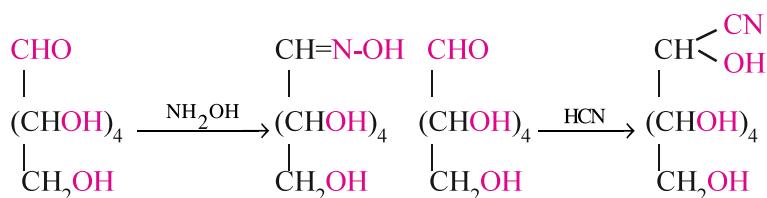


ગલુકોજ એક આટોહેક્સોજ છે અને તે ડેક્ષટ્રોજ તરીકે પણ ઓળખાય છે. તે અનેક મોટા કાર્બનિક સંયોજનો જેવા કે સ્ટાર્ચ, સેલ્યુલોજનો મોનોમર છે. તે સંબંધિત રીતે પૃથ્વી પર વિપુલ પ્રમાણમાં મળી આવતું કાર્બનિક સંયોજન છે. નીચે દર્શાવેલા પુરાવાઓના આધારે ગલુકોજનું બંધારણ નીચે દર્શાવ્યા મુજબનું નક્કી કરવામાં આવ્યું હતું.

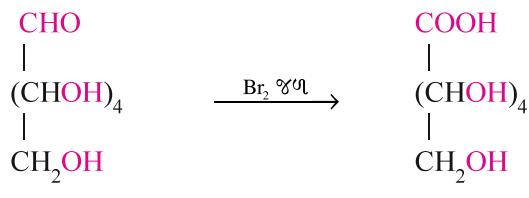
1. તેનું આઇલીય સૂત્ર $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ પ્રાપ્ત થયું હતું.
2. HI સાથે લાંબા સમય સુધી ગરમ કરતા, તે n-હેક્ટેન બનાવે છે, જે દર્શાવે છે કે બધા ઇ કાર્બન પરમાણુઓ સરળ શુંખલામાં જોડાયેલા છે.



3. ગલુકોજ હાઈડ્રોક્સિલ એમાઈન સાથે પ્રક્રિયા કરીને ઓક્ઝાઈમ બનાવે છે અને હાઈડ્રોજન સાયનાઈડના એક આણ સાથે ઉમેરાઈને સાયનોહાઈડ્રીન બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાઓ ગલુકોજમાં કાર્બોનિલ સમૂહ (>C=O)ની હાજરી નિશ્ચિત કરે છે.

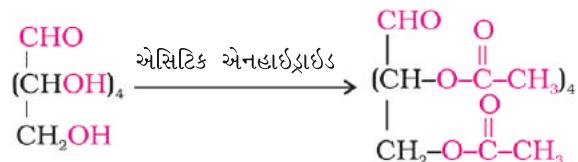


4. ગલુકોજ, બ્રોમિન જળ જેવા મંદ ઓક્સિડેશનકર્તા સાથે પ્રક્રિયા કરીને ઇ કાર્બનવાળા કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ (ગલુકોનિક ઓસિડ)માં ઓક્સિડેશન પામે છે. આ સૂચવે છે કે ગલુકોજમાં કાર્બોનિલ સમૂહ આલિહાઈડ સ્વરૂપે હાજર રહેલો છે.

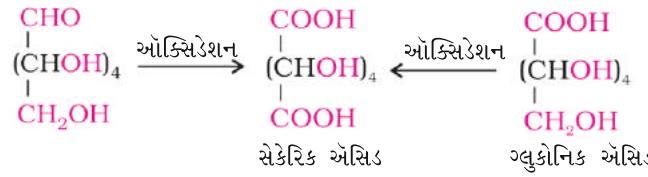


ગલુકોનિક ઓસિડ

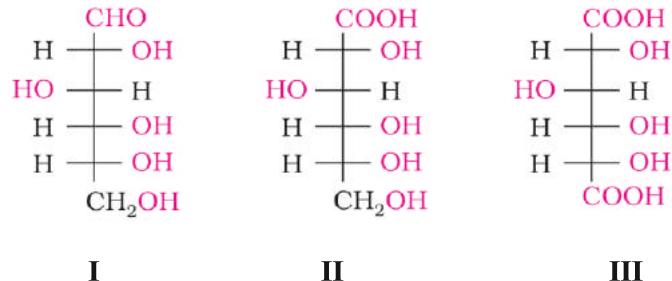
5. ગલુકોજના એસિટિક એનહાઈડ્રોઈડ સાથેના એસિટિલેશનથી ગલુકોજ પેન્ટાએસિટેટ બને છે જે પાંચ -OH સમૂહોની હાજરી નિશ્ચિત કરે છે. જોકે ગલુકોજ સ્થાયી સંયોજન છે તેથી પાંચ -OH સમૂહો જુદા જુદા કાર્બન પરમાણુઓ સાથે જોડાયેલા હોવા જોઈએ.



6. ગલુકોજ અને ગલુકોનિક ઓસિડ બંને નાઈટ્રિક ઓસિડ દ્વારા ઓક્સિડેશન પામીને એક હાયકાર્బોક્સિલિક ઓસિડ - સેકેરિક ઓસિડ બનાવે છે. આ બાબત ગલુકોજમાં પ્રાથમિક આલ્કોહોલ (-OH) સમૂહની હાજરી સૂચવે છે.



ધ્યાન અન્ય ગુણધર્મોના અભ્યાસ પછી ફિશરે જુદાં જુદાં -OH સમૂહોના ચોક્કસ અવકાશીય સ્થાનોને દર્શાવ્યા હતા. તેના સાચા વિન્યાસને I દ્વારા રજૂ કરવામાં આવે છે. તેથી ગલુકોનિક ઓસિડને II દ્વારા અને સેકેરિક ઓસિડને III દ્વારા રજૂ કરવામાં આવે છે.



I

II

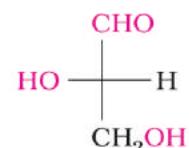
III

ગલુકોજને સાચી રીતે D(+)-ગલુકોજ નામથી દર્શાવવામાં આવે છે. ગલુકોજના નામની પૂર્વ દર્શાવેલા 'D' ગલુકોજનો વિન્યાસ દર્શાવે છે, જ્યારે '(+)' તે અણુનો દક્ષિણાભમણીય (dextrorotatory) સ્વભાવ દર્શાવે છે. તે યાદ રાખવું જોઈએ કે 'D' અને 'L'ને સંયોજનની પ્રકાશક્રિયાશીલતા સાથે કોઈ સંબંધ નથી. તેઓ 'd' અને 'l' અક્ષરો સાથે પણ સંબંધિત નથી (જૂઓ એકમ 10). D- અને L-સંકેત પદ્ધતિનો અર્થ નીચે દર્શાવ્યો છે.

કોઈ પણ સંયોજનના નામની પૂર્વ દર્શાવેલા 'D' અથવા 'L' અક્ષરો, જાણીતા હોય તેવા અન્ય કોઈ સંયોજનના વિન્યાસની સાપેક્ષમાં ચોક્કસ અવકાશીય સમઘટકનો વિન્યાસ સૂચવે છે. કાર્બોહાઇદ્રેટ સંયોજનોના કિસ્સામાં આ બાબત તેનો સંબંધ જિલ્સરાલિહાઈડના કોઈ ચોક્કસ સમઘટક સાથે દર્શાવે છે. જિલ્સરાલિહાઈડ એક અસમ કાર્બન પરમાણુ ધરાવે છે અને નીચે દર્શાવ્યા મુજબના બે પ્રતિબિંબ સમઘટકો ધરાવે છે.



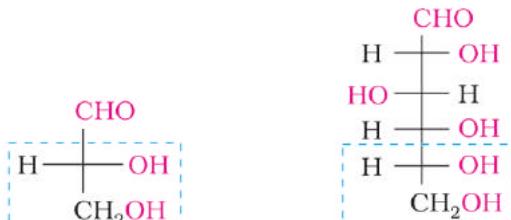
(+)-જિલ્સરાલિહાઈડ



(-)-જિલ્સરાલિહાઈડ

જિલ્સરાલિહાઈડનો (+) સમઘટક 'D' વિન્યાસ ધરાવે છે. તેનો અર્થ તે થાય કે બંધારણમાં -OH સમૂહ જમાણીબાજુએ જોડાયેલો હોય છે, આવા બંધારણીય સૂત્રોને કાગળ પર લખવા માટેની જે પ્રણાલિકાઓને અનુસરવામાં આવે છે તે તે તે ઉચ્ચતર ધોરણોમાં શીખશો. જે સંયોજનોનો સહસંબંધ રાસાયણિક રીતે જિલ્સરાલિહાઈડના (+)-સમઘટક સાથે સ્થાપિત કરી શકાય છે તેઓને D-વિન્યાસવાળા સંયોજનો કહેવાય છે, જ્યારે જેમનો સહસંબંધ જિલ્સરાલિહાઈડના (-)-સમઘટક સાથે સ્થાપિત કરી શકાય છે તેમને L-વિન્યાસવાળા સંયોજનો કહેવાય છે. તે બંધારણમાં જોઈ શકશો કે L(-) સમઘટકમાં -OH સમૂહ ડાબીબાજુએ હોય છે.

મોનોસેકેરાઈડનો વિન્યાસ નક્કી કરવા માટે સૌથી નીચે રહેલા અસમ કાર્બન પરમાણુની (નીચે દર્શાવ્યા મુજબ) સરખામણી કરવામાં આવે છે, જેમ કે (+)-ગ્લુકોઝમાં સૌથી નીચે રહેલા અસમ કાર્બન પરમાણુ સાથે -OH સમૂહ જમણી બાજુ છે જેની સરખામણી (+) જિલ્સરાલિલાઈડ સાથે કરી શકાય છે. તેથી તેનો D-વિન્યાસ નક્કી કરવામાં આવે છે. આ સરખામણી માટે ગ્લુકોઝના અન્ય અસમ કાર્બન પરમાણુઓ ધ્યાને લેવાતા નથી. વળી, ગ્લુકોઝ અને જિલ્સરાલિલાઈડના બંધારણ એવી રીતે લખવામાં આવે છે કે જેથી સૌથી વધુ ઓક્સિડેશન પામેલો કાર્બન (આ કિસ્સામાં -CHO) શીર્ષ (top) પર રહે.



D-(+)-જિલ્સરાલિલાઈડ

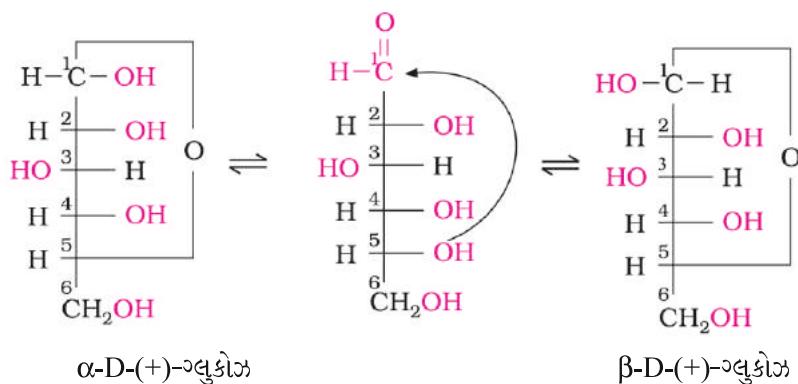
D-(+)-ગ્લુકોઝ

ગ્લુકોઝનું ચક્કિય બંધારણ

ગ્લુકોઝનું બંધારણ (I) તેના મોટા ભાગના ગુણધર્મો સમજાવી શકે છે, પરંતુ આ બંધારણ દ્વારા નીચેની પ્રક્રિયાઓ અને સત્યોને સમજાવી શકાતા નથી.

1. આલિલાઈડ સમૂહ હાજર હોવા છતાં ગ્લુકોઝ સ્કિફ ક્સોટી આપતું નથી અને તે NaHSO_3 સાથે હાઇડ્રોજન સફ્ફાઈટ યોગશીલ નીપજ બનાવતું નથી.
2. ગ્લુકોઝનું પેન્ટાએસિટેટ સંયોજન, હાઇડ્રોક્સિલએમાઈન સાથે પ્રક્રિયા કરતું નથી, જે મુક્ત -CHO સમૂહની ગેરહાજરી સૂચ્યવે છે.
3. ગ્લુકોઝ બે જુદા જુદા સ્ફટિકીય સ્વરૂપે જોવા મળે છે, જેને α અને β કહેવાય છે. ગ્લુકોઝના α -સ્વરૂપને (ગ.બિ 419 K) ગ્લુકોઝના દ્રાવણને 303 K તાપમાને સાંદ્ર બનાવીને સ્ફટિકીકરણ દ્વારા મેળવાય છે, જ્યારે β -સ્વરૂપને (ગ.બિ. 423 K) 371 K તાપમાને ગ્લુકોઝના ગરમ અને સંતૃપ્ત જલીય દ્રાવણમાંથી સ્ફટિકીકરણ દ્વારા મેળવવામાં આવે છે.

ગ્લુકોઝની આ વર્તણૂક તેના સરળ શુંખલા બંધારણ (I) દ્વારા સમજાવી શકતી નથી. એવું રજૂ કરવામાં આવ્યું હતું કે એક -OH સમૂહ, -CHO સમૂહ સાથે જોડાઈને ચક્કિય હેમીએસિટાલ બંધારણ બનાવે છે. એવું શોધાયું કે ગ્લુકોઝ ઇ સત્યોવાળું વલય બનાવે છે, જેમાં C5 પર રહેલો -OH સમૂહ વલય બનાવવામાં ભાગ લે છે. આ બાબત -CHO સમૂહની ગેરહાજરી સમજાવે છે અને ગ્લુકોઝ નીચે દર્શાવ્યા મુજબના તેના બે સ્વરૂપોમાં અસ્તિત્વ પણ ધરાવે છે. આ બે ચક્કિય સ્વરૂપો તેના સરળ શુંખલા બંધારણ સાથે સંતુલનમાં હોય છે.

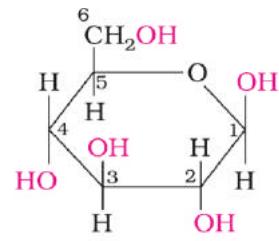
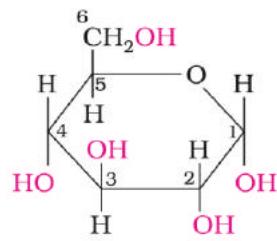
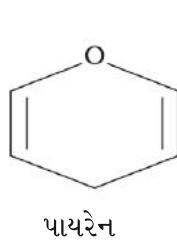


α -D-(+)-ગ્લુકોઝ

β -D-(+)-ગ્લુકોઝ

ગ્લુકોઝના બે ચક્કિય હેમી એસિટાલ સ્વરૂપોમાં બિન્નતા માત્ર C1 પર હાજર હાઇડ્રોક્સિલ સમૂહના વિન્યાસમાં હોય છે, જેને એનોમેરિક કાર્બન (ચક્કિયકરણ પહેલા

આલિલાઈડ કાર્બન) કહે છે. આવા સમયટકો એટલે કે α -સ્વરૂપ અને β -સ્વરૂપને એનોમર્સની કહેવાય છે. પાયરેન સાથે સમાનતા ધરાવતા ગ્લુકોજના દ્વારા ચક્કિય બંધારણને પાયરેનોઝ બંધારણ (α - અથવા β -) કહેવાય છે. પાયરેન એક ચક્કિય કાર્બનિક સંયોજન છે, જેના વલયમાં એક ઓક્સિજન પરમાણુ અને પાંચ કાર્બન પરમાણુઓ હોય છે. ગ્લુકોજના ચક્કિય બંધારણને વધુ સાચી રીતે નીચે દર્શાવ્યા મુજબ હાવર્થ બંધારણ દ્વારા નિરૂપિત કરી શકાય છે.

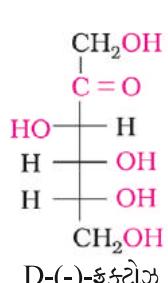


14.1.2.2 ફુક્ટોઝ (Fructose)

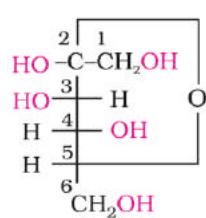
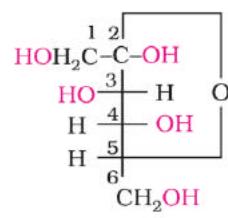
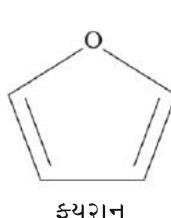
ફુક્ટોઝ એક અગત્યનું કિટોહેક્સોઝ છે. તે ડાયસેકેરાઇડ-સુકોજના જળવિભાજન દ્વારા ગ્લુકોજની સાથે પ્રાપ્ત થાય છે. તે કુદરતી રીતે ફળો, મધ અને શાકભાજમાંથી મળતો મોનોસેકેરાઇડ છે. તેનું શુદ્ધ સ્વરૂપ ગળપણ આપનાર પદાર્થ તરીકે વપરાય છે. તે અગત્યનો કિટોહેક્સોઝ પણ છે.

ફુક્ટોઝનું બંધારણ

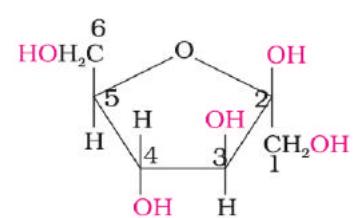
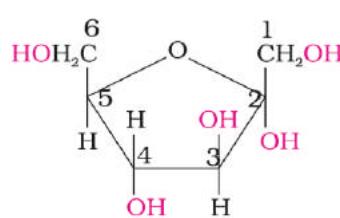
ફુક્ટોઝ પણ $C_6H_{12}O_6$ આણવીય સૂત્ર ધરાવે છે. તેની પ્રક્રિયાઓના આધારે જાણવા મળ્યું કે ફુક્ટોઝમાં બીજા કાર્બન પરમાણુ પર કિટોનિક કિયાશીલ સમૂહ હાજર હોય છે અને ગ્લુકોજની જેમ તે છ કાર્બન પરમાણુઓની સરળ શુંખલામાં જોવા મળે છે. તે D-શ્રેફી સાથે સંબંધિત છે અને વામભ્રમણીય (laevorotatory) સંયોજન છે. તેને યોગ્ય રીતે D-(-)-ફુક્ટોઝ તરીકે લખવામાં આવે છે. તેનું સરળ શુંખલા બંધારણ અહીં દર્શાવ્યા મુજબનું છે.



આ પણ બે ચક્કિય બંધારણોમાં અસ્તિત્વ ધરાવે છે, જે C5 પર હાજર રહેલા -OHના ($>C=O$) સમૂહ સાથેના ઉમેરણથી પ્રાપ્ત થાય છે. આ રીતે પાંચ સભ્યોવાણું વલય બને છે અને તે ફ્યુરાન સાથે સમાનતા ધરાવતું હોવાથી ફ્યુરાનોઝ કહેવાય છે. ફ્યુરાન એક ઓક્સિજન પરમાણુ અને ચાર કાર્બન પરમાણુઓ ધરાવતું પાંચ સભ્યોનું ચક્કિય સંયોજન છે.



ફુક્ટોઝના બે એનોમર્સના ચક્કિય બંધારણોને નીચે દર્શાવ્યા મુજબ હાવર્થ બંધારણો દ્વારા નિરૂપિત કરી શકાય છે.

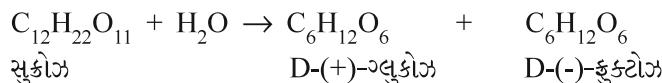


14.1.3 ડાયસેકેરાઈડ સંયોજનો (Disaccharides)

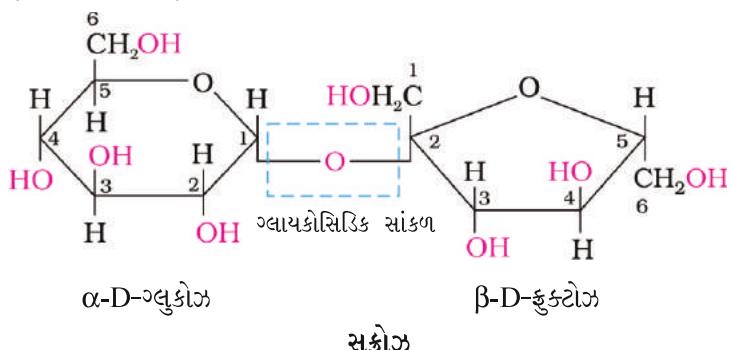
તમે પહેલા વાચ્યું છે કે ડાયસેકેરાઈડ સંયોજનોના મંદ એસિડ અથવા ઉત્સેચકો દ્વારા જળવિબાજનથી સમાન અથવા જુદા જુદા બે મોનોસેકેરાઈડ અણુઓ બને છે. મોનોસેકેરાઈડના આ બે અણુઓ પાણીનો અણુ ગુમાવીને એકબીજા સાથે ઓક્સાઈડ સાંકળ દ્વારા જોડાય છે. મોનોસેકેરાઈડના બે એકમો વચ્ચે ઓક્સિજન પરમાણુ દ્વારા બનેલી આ સાંકળને જલાયકોસિટિક સાંકળ કહેવામાં આવે છે.

ડાયસેકેરાઇડ સંયોજનોમાં જો મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનોના રિડક્શનકર્તા સમૂહો એટલે કે આલિલાઇડ અથવા કિટોન સમૂહો બંધથી જોડાયેલા હોય તો તેઓ નોન-રિડ્યુસિંગ શર્કરાઓ કહેવાય છે. દા.ત., સુકોઝ, બીજી બાજુ, જે શર્કરાઓમાં આ કિયાશીલ સમૂહો મુક્ત હોય તેમને રિડ્યુસિંગ શર્કરા કહેવાય છે, ઉદાહરણ તરીકે માલ્ટોઝ અને લેકટોઝ.

(i) સુકોઝ : સુકોઝ એક સામાન્ય ડાયસેકેરાઇડ છે, જે જળવિભાજનથી D-(+)-ગલુકોઝ અને D-(-)-હુક્કોઝનું સમમોલર મિશ્રણ આપે છે.

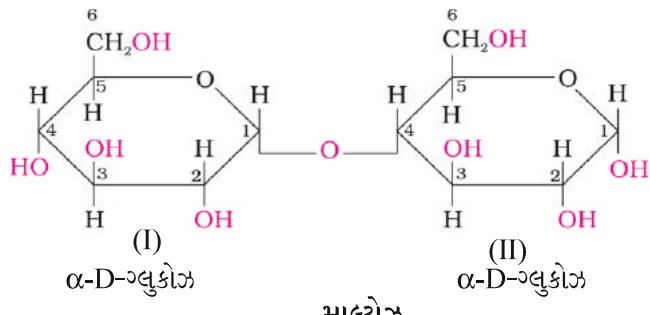


આ બે મોનોસેક્રેટાઇડ એકમો α -ગ્લુકોજના C1 અને β -હુક્ટોજના C2 વાયેની ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ દ્વારા જોડાયેલા રહે છે. ગ્લુકોજ અને હુક્ટોજના રિડક્શનકર્તા સમૂહો આ ગ્લાયકોસિડિક બંધ બનાવવામાં ભાગ લેતા હોવાથી સુકોજ નોન-રિડ્યુસિંગ શર્કરા (non-reducing sugar) છે.

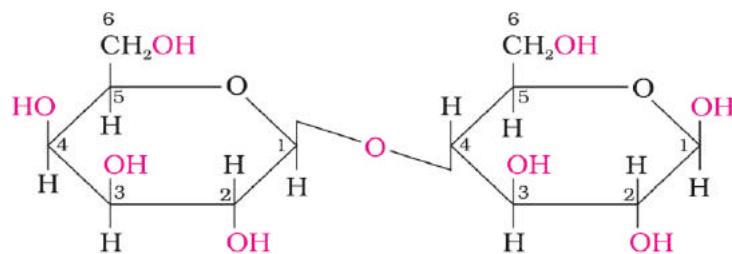


સુકોઝ દક્ષિણાભ્રમણીય હોય છે પરંતુ જળવિભાજનના અંતે તે દક્ષિણાભ્રમણીય ગલુકોઝ અને વામભ્રમણીય ફુક્ટોઝ આપે છે. ફુક્ટોઝના વામભ્રમણનું મૂલ્ય (-92.4°) ગલુકોઝના દક્ષિણ ભ્રમણના મૂલ્ય (+52.5°) કરતાં વધુ હોવાથી મિશ્રાશ વામભ્રમણીય હોય છે. આમ, સુકોઝના જળવિભાજનથી તેના ભ્રમણનું ચિહ્નન દક્ષિણ (+)થી વામ (-)માં બદલાય છે અને મળતી નીપણે પ્રતીપ શર્કરા (invert sugar) કહેવાય છે.

(ii) માલ્ટોઝ : એક અન્ય ડાયસેક્રોઈડ માલ્ટોઝ બે α -D-ગલૂકોજ એકમોમાંથી બનેલું હોય છે, જેમાં એક ગલૂકોજ (I)નો C1, અન્ય ગલૂકોજ એકમ (II)ના C4 સાથે જોડાયેલો હોય છે. દ્વારાણમાં બીજા ગલૂકોજનો C1 મુક્ત આલિલ્લઈડ સમૂહ ઉત્પન્ન કરી શકે છે અને તે રિડક્શનકર્તા ગુણવર્ધમાં દર્શાવે છે, તેથી માલ્ટોઝ રિડક્શનકર્તા શર્કરા છે.



(iii) લેક્ટોજ : આ ડાયસેકેરાઇડ દૂધમાંથી મળી આવતી હોવાથી તે સામાન્ય રીતે દૂધ શર્કરા (milk sugar) તરીકે ઓળખાય છે. તે β -D-ગ્લુકોજ અને β -D-ગ્લુકોજમાંથી બનેલી હોય છે. ગ્લેક્ટોજના C1 અને ગ્લુકોજના C4 વચ્ચે સાંકળ હોવાથી લેક્ટોજ પણ રિડક્ષનકર્તા શર્કરા છે.



β -D-ગ્લેક્ટોજ

β -D-ગ્લુકોજ

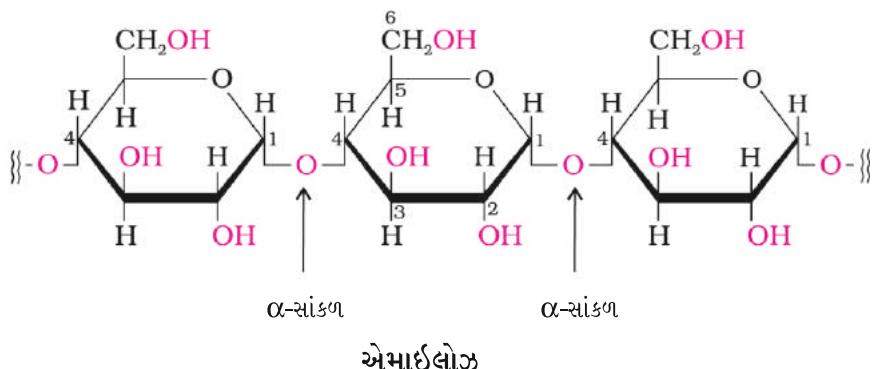
લેક્ટોજ

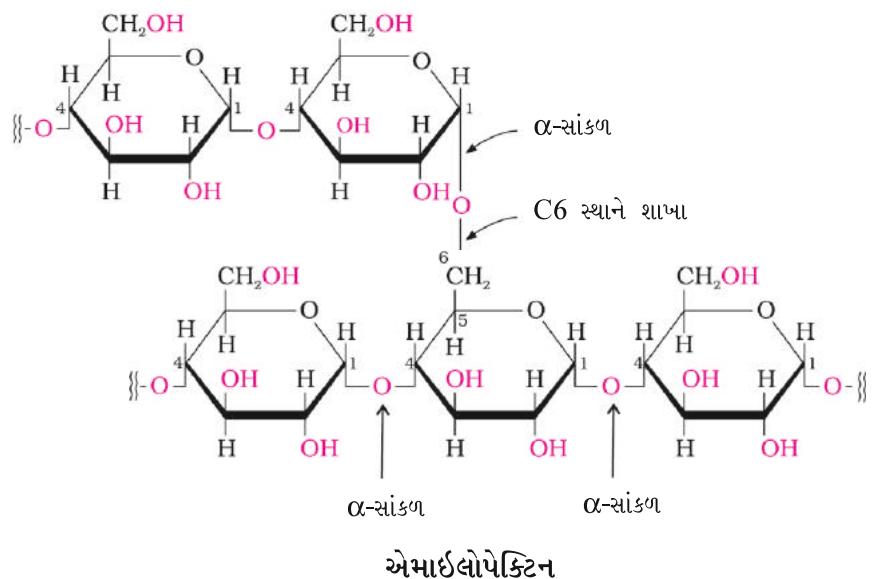
14.1.4 પોલિસેકેરાઇડ સંયોજનો (Polysaccharides)

પોલિસેકેરાઇડ સંયોજનોમાં અનેક મોનોસેકેરાઇડ એકમો એકબીજા સાથે જ્લાયકોસિડિક સાંકળ દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. આ સંયોજનો કુદરતમાં સૌથી વધુ પ્રમાણમાં મળી આવતા કાર્బોહાઇડ્રેટ સંયોજનો છે. તેઓ મુખ્યત્વે ખોરાક સંગ્રહક અથવા બંધારણીય પદાર્થો તરીકે વર્તે છે.

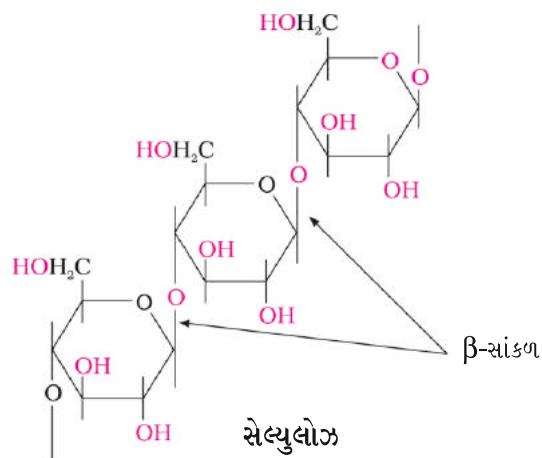
(i) સ્ટાર્ચ : સ્ટાર્ચ વનસ્પતિઓમાં મુખ્યત્વે સંગ્રહાયેલ પોલિસેકેરાઇડ સંયોજન છે. તે મનુષ્યો માટે આહારનો અત્યંત મહત્વનો સ્થોત્ર છે. તે ધાન્ય, મૂળ, કંદમૂળ અને કેટલાક શાકભાજુઓમાં વધુ પ્રમાણમાં મળી આવે છે. તે α -ગ્લુકોજનો પોલિમર છે અને તે બે ઘટકો-એમાઈલોજ અને એમાઈલોપેક્ટિનનું બનેલું છે. એમાઈલોજ પાણીમાં દ્રાવ્ય ઘટક છે જે સ્ટાર્ચમાં આશરે 15-20 % ભાગ તરીકે હોય છે. રાસાયણિક રીતે એમાઈલોજ 200-1000 α -D-(+)-ગ્લુકોજ એકમોની એક લાંબી શાખાવિહીન શૂંખલા હોય છે, જેમાં ગ્લુકોજ એકમો C1-C4 જ્લાયકોસિડિક સાંકળ દ્વારા જોડાયેલા હોય છે.

એમાઈલોપેક્ટિન પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે અને તે સ્ટાર્ચમાં આશરે 80-85 % ભાગ તરીકે હોય છે. તે α -D-ગ્લુકોજ એકમોની શાખિત શૂંખલા હોય છે, જેમાં C1-C4 જ્લાયકોસિડિક સાંકળથી શૂંખલા રચાય છે, જ્યારે શાખા C1-C6 જ્લાયકોસિડિક સાંકળ દ્વારા રચાય છે.





(ii) **सेल्युलोज :** सेल्युलोज वनस्पतिमां विशिष्ट रीते बने छे अने ते वनस्पति सुष्ठिमां विपुल प्रमाणमां मળी आवतो कार्बनिक पदार्थ छे. ते वनस्पति कोषमां कोषटीवालनो मुख्य घटक छे.



सेल्युलोज मात्र β -D-ग्लूकोज ऐकमो द्वारा बनेलो सरण शृंखला पॉलिसेक्ट्राइड छे, जेमां एक ग्लूकोज ऐकमनो C1 अने ते पछीना ग्लूकोज ऐकमनो C4 ज्वायकोसिडिक सांकलथी जोडायेला होय छे.

(iii) **ज्वायकोजन :** प्राणी शरीरमां कार्बोहाईट्रेट संयोजनो ज्वायकोजन तरीके संग्रहाय छे. तेनु बंधारणा ऐमाईलोपेक्टिनने समान होवाथी ते प्राणी ज स्तर्य तरीके ओणभाय छे अने ते ऐमाईलोपेक्टिन करतां वधु शाभित होय छे. ते यकूत, स्नायुओ अने मगजमां हाजर होय छे. ज्यारे शरीरने ग्लूकोजनी ज़रुर पडे छे त्यारे उत्सेचको ज्वायकोजनने तोडीने ग्लूकोज बनावे छे. ज्वायकोजन यीस्ट अने फूगमां पशु मणी आवे छे.

14.1.5 कार्बोहाईट्रेट संयोजनोनु महत्त्व (Importance of Carbohydrates)

कार्बोहाईट्रेट वनस्पतिओ अने प्राणीओ बनेना ज्वलन माटे आवश्यक होय छे. तेओ आपशा खोराकनो मुख्य भाग बनावे छे. औषधोनी आयुर्वेद प्राणालीमां शक्तिना तात्कालिक खोत तरीके 'वैद्यो' द्वारा मधनो उपयोग लांबा समय सुधी थयो छे. वनस्पतिओमां संग्राहक अणुओ तरीके कार्बोहाईट्रेट-स्तर्य अने प्राणीओमां ज्वायकोजन वपराय छे. बैक्टेरिया अने वनस्पतिओनी कोषटीवाल सेल्युलोजनी बनेली होय छे. लाकडाना स्वरूपमां रहेला सेल्युलोज द्वारा आपशे फर्निचर वगेरे बनावीअे

છીએ અને સુતરાઉ રેસાઓના સ્વરૂપમાં રહેલા સેલ્યુલોજ દ્વારા આપણા કપડાં બનાવીએ છીએ. તેઓ અનેક અગત્યના ઉદ્યોગો જેવા કે કાપડ, કાગળ, વાર્નિશ અને માદક પીણાં માટે કાચો માલ પૂરો પાડે છે.

ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનોમાં બે આલોપેન્ટોજ જેવા કે D-રિબોજ અને 2-ડિઓક્સિ-D-રિબોજ (વિભાગ 14.5.1, ધોરણ XII) હાજર હોય છે. જૈવિક તત્ત્વમાં કાર્બોહાઇટ્રેટ સંયોજનો અનેક પ્રોટીન અને વિપિડ સંયોજનો સાથે સંયુક્ત અવસ્થામાં મળી આવે છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 14.1 ગ્લુકોજ અથવા સુકોજ પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે. પરંતુ સાયકલોહેકેન અથવા બેન્જિન (ઇ સભ્યોવાળા સાદા ચક્કિય સંયોજનો) પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. સમજાવો.
- 14.2 લેક્ટોજના જળવિભાજનની અપેક્ષિત નીપણો કઈ છે ?
- 14.3 D-ગ્લુકોજના પેન્ટાએસિટેમાં આલિહાઇડ સમૂહની ગેરહાજરી તમે કેવી રીતે સમજાવશો ?

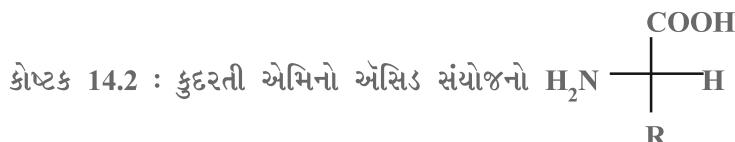
14.2 પ્રોટીન સંયોજનો (Proteins)

14.2.1 એમિનો ઓસિડ સંયોજનો (Amino Acids)

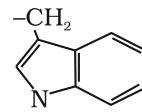
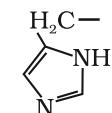
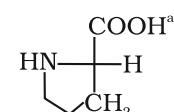
પ્રોટીન સંયોજનો જીવંત પ્રણાલીમાં વિપુલ પ્રમાણમાં મળી આવતા જૈવિક અણૂઓ છે. પ્રોટીનના મુખ્ય સોતો દૂધ, ચીજ, કઠોળ, મગફળી, માછલી, માંસ વગેરે છે. પ્રોટીન સંયોજનો શરીરના દરેક ભાગમાં હાજર હોય છે તથા જીવનના બંધારણ અને કાર્યોનો મૂળભૂત આધાર બનાવે છે. શરીરની વૃદ્ધિ અને નિભાવ માટે પડા પ્રોટીન સંયોજનો જરૂરી છે. પ્રોટીન શાઢ ગ્રીક શાઢ પ્રોટીઓસ (Proteios) પરથી બનેલો છે. જેનો અર્થ પ્રાથમિક અથવા અતિમહત્વપૂર્ણ થાય છે. બધા પ્રોટીન સંયોજનો અ-એમિનો ઓસિડ સંયોજનોના પોલિમર પદાર્થો છે.

એમિનો ઓસિડ સંયોજનો એમિનો (-NH₂) અને કાર્બોક્સિલ (-COOH) કિયાશીલ સમૂહો ધરાવે છે. કાર્બોક્સિલ સમૂહના સંદર્ભમાં એમિનો સમૂહના સાપેક્ષ સ્થાનના આધારે એમિનો ઓસિડ સંયોજનોને α, β, γ, δ અને તે રીતે આગળ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે. પ્રોટીન સંયોજનોના જળવિભાજનથી માત્ર α-એમિનો ઓસિડ સંયોજનો મળે છે. તેઓ અન્ય કિયાશીલ સમૂહો પણ ધરાવી શકે છે.

બધા એમિનો ઓસિડ સંયોજનો રૂઢિગત નામ (trivial name) ધરાવે છે, જે આ સંયોજનોના ગુણધર્મો અથવા તેમના સોત પ્રદર્શિત કરે છે. જ્લાયસીનને તેનું નામ તેના મીઠા સ્વાદના કારણે આપવામાં આવ્યું છે (ગ્રીકમાં *glykos* એટલે સ્વાદ મીઠું) અને ટાયરોસીનને સૌપ્રથમ ચીજમાંથી મેળવવામાં આવ્યો હતો (ગ્રીકમાં ટાયરોસ એટલે ચીજ). એમિનો ઓસિડ સંયોજનોને સામાન્ય રીતે એક નિઅક્ષરી સંશ્બા વડે દર્શાવાય છે, ક્યારેક એક અક્ષરી સંશ્બાનો પણ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે પ્રાય કેટલાક એમિનો ઓસિડ સંયોજનોનાં બંધારણોને તેમની નિઅક્ષરી સંશ્બા અને એકઅક્ષરી સંશ્બા સહિત કોઈક 14.2માં દર્શાવેલા છે.



એમિનો ઓસિડ સંયોજનોના નામ	શાખા Rનું વિશિષ્ટ લક્ષણ	ત્રિઅક્ષરી સંશ્બા	એક અક્ષરી સંશ્બા
1. જ્લાયસીન	H	Gly	G
2. એલેનાઈન	- CH ₃	Ala	A
3. વેલીન*	(H ₃ C) ₂ CH-	Val	V
4. લ્યુસીન*	(H ₃ C) ₂ CH-CH ₂ -	Leu	L

5. આઈસોલ્યુસીન*	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-$ CH_3	Ile	I
6. આર્જિનીન*	$\text{HN}=\text{C}-\text{NH}-\text{(CH}_2)_3-$ NH_2	Arg	R
7. લાઈસીન*	$\text{H}_2\text{N}-\text{(CH}_2)_4-$	Lys	K
8. ગ્લુટામિક ઓસિડ	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Glu	E
9. એસ્પાર્ટિક ઓસિડ	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-$	Asp	D
10. ગ્લુટામીન	$\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Gln	Q
11. એસ્પાર્જિન	$\text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2-$	Asn	N
12. થ્રિયોનીન*	$\text{H}_3\text{C}-\text{CHOH}-$	Thr	T
13. સિરીન	$\text{HO}-\text{CH}_2-$	Ser	S
14. સિસ્ટાઇન	$\text{HS}-\text{CH}_2-$	Cys	C
15. મિથિઓનીન*	$\text{H}_3\text{C}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Met	M
16. ફિનાઈલ એલેનાઈન*	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$	Phe	F
17. ટાયરોસીન	$(p)\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-$	Tyr	Y
18. ટ્રિપોફાન*		Trp	W
19. હિસ્ટાઇન*		His	H
20. પ્રોલીન		Pro	P

* આવશ્યક એમિનો ઓસિડ

a = સંપૂર્ણ બંધારણ

14.2.2 એમિનો ઓસિડ સંયોજનોનું વર્ગીકરણ (Classification of Amino Acids)

એમિનો ઓસિડ સંયોજનોને તેમના આશુમાં રહેલા એમિનો અને કાર્બોક્સિલ સમૂહોની સાપેક્ષ સંખ્યાના આધારે ઓસિડ, બેઇઝ અથવા તટસ્થ તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. એમિનો અને કાર્બોક્સિલ સમૂહોની સમાન સંખ્યા એમિનો ઓસિડને તટસ્થ બનાવે છે; કાર્બોક્સિલ સમૂહો કરતા એમિનો સમૂહોની વધુ સંખ્યા એમિનો ઓસિડને બેન્ડિક બનાવે છે અને એમિનો સમૂહો કરતા કાર્બોક્સિલ સમૂહોની વધુ સંખ્યા એમિનો ઓસિડને એસિડિક બનાવે છે. શરીરમાં જે એમિનો ઓસિડનું સંશ્લેષણ થઈ શકતું હોય તેમને બિનઆવશ્યક એમિનો ઓસિડ સંયોજનો (non-essential amino acids) કહેવાય છે. બીજી તરફ, જે એમિનો ઓસિડ સંયોજનોનું સંશ્લેષણ શરીરમાં થઈ શકતું નથી અને માત્ર આહાર મારફતે જ મેળવી શકાય છે તેમને આવશ્યક એમિનો ઓસિડ સંયોજનો (essential amino acids) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે (કોષ્ટક 14.2માં ફુદ્દી વડે ચિહ્નિત કરેલા છે).

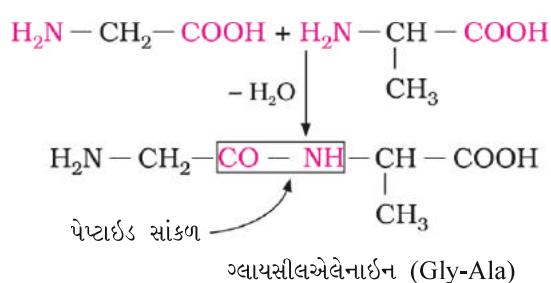
એમિનો ઓસિડ સંયોજનો સામાન્ય રીતે રંગવિહીન, સ્ફટિકમય ઘન પદાર્થો છે. આ સંયોજનો પાણીમાં દ્રાવ્ય, ઊંચા ગલનબિંદુવાળા ઘનપદાર્થો છે અને તેઓ સાદા એમાઈન

અથવા કાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સંયોજનોના બદલે ક્ષારની જેમ વર્ત છે. આ વર્તનનું કારણ એમિનો ઓસિડના એક જ અણૂમાં ઓસિડિક (કાર્બોક્સિલ સમૂહ) અને બેઝિક (એમિનો સમૂહ) બંને સમૂહોની હાજરી છે. જલીય દ્રાવકામાં કાર્બોક્સિલ સમૂહ એક પ્રોટોન ગુમાવી શકે છે અને એમિનો સમૂહ એક પ્રોટોન સ્વીકારી શકે છે, જેના પરિણામે એક દિધ્રુવઆયન બને છે જેને જીવિટર આયન (zwitter ion) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ તટસ્થ હોય છે પરંતુ તે ઘન અને ઝાંખા બંને વીજભાર ધરાવે છે.

જીવિટર આયનીય સ્વરૂપમાં એમિનો ઓસિડ સંયોજનો ઓસિડ અને બેઇઝ સંયોજનો સાથે પ્રક્રિયા કરી ઉભયગુણવધી (amphoteric) વર્તણૂક દર્શાવે છે.

જીવિટર આયનીય સ્વરૂપમાં એમિનો ઓસિડ સંયોજનોમાં α -કાર્બન પરમાણુ અસમ હોવાના કારણે તેઓ પ્રકાશ ક્રિયાશીલ હોય છે. આ સંયોજનો 'D' અને 'L' બંને સ્વરૂપે અસ્થિત્વ ધરાવે છે. મોટા ભાગના કુદરતી એમિનો ઓસિડ સંયોજનોના વિન્યાસ 'L' હોય છે. L-એમિનો ઓસિડ સંયોજનોને -NH_2 સમૂહ ડાબી બાજુ લખીને નિરૂપિત કરવામાં આવે છે.

14.2.3 પ્રોટીન સંયોજનોનું બંધારણ (Structure of Proteins)



તમે પહેલા વાચ્યું છે કે પ્રોટીન સંયોજનો α -એમિનો ઓસિડ સંયોજનોના -NH_2 સમૂહ ડાબી બાજુ લખીને નિરૂપિત કરવામાં આવે છે. આ પરંતુ તે એ એકબીજા સાથે પેપાઈડ બંધ અથવા પેપાઈડ સાંકળ વડે જોડાયેલા હોય છે. રાસાયણિક રીતે, પેપાઈડ સાંકળ $-\text{COOH}$ સમૂહ અને $-\text{NH}_2$ સમૂહ વચ્ચે બનતો એમાઈડ છે. એમિનો ઓસિડ સંયોજનોના સમાન અથવા જુદા જુદા બે આણુઓ વચ્ચેની પ્રક્રિયા, એક આણુના એમિનો સમૂહના અન્ય આણુના કાર્બોક્સિલ સમૂહ સાથેના સંયોગીકરણ દ્વારા થાય છે. તેના પરિણામે પાણીના એક આણુનું વિલોપન થાય છે અને એક પેપાઈડ બંધ $-\text{CO-NH-}$ બનાવે છે. આ પ્રક્રિયાથી મળતી નીપજને ડાયપેપાઈડ કહેવાય છે કારણ કે તે બે એમિનો ઓસિડ સંયોજનોથી બને છે. ઉદાહરણ તરીકે, જ્યારે

જીવિટર સીલએલેનાઈનનો કાર્બોક્સિલ સમૂહ એલેનાઈનના એમિનો સમૂહ સાથે જોડાય છે ત્યારે આપણને ડાયપેપાઈડ-જીવિટર સીલએલેનાઈન (glycylalanine) મળે છે.

જો ડાયપેપાઈડ ત્રીજા એમિનો ઓસિડ સાથે જોડાય તો મળતી નીપજને ટ્રાયપેપાઈડ કહે છે. એક ટ્રાયપેપાઈડ ત્રાજા એમિનો ઓસિડ સંયોજનો ધરાવે છે, જે બે પેપાઈડ સાંકળો દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. આવી જ રીતે જ્યારે ચાર, પાંચ અથવા છ એમિનો ઓસિડ સંયોજનો જોડાય છે ત્યારે તેની અનુવર્ત્તી નીપજો અનુક્રમે ટેટ્રાપેપાઈડ, પેન્ટાપેપાઈડ અથવા હેક્સાપેપાઈડ તરીકે ઓળખાય છે. જ્યારે આવા એમિનો ઓસિડની સંખ્યા દસ કરતા વધુ હોય ત્યારે નીપજોને પોલિપેપાઈડ કહેવાય છે. એક પોલિપેપાઈડમાં સો કરતા વધુ એમિનો ઓસિડ અવશેષો હોય છે, જેનું આણીયદળ 10,000 μ કરતાં વધુ હોય છે તેને પ્રોટીન કહે છે. તેમ ધ્યાન, પોલિપેપાઈડ અને પ્રોટીન વચ્ચેનો બેદ સુસ્પષ્ટ નથી. ઓછા એમિનો ઓસિડ સંયોજનોવાળા પોલિપેપાઈડને પણ પ્રોટીન કહેવાય છે, જે ઈન્સ્યુલિન જેવા પ્રોટીનનું સુસ્પષ્ટ બંધારણ ધરાવે કે જેમાં 51 એમિનો ઓસિડ સંયોજનો હોય છે.

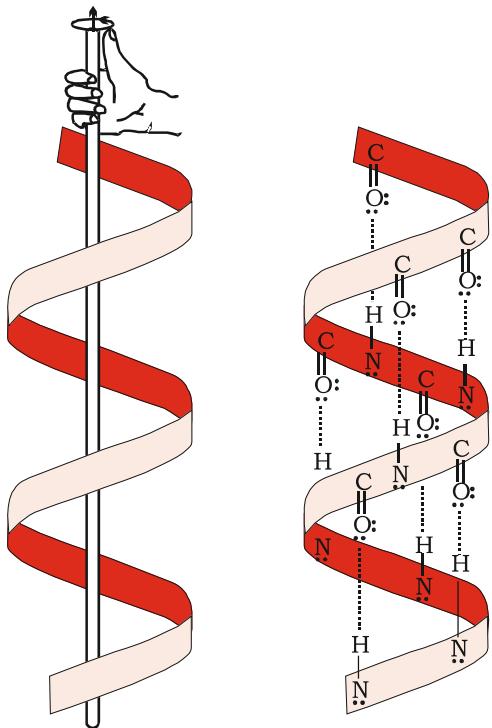
પ્રોટીન સંયોજનોને તેઓના આણીય આકારના આધારે બે પ્રકારમાં વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

(a) રેસામય પ્રોટીન સંયોજનો

જ્યારે પોલિપેપાઈડ શૂખલાઓ એકબીજાને સમાંતર ગોઠવાયેલી હોય અને તેઓ એકબીજા સાથે હાઈડ્રોજન બંધ અને ડાયસલ્ફાઈડ બંધથી જોડાયેલી હોય ત્યારે રેસામય જેવું બંધારણ રચાય છે. આવા પ્રોટીન સંયોજનો સામાન્ય રીતે પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે. કેટલાક સામાન્ય ઉદાહરણો કેરેટીન (વાળ, ઊંચ, રેશમમાં હોય છે) અને માયોસીન (સ્નાયુઓમાં હોય છે) વર્ગેરે છે.

(b) ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનો

જ્યારે પોલિપેપાઈડ શૂંખલા વળીને ગોળાકાર સ્વરૂપમાં ફેરવાય છે ત્યારે ગોલીય આકાર રચાય છે. આ પ્રોટીન સંયોજનો સામાન્ય રીતે પાણીમાં દ્વારા હોય છે. ઈન્સ્યુલિન અને આલ્ફ્યુમિન ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનોના સામાન્ય ઉદાહરણો છે.



આકૃતિ 14.1 : પ્રોટીન સંયોજનોનું
α-સર્પિલ બંધારણ

પ્રોટીન સંયોજનોના બંધારણ અને આકારના અભ્યાસ જુદા જુદા ચાર સત્રો એટલે કે પ્રાથમિક, દ્વિતીયક, તૃતીયક અને ચતુર્થક સત્રે કરી શકાય છે, પ્રત્યેક સ્તર તેના અગાઉના સત્ર કરતા વધુ જટિલ હોય છે.

(i) પ્રોટીન સંયોજનોનું પ્રાથમિક બંધારણ : પ્રોટીન સંયોજનોને એક અથવા વધારે પોલિપેપાઈડ શૂંખલાઓ હોય છે. પ્રોટીનના દરેક પોલિપેપાઈડમાં એમિનો ઔસિડ સંયોજનો એક ચોક્કસ કમમાં જોડાયેલા હોય છે અને એમિનો ઔસિડ સંયોજનોના આ કમને પ્રોટીનનું પ્રાથમિક બંધારણ કહેવાય છે. આ પ્રાથમિક બંધારણમાં કોઈ પણ ફેરફાર એટલે કે એમિનો ઔસિડ સંયોજનોના કમમાં ફેરફાર જુદું પ્રોટીન બનાવે છે.

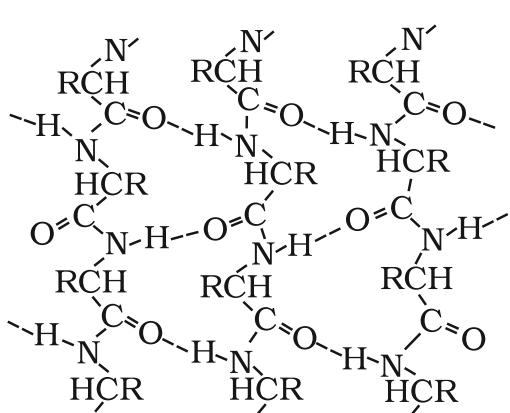
(ii) પ્રોટીન સંયોજનોનું દ્વિતીયક બંધારણ : પ્રોટીનના દ્વિતીયક બંધારણનો સંબંધ એવા આકાર સાથે છે, જેમાં લાંબી પ્રોટીન શૂંખલા અસ્તિત્વ ધરાવતી હોય છે. તેઓ જુદા જુદા બે પ્રકારનાં બંધારણો જેવા કે α-સર્પિલ (α -helix) બંધારણ અને β-લીટેડશીટ (ગડી વાળેલા પડદા) બંધારણમાં અસ્તિત્વ ધરાવે છે. આ બંધારણો પેપાઈડ બંધના $\text{O} \parallel \text{C}-\text{NH}$ - અને -NH- સમૂહો વચ્ચેના હાઈડ્રોજન બંધના કારણે પોલિપેપાઈડની મુખ્ય શૂંખલાના નિયમિત વળાંકના લીધે ઉત્પન્ન થાય છે.

α-સર્પિલ બંધારણ એક એવો અત્યંત સામાન્ય માર્ગ છે કે જેમાં પોલિપેપાઈડ શૂંખલા શક્ય બધા હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે. આમા પોલિપેપાઈડ શૂંખલા જમણા હાથના સ્કુની (સર્પિલ) રીતે વળેલી રહે છે, પરિણામે દરેક એમિનો ઔસિડના અવશેષ -NH- સમૂહ આકૃતિ 14.1માં દર્શાવ્યા મુજબ પોલિપેપાઈડ શૂંખલાના પડોશી વળાંકના >C=O સાથે હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે.

β-લીટેડશીટ બંધારણમાં બધી પેપાઈડ શૂંખલાઓ લગભગ મહત્તમ વિસ્તાર સુધી બેંચાયેલી રહીને એકબીજાની બાજુમાં ગોડવાયેલી હોય છે અને એકબીજા સાથે આતંત્રાણિકીય હાઈડ્રોજન બંધથી જોડાયેલી હોય છે. આ બંધારણ ગડી વાળેલા પડદાના જેવું હોય છે અને તેથી તે બીજી બંધારણ તરીકે ઓળખાય છે.

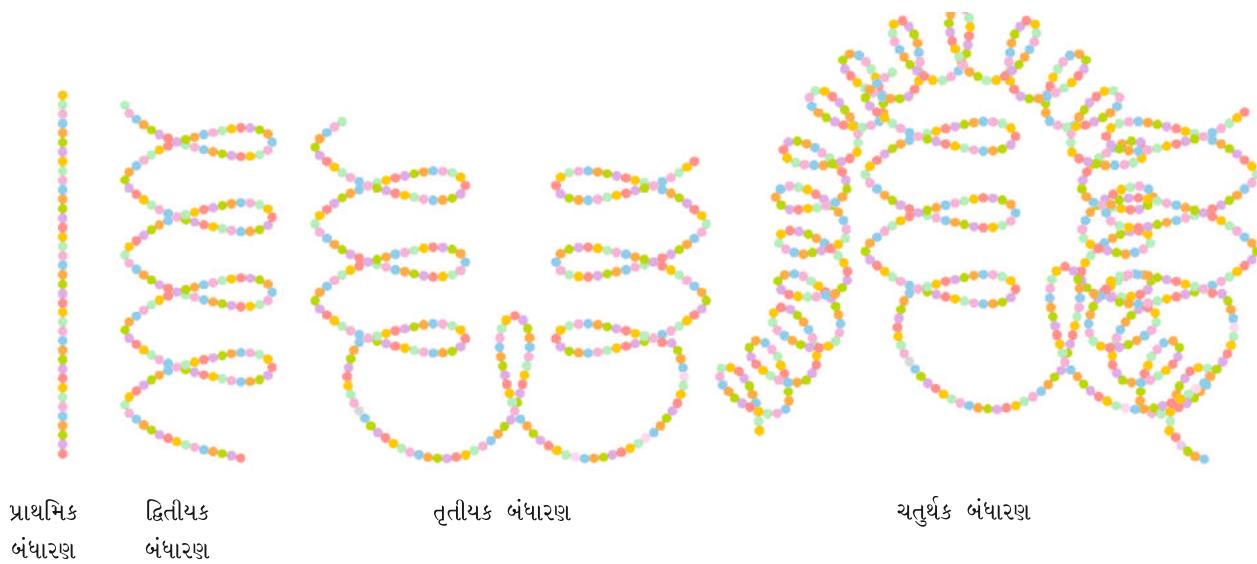
(iii) પ્રોટીન સંયોજનોનું તૃતીયક બંધારણ : પ્રોટીન સંયોજનોના તૃતીયક બંધારણ પોલિપેપાઈડ શૂંખલાનું એકંદરે વળાંક દર્શાવે છે એટલે કે દ્વિતીયક બંધારણનું ફરીથી વળવું. તે મુખ્યત્વે બે આણવીય આકાર જેવા કે રેસામય અને ગોલીય આકાર બનાવે છે. હાઈડ્રોજન બંધ, ડાયસલ્ફાઈડ સાંકળ, વાન્ડ ડર વાલ્સ અને સ્થિરવિદ્યુત આર્કષણ જેવા મુખ્ય બળો પ્રોટીનના 2° અને 3° બંધારણોને સ્થાયી બનાવે છે.

(iv) પ્રોટીન સંયોજનોનું ચતુર્થક બંધારણ : કેટલાંક પ્રોટીન સંયોજનો બે અથવા વધારે પોલિપેપાઈડ શૂંખલાઓના બનેલા હોય છે, જે ઉપઅંકમોની કહેવાય છે. આ ઉપઅંકમોની પરસ્પર અવકાશીય ગોડવણી ચતુર્થક બંધારણ તરીકે ઓળખાય છે.

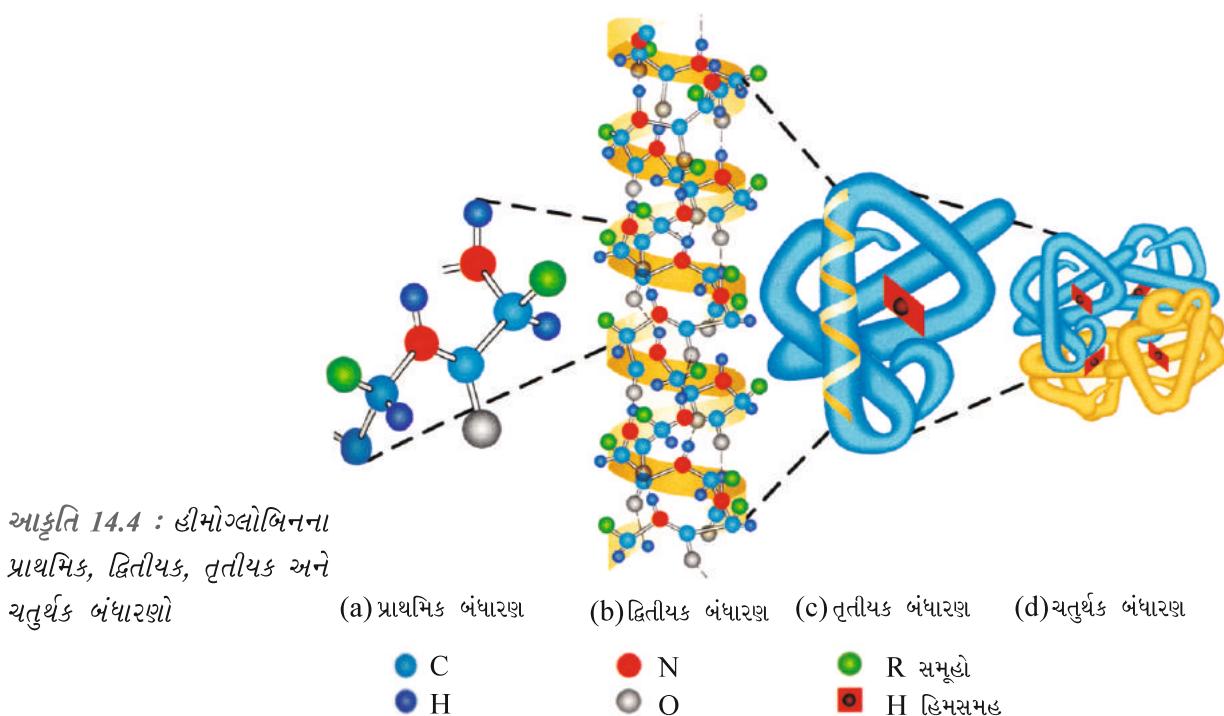


આકૃતિ 14.2 : પ્રોટીન સંયોજનોનું
β-લીટેડશીટ બંધારણ

આ ચારેય બંધારણોની રેખાકૃતિ સ્વરૂપનું નિરૂપણ આકૃતિ 14.3માં દર્શાવેલું છે, જેમાં દરેક રંગીન દડા એમિનો ઓસિડને દર્શાવે છે.



આકૃતિ 14.3 : પ્રોટીન બંધારણનું રેખાકૃતિ સ્વરૂપનું નિરૂપણ (ચતુર્થક બંધારણમાં બે પ્રકારના બે ઉપાંકમો)



14.2.4 પ્રોટીન સંયોજનોનું વિકૃતિકરણ (Denaturation of Proteins)

જૈવિક પ્રકાલીમાં મળી આવતા અદ્વિતીય નિ-પરિમાળીય બંધારણ અને જૈવિક સક્રિયતાવાળા પ્રોટીનને પ્રાકૃતિક પ્રોટીન કહે છે. જ્યારે પ્રોટીન તેના પ્રાકૃતિક સ્વરૂપમાં હોય છે ત્યારે તેના તાપમાનમાં ફેરફાર જેવા ભૌતિક ફેરફાર અથવા pHમાં ફેરફાર જેવા રાસાયણિક ફેરફાર કરવામાં આવે છે ત્યારે તેના હાઈસ્ટ્રોજન બંધમાં ખલેલ પહોંચે છે. તેના કારણે ગોલીય અણુઓ ખુલ્લી જાય છે અને સર્પિલ અણુઓ વળાંક રહિતના બની જાય છે તથા પ્રોટીન જૈવિક સક્રિયતા ગુમાવે છે. આને પ્રોટીનનું વિકૃતિકરણ

કહે છે. વિકૃતિકરણ દરમિયાન હિતીયક અને તૃતીયક બંધારણો નાશ પામે છે પરંતુ પ્રાથમિક બંધારણ અંબડ જળવાઈ રહે છે. ઉકાળવાથી ઈંડાની સર્કારીનું થતું સુંકદન વિકૃતિકરણનું એક સામાન્ય ઉદાહરણ છે. અન્ય એક ઉદાહરણ દૂધમાંથી દહીનું બનવું છે, જે દૂધમાં રહેલા બોક્ટેરિયા દ્વારા લેક્ટિક ઓસિડ બનાવવાના કારણે થાય છે.

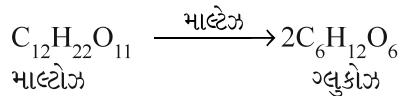
લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 14.4 એમિનો એસિડ સંયોજનોના ગલનબિંદુ અને પાણીમાં દ્રાવ્યતા તેના અનુવર્તી હેલોએસિડ સંયોજનો કરતા વધુ હોય છે. સમજાવો.

14.5 ઈંડાને ઉકાળવાથી તેમાં રહેલું પાણી ક્યાં જાય છે ?

14.3 ઉત્સેચેકો (Enzymes)

સજ્જવોમાં જુદી જુદી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના સમન્વયના કારણે જીવન શક્ય બને છે. આ બાબતનું એક ઉદાહરણ ખોરાકનું પાચન, યોગ્ય અણુઓનું અવશોષણ અને અંતમાં ઊર્જાનું ઉત્પાદન છે. આ પ્રકમભ્રમાં કમિક પ્રક્રિયાઓ સમાયેલી હોય છે અને આ બધી પ્રક્રિયાઓ શરીરની અંદર અતિ મંદ પરિસ્થિતિઓમાં થાય છે. આ પ્રક્રિયાઓ કેટલાક જૈવઉદ્ઘીપકોની મદદથી થાય છે જેને ઉત્સેચકો (enzymes) કહે છે. મોટા ભાગે બધા ઉત્સેચકો ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનો છે. ઉત્સેચકો કોઈ ચોક્કસ પ્રક્રિયા માટે અને કોઈ ચોક્કસ પ્રક્રિયાર્થી માટે અત્યંત વિશિષ્ટ હોય છે. ઉત્સેચકોનું સામાન્ય નામકરણ એવા સંયોજનો અથવા સંયોજનોના વર્ગ પરથી નક્કી કરવામાં આવે છે કે જેના પર તેઓ કાર્ય કરતા હોય. ઉદાહરણ તરીકે, માલ્ટોઝનું ગ્લુકોઝમાં જળવિભાજન કરતી પ્રક્રિયાને ઉદ્દેશિત કરતા ઉત્સેચકને માલ્ટેઝ કહે છે.



કેટલીક વખત ઉત્સેચકોનાં નામ તેઓ જે પ્રક્રિયામાં વપરાતા હોય તે પ્રક્રિયાઓ પરથી નક્કી કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, જે ઉત્સેચકો એક પ્રક્રિયાર્થીના ઓક્સિડેશનને ઉદ્દીપિત કરે છે અને સાથે સાથે બીજા પ્રક્રિયાર્થીના રિડક્શનને ઉદ્દીપિત કરે છે તેમને ઓક્સિડોરિડક્ટેજ ઉત્સેચકો નામ આપવામાં આવે છે. ઉત્સેચકોનાં નામના અંતે -એઝ (-ase) આવે છે.

14.3.1 ઉત્સેચક કિયાની કિયાવિધિ (Mechanism of Enzyme Action)

કોઈ પ્રક્રિયાની પ્રગતિ માટે ઉત્સેચકોનો માત્ર થોડોક જ જથ્થો જરૂરી હોય છે. રાસાયણિક ઉદ્વોપક કિયાને સમાન કિયા માટે ઉત્સેચકો સક્રિયકરણ ઊર્જાની વધુ માત્રાને ઘટાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, સુકોળના ઓસિડ જળવિભાજન માટેની સક્રિયકરણ ઊર્જા 6.22 kJ mol^{-1} છે, જ્યારે ઉત્સેચક સુકેઝ દ્વારા જળવિભાજન માટેની સક્રિયકરણ ઊર્જા 2.15 kJ mol^{-1} છે. ઉત્સેચક કિયા માટેની કિયાવિધિની ચર્ચા એકમ 5માં કરવામાં આવી છે.

14.4 विटामिन संयोजने (Vitamins)

એવું જોવા મળ્યું છે કે કેટલાક કાર્બનિક સંયોજનોનો થોડોક જથ્થો આપણા આહારમાં જરૂરી હોય છે, પરંતુ તેમની ઉણપના કારણે વિશિષ્ટ રોગો થાય છે. આ સંયોજનોને વિટામિન સંયોજનો કહેવાય છે. મોટા ભાગના વિટામિન સંયોજનોને આપણા શરીરમાં સંશ્લેષિત કરી શકાતા નથી. પરંતુ વનસ્પતિઓ મોટા ભાગે બધા વિટામિન સંયોજનોને સંશ્લેષિત કરી શકે છે. તેથી તેમને આવશ્યક ખાદ્ય ઘટકો તરીકે ગણવામાં આવે છે. તેમ છ્ટાં અન્નનળીમાં રહેલા બેંકટેરિયા આપણને જરૂરી એવા કેટલાક વિટામિન સંયોજનોને ઉત્પન્ન કરી શકે છે. સામાન્ય રીતે આપણા આહારમાં બધા વિટામિન સંયોજનો હાજર રહેલા હોય છે. જુદા જુદા વિટામિન સંયોજનો જુદા જુદા રસાયણોના વર્ગો સાથે સંબંધિત હોય છે અને તેથી બંધારણના આધારે તેમને વ્યાખ્યાયિત કરવા મુશ્કેલ છે. તેમને સામાન્ય રીતે એ પ્રકારે વિચારવામાં આવે છે કે આ વિશિષ્ટ જૈવિક કાર્યોને થવા માટે આહારમાં આવશ્યક એવા કાર્બનિક પદાર્થો છે જેનાથી સજ્જવોની અનુકૂળતમ (optimum) વૃક્ષ અને સ્વાસ્થ્યનો સામાન્ય નિભાવ

થાય છે. વિટામિન સંયોજનોને અંગ્રેજ મૂળાક્ષરો A, B, C, D વગેરે દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે. તે પૈકીના કેટલાકના ફરીથી નામ ઉપસ્તૂતો તરીકે આપવામાં આવે છે. દા.ત., B₁, B₂, B₅, B₁₂ વગેરે. વધુ પડતા વિટામિન સંયોજનો પણ નુકસાનકર્તા હોય છે અને તેથી ડોક્ટરની સલાહ સિવાય વિટામિનની ટીકડીઓ (ગોળીઓ-pills) લેવી જોઈએ નહિ.

“Vitamine” શબ્દ Vital + amine શબ્દના આધારે બનેલો હતો, કારણ કે અગાઉ શોધાયેલા સંયોજનો એમિનો સમૂહ ધરાવતા હતા, પરંતુ તે પછીનું કાર્ય દર્શાવે છે કે મોટા ભાગના આવા પદાર્થો એમિનો સમૂહ ધરાવતા ન હતા, તેથી vitamine શબ્દમાંથી ‘e’ અક્ષરને દૂર કરવામાં આવ્યો હતો અને હાલમાં શબ્દ vitamin ઉપયોગમાં લેવાય છે.

વિટામિન સંયોજનોને તેમની પાણીમાં અથવા ચરબીમાં દ્રાવ્યતાના આધારે બે વર્ગીમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

- (i) ચરબીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનો : જે વિટામિન સંયોજનો ચરબીમાં અને તૈલી પદાર્થમાં દ્રાવ્ય અને પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય તેમને આ વર્ગમાં મૂકવામાં આવે છે. આના ઉદાહરણો વિટામિન A, D, E અને K છે. તેઓ યકૃતમાં અને મેદસ્વી (ચરબી સંગ્રહ કરનાર) પેશીઓમાં સંગ્રહાય છે.
 - (ii) પાણીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનો : B વર્ગના વિટામિન સંયોજનો અને વિટામિન C પાણીમાં દ્રાવ્ય હોવાથી તેમને આ વર્ગમાં એક સાથે મૂકવામાં આવ્યા છે. પાણીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનોને નિયમિત રીતે આહારમાં પૂરા પાડવા જોઈએ કારણ કે તેઓ સરળતાથી મૂત્રમાં ઉત્સર્જિત થાય છે અને તેઓને આપણા શરીરમાં સંગ્રહી શકાતા નથી (વિટામિન B₁₂ સિવાય).
- કેટલાક અગત્યના વિટામિન સંયોજનો, તેમના સોત અને તેમની ઊણપથી થતાં રોગો

ક્રમ	વિટામિન સંયોજનોના નામ	સોત	ઊણપથી થતાં રોગો
1.	વિટામિન A	માછલીના યકૃતનું તેલ, ગાજર, માખણ અને દૂધ	ઝેરોથેલિમયા (આંખના કોર્નિઝાનું સખ્તીકરણ) રતાંધળાપણું
2.	વિટામિન B ₁ (થાયમીન)	યીસ્ટ, દૂધ, લીલા શાકભાજુ અને અનાજ	બેરીબેરી (ભૂખ ઓછી લાગવી, વૃદ્ધિમાં મંદતા)
3.	વિટામિન B ₂ (રિબોફ્લેવિન)	દૂધ, ઈંડાની સફેદી, યકૃત, ડિડની	ક્રીલોસિસ (મોં અને હોઠની ડિનારી પર પુલા ચીરાઓ), પાચનકિયામાં અવ્યવસ્થા અને ત્વચામાં બળતરાની અનુભૂતિ થવી
4.	વિટામિન B ₆ (પિરિડોક્સિન)	યીસ્ટ, દૂધ, ઈંડાની જરદી, અનાજ અને ચણા	આંચકી આવવી
5.	વિટામિન B ₁₂	માંસ, માછલી, ઈંડાની અને દહી	વિનાશી રક્ત અલ્પતા (હીમોગ્લોબિનમાં RBCની ઊણપ)
6.	વિટામિન C (એસ્કોબિક ઓસિડ)	ખાટાં ફળો, આમળાં અને લીલા પાંદડાવાળાં શાકભાજુ	સ્કર્વી (પેઢાંમાંથી રૂઘિર વહેવું)
7.	વિટામિન D	સૂર્યપ્રકાશનો સંપર્ક, માછલી, ઈંડાની જરદી	રિકેટ્સ(બાળકોમાં હાડકાની વિકૃતિ) અને ઓસ્ટિયોમેલેશિયા (પુખ્ત લોકોમાં હાડડાં પોચા બનવા અને સંધાના દુખાવા થવા)

8.	વિટામિન E	વનસ્પતિ તેલ જેવા કે ઘઉં અંકુરણ તેલ, સૂર્યમુખી તેલ વગેરે	RBCsની નાજુકતામાં અને સનાયુઓની નબળાઈમાં વધારો થાય છે.
9.	વિટામિન K	લીલા પાંડાંવાળાં શાકભાજ	રૂધિર ગંધાવાના સમયમાં વધારો થાય છે.

14.5 ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો (Nucleic Acids)

દરેક પ્રજાતિની દરેક પેઢી તેના પૂર્વજી સાથે ઘણી બધી રીતે સામ્યતા ધરાવતી હોય છે, આ લક્ષણો એક પેઢીથી બીજી પેઢીમાં કેવી રીતે સંચરિત થાય છે? એવું જોવા મળ્યું છે કે જીવંતકોષનું કેન્દ્ર આ જન્મજાત લક્ષણોના સંચરણ માટે જવાબદાર હોય છે, લક્ષણોના આ સંચરણને આનુવંશિકતા કહેવાય છે. આનુવંશિકતા માટે જવાબદાર કોષ કેન્દ્રમાંના કણોને રંગસૂત્રો કહેવામાં આવે છે, જેઓ પ્રોટીન અને અન્ય પ્રકારના જૈવિક અણુઓ કે જે ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો કહેવાય છે તેના બનેલા હોય છે. ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો મુખ્યત્વે બે પ્રકારના હોય છે - ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિક ઓસિડ (DNA) અને રિબોન્યુક્લિક ઓસિડ (RNA). જોકે ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો ન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનોની લાંબી શૃંખલાવાળા પોલિમર પદાર્થો છે, તેથી તેમને પોલિન્યુક્લિઓટાઇડ સંયોજનો પણ કહેવાય છે.

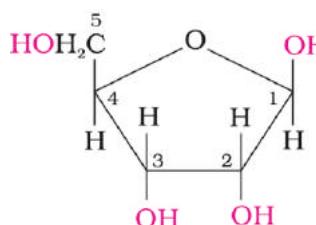


જેમ્સ ડેવ વોટ્સન

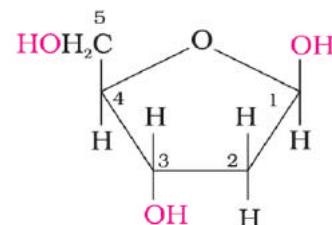
ડૉ. વોટ્સનનો જન્મ 1928માં શિકાગોના ઇલિનોયસમાં થયો હતો. તેમને 1950માં ઇન્ડિયાના યુનિવર્સિટીમાંથી પ્રાણીશાસ્ત્રમાં Ph.D.ની પદવી મેળવી હતી. તે DNAના બંધારણની શોધ માટે પ્રસિદ્ધ થયા હતા, જેના માટે 1962માં તેમને ફાન્સિસ કિક અને મોરિસ વિલ્કિન્સની સાથે શરીર વિજ્ઞાન અને ઔષ્ઠધક્ષેત્રમાં નોભેલ પારિતોષિક અનાયત કરવામાં આવ્યું હતું. તેમણે દર્શાવ્યું કે DNA અણુ દિસ્પર્સિલ જેવો આકાર ગ્રહણ કરે છે, જે વાસ્તવમાં સાંદું બંધારણ છે, જેની સરખામળી થોડી વળેલી નિસરણી સાથે કરી શકાય છે. તેના મુખ્ય બે પાટાઓ એકાંતરે રહેલા ફોસ્ફેટ અને ડિઓક્સિરિબોજ એકમો દ્વારા બને છે, જ્યારે તેમની વચ્ચેના દંડા ઘૂર્ણિન / પિરિભિન બેઈજની બનેલી જોડીઓ દ્વારા બને છે. આ સંશોધને વાસ્તવમાં આજીવી જીવવિજ્ઞાન ક્ષેત્રના વિકાસનો પાયો નાંખ્યો. ન્યુક્લિઓટાઇડ બેઈજની પૂર્ક જોડીઓ પરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે જનક DNAને સમરૂપ નકલો કેવી રીતે બે બાળકોષોમાં પડોંયે છે. આ સંશોધને જીવવિજ્ઞાનમાં કાંતિ લાવી દીધી જેના પરિણામે આધુનિક પુનર્યોજક DNA પ્રવિધિઓનો વિકાસ થઈ શક્યો.

14.5.1 ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનોનું રાસાયણિક સંઘટન (Chemical Composition of Nucleic Acids)

DNA (અથવા RNA)નું સંપૂર્ણ જળવિભાજન થઈ એક પેન્ટોજ શર્કરા, ફોસ્ફોરિક ઓસિડ અને નાઈટ્રોજન ધરાવતા વિષમ ચકિય સંયોજનો (જેને બેઈજ કહેવાય છે) બને છે. DNA અણુઓમાં શર્કરા અર્ધભાગ β -D-ડિઓક્સિરિબોજ હોય છે જ્યારે RNA અણુમાં તે β -D-રિબોજ છે.

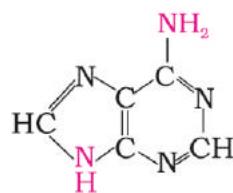


β -D-રિબોજ

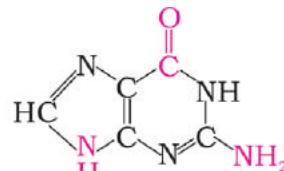


β -D-2-ડિઓક્સિરિબોજ

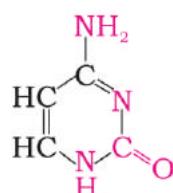
DNAમાં ચાર બેઈજ સંયોજનો જેવા કે એટેનીન (A), ગ્વાનીન (G), સાઈટોસીન (C) અને થાયમિન (T) હોય છે. RNAમાં પણ ચાર બેઈજ સંયોજનો હોય છે, પ્રથમ તણ બેઈજ સંયોજનો DNAને સમાન હોય છે પણ ચોથું બેઈજ સંયોજન યુરેસિલ (U) હોય છે.



એટેનીન (A)



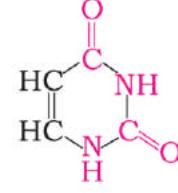
ગ્વાનીન (G)



સાઈટોસીન (C)



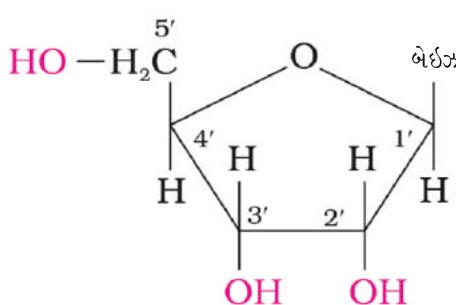
થાયમિન (T)



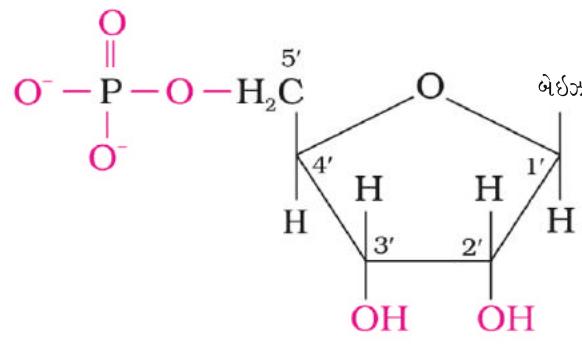
યુરેસિલ (U)

14.5.2 ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનોનું બંધારણ (Structure of Nucleic Acids)

શર્કરાના 1' સ્થાન પર બેઈજના જોડાણ દ્વારા બનતા એકમને ન્યુક્લિઓસાઈડ કહેવાય છે. ન્યુક્લિઓસાઈડમાં બેઈજ સંયોજનોથી શર્કરાને વિભેદિત કરવા માટે શર્કરાના કાર્બન પરમાણુઓને 1', 2', 3' વગેરે કમ આપવામાં આવે છે (આકૃતિ 14.5a). જ્યારે ન્યુક્લિઓસાઈડ શર્કરા અર્ધભાગ સાથે ફોસ્ફોરિક ઓસિડ 5'-સ્થાનોથી જોડાય છે ત્યારે આપણાને ન્યુક્લિઓટાઈડ (આકૃતિ 14.5) મળે છે.



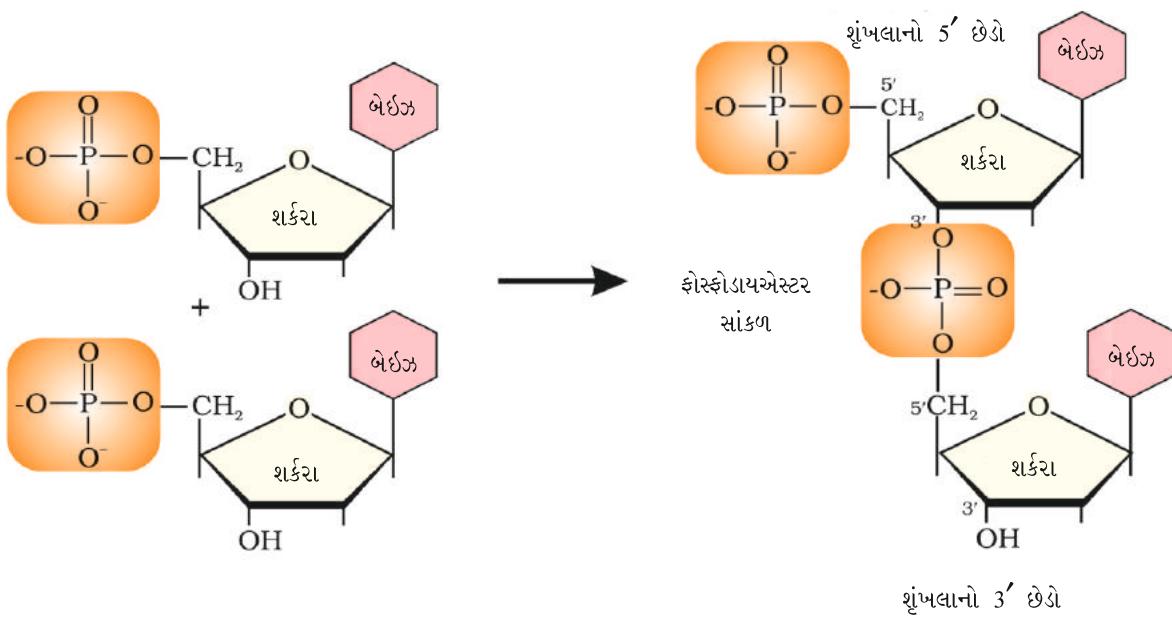
(a)



(b)

આકૃતિ 14.5 : (a) એક ન્યુક્લિઓસાઈડ અને (b) એક ન્યુક્લિઓટાઈડનાં બંધારણો

ન્યુક્લિઓટાઈડ સંયોજનો એકબીજા સાથે પેન્ટોજ શર્કરાના 5' અને 3' કાર્બન પરમાણુઓ વચ્ચે ફોસ્ફોડાયઅસ્ટર સાંકળથી જોડાય છે. એક વિશિષ્ટ ડાયન્યુક્લિઓટાઈડની બનાવટ આકૃતિ 14.6માં દર્શાવેલી છે.



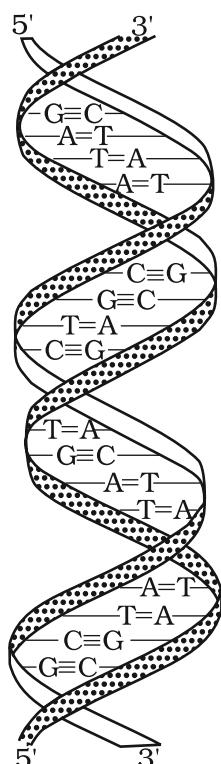
આકૃતિ 14.6 : એક ન્યુક્લિકોટાઈડની બનાવ્ટ

ન્યુક્લિક ઓસિડ શૂખલાનું એક સાંદુરુપ નીચે દર્શાવ્યું છે.



ન્યુક્લિક ઓસિડની એક શૂખલામાં ન્યુક્લિકોટાઈડ સંયોજનોની કમ સંબંધિત માહિતીને તેનું પ્રાથમિક બંધારણ કહેવાય છે. ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનોને દ્વિતીયક બંધારણ પણ હોય છે. જેમસ વોટ્સને અને ફાન્સિસ કિકે DNAનું દ્વિસર્પિલ બંધારણ આપ્યું હતું (આકૃતિ 14.7), બંને શૂખલાઓ એકબીજાની પૂરક હોય છે કારણ કે બેઠજ પદાર્થોની વિશિષ્ટ જોડીઓ વચ્ચે હાઈડ્રોજન બંધ રચાય છે. એનીન થાયમિન સાથે હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે, જ્યારે સાઈટોસીન જ્વાનીન સાથે હાઈડ્રોજન બંધ બનાવે છે.

RNAના દ્વિતીયક બંધારણમાં એક જ શૂખલાની બનેલી સર્પિલ રચના હોય છે, જે કેટલીક વખત પોતાના પર પરત વળે છે. RNA અણુઓ ગજ પ્રકારના હોય છે અને તેઓ જુદાં જુદાં કાર્યો કરે છે. તેમના નામ સંદેશાવાહક (messenger) RNA (m-RNA); રિબોસોમલ (ribosomal) RNA (r-RNA) અને સ્થાનાંતર (transfer) RNA (t-RNA) છે.



આકૃતિ 14.7 : DNAનું દ્વિસર્પિલ બંધારણ



હરગોવિંદ ખુરાના

હરગોવિંદ ખુરાનાનો જન્મ 1922માં થયો હતો. તેમને પોતાની M.Sc.ની પદવી પંજાબ યુનિવર્સિટી, લાહોરમાંથી મેળવી હતી. તેમને પ્રોફેસર વ્લાડિમિર પ્રેલોગ (Vladimir Prelog) સાથે કાર્ય કર્યું. જેમને ખુરાનાના વિચારો અને ફિલસ્ફેનીને વિજ્ઞાન, કાર્ય અને પ્રયત્ન તરફ વાયા. 1949માં ભારતમાં થોડો સમય રોકાયા બાદ ખુરાના પાછા હરગોવિંદ ચાલી ગયા તથા ત્યાં પ્રોફેસર જી. ડબલ્યુ. કેનર (G. W. Kenner) અને પ્રોફેસર એ. આર. ટોડ (A. R. Todd) સાથે કાર્ય કર્યું. કેન્દ્રિય, યુ.કેમાં કાર્ય કરતી વખતે તેમને પ્રોટીન અને ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનોમાં રસ પડવો. 1968માં ડૉ. ખુરાનાને જનીનિક સંકેતની ઓળખ માટે માર્શલ નિરેનબર્ગ (Marshall Nirenberg) અને રોબર્ટ હોલીની (Robert Holley) સાથે સંયુક્તરીતે ઔષ્ણ અને શરીરવિજ્ઞાન ક્ષેત્રમાં નોબેલ પારિસોધિક પ્રાપ્ત થયું હતું.

DNA ફિંગરપ્રિન્ટિંગ

તે જાણીતું છે કે દરેક જીવને અદ્ધિતીય ફિંગરપ્રિન્ટ હોય છે. આ આંગળીઓના શીર્ષ પર હોય છે અને તેને લાંબા સમય સુધી વ્યક્તિની ઓળખ માટે ઉપયોગમાં લેવાતું રહ્યું છે, પરંતુ તેમને શારીરિક શસ્ત્રક્રિયા (surgery) દ્વારા બદલી શકાય છે. વ્યક્તિમાં DNAના બેઇજ સંયોજનોનો કમ પણ અદ્ધિતીય હોય છે અને આ અંગેની માહિતીને DNA ફિંગરપ્રિન્ટ કહેવામાં આવે છે. તે દરેક ક્રોષ માટે સમાન હોય છે અને તેને કોઈ જાણીતી સારવાર દ્વારા બદલી શકતી નથી. હાલમાં DNA ફિંગરપ્રિન્ટનો ઉપયોગ....

- (i) ગુનેગાર લોકોની ઓળખ માટેની ગુનાશોધક પ્રયોગશાળાઓ (Forensic laboratories)માં થાય છે.
- (ii) કોઈ વ્યક્તિનું પિતૃત્વ નક્કી કરવા માટે થાય છે.
- (iii) કોઈ અકસ્માત દરમિયાન મૃતકોની ઓળખ તેના માતાપિતા અથવા બાળકોના DNA સાથે સરખામણી કરી કરવામાં થાય છે.
- (iv) જૈવ ઉત્કાંતિના પુનઃલેખનમાં કોઈ પ્રજાતિ સમૂહોની ઓળખ માટે થાય છે.

14.5.3 ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનોના જૈવિક કાર્યો (Biological Functions of Nucleic Acids)

DNA આનુવંશિકતા માટેનો રાસાયણિક પાયો છે અને તેને જનીન માહિતીના સંગ્રહક તરીકે ગણવામાં આવે છે. DNA સજ્જવોની જુદી જુદી જાતિઓની ઓળખને લાખો વર્ષો સુધી જાળવી રાખવા માટે વિશિષ્ટ રીતે જવાબદાર હોય છે. કોષવિભાજન દરમિયાન એક DNA આણુ સ્વયં બેવડાઈ (duplication) શકવા સક્ષમ હોય છે અને સમાન DNA શૂભ્રલાઓ બાળકોખોમાં સ્થાનાંતર પામે છે. વાસ્તવમાં કોષમાં પ્રોટીન જુદા જુદા RNA આણુઓ દ્વારા સંશ્લેષિત થાય છે, પણ ચોક્કસ પ્રોટીનના સંશ્લેષણનો સંદેશ DNAમાં હાજર હોય છે.

અંતઃસાવો એવા અણુઓ છે જે અંતરકોષીય સંદેશશાહકો તરીકે વર્તે છે. આ શરીરમાં અંતઃસાવી ગ્રંથિઓમાં બને છે અને સીધા જ રૂચિરના પ્રવાહમાં પ્રવાહિત થાય છે, જે તેમનું કિયાસ્થાન સુધી પરિવહન કરે છે.

રાસાયણિક સ્વભાવના સંદર્ભમાં આ પૈકીના કેટલાક સ્ટીરોઇડ છે. ડા.ત., એસ્ટ્રોજન અને એન્ટ્રોજન, કેટલાક પોલિપેટ્રાઇડ હોય છે ઉદાહરણ તરીકે ઈન્સ્યુલીન અને એન્ડોફિન તથા અન્ય કેટલાક એમિનો ઓસિડ વ્યુત્પન્નો છે જેવા કે એપિનેફરિન અને નોરપિનેફરિન.

અંતઃસાવો શરીરમાં અનેક કાર્યો કરે છે. તેઓ શરીરમાં જૈવિક કિયાઓનું સમતોલન જાળવવામાં મદદરૂપ થાય છે. રૂધિરમાં ગલુકોજના પ્રમાણને સાંકડી(narrow) હદમાં રાખવા માટેની ઈન્સ્યુલિનની ભૂમિકા આનું ઉદાહરણ છે. રૂધિરમાં ગલુકોજનું પ્રમાણ ઝડપી વધવાની પ્રતિક્યામાં ઈન્સ્યુલિન ઉત્પન્ન થાય છે. બીજી બાજુ ગલુકોગોન અંતઃસાવ રૂધિરમાં ગલુકોજનું પ્રમાણ વધારવાનું વલાણ ધરાવે છે. એકસાથે આ બે અંતઃસાવો રૂધિરમાં ગલુકોજનું પ્રમાણ નિયંત્રિત કરે છે. એપિનેફરિન અને નોરપિનેફરિન બાબુ ઉદ્દીપક તરફ મધ્યમ પ્રતિક્યા દર્શાવે છે. વૃદ્ધિ અંતઃસાવો અને જાતિ અંતઃસાવો વૃદ્ધિ અને વિકાસમાં ભૂમિકા બજવે છે. થાઈરોઇડ ગ્રંથિમાં બનનાર થાયરોક્સિન, એમિનો ઓસિડ ટાયરોસીનનો આયોડિનયુક્ત વ્યુત્પન્ન છે. થાયરોક્સિનનું પ્રમાણ

અસામાન્ય રીતે ઘટવાથી હાઈપોથાયરોડિઝમ થાય છે જેને નિરૂત્સાહપણું અને મેદસ્વિતા લક્ષણોથી ઓળખી શકાય છે. થાઈરોક્સિનના વર્ષેલા પ્રમાણાના કારણો હાઈપરથાયરોડિઝમ થાય છે. આહારમાં આયોડિનનું ઓફ્ટું પ્રમાણ હાઈપોથાયરોડિઝમ થવાનું અને થાઈરોઇડ ગ્રંથિ ફુલી જવાનું કરવા બને છે. મોટા ભાગે આ સ્થિતિને વ્યાપારિક ખાવાના મીઠામાં સોડિયમ આયોડાઇડ ઉમેરીને ("આયોડાઇડ્ડ" મીઠું) નિયંત્રિત કરવામાં આવી રહ્યું છે.

સ્ટીરોઇડ અંતઃસાવો એન્ઝ્રીનલ કોર્ટેક્સ અને જનન ગ્રંથિઓમાં (પુરુષોમાં વૃષણ અને સ્ત્રીઓમાં અંડાશય) બને છે. એન્ઝ્રીનલ કોર્ટેક્સમાંથી ઉત્પન્ન થતાં અંતઃસાવો શરીરનાં કાર્યો કરવામાં અત્યંત મહત્વની ભૂમિકા બજવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, ગ્લુકોકોર્ટોઇડ્ડ્ઝ (glucocorticoids) કાર્બોહાઇટ્રેટ ચયાપચયનનું નિયંત્રણ કરે છે, સોજો ઉત્પન્ન કરવાવાળી પ્રક્રિયાઓનું નિયમન કરે છે અને તનાવ પ્રત્યે પ્રક્રિયા કરવામાં સંકળાયેલ હોય છે. મિનરલોકોર્ટોઇડ્ઝ કિડની દ્વારા ઉત્સર્જિત થનાર પાણી અને ક્ષારના પ્રમાણને નિયંત્રિત કરે છે. જો એન્ઝ્રીનલ કોર્ટેક્સ યોગ્ય રીતે કાર્ય ન કરે તો હાઈપોગ્લાયસેમિયા, નબળાઈ અને તનાવની ગ્રાહયતામાં વધારો જેવા લક્ષણો ધરાવતા એડીશન રોગ (Addison's diseases) થાય છે. જો ગ્લુકોકોર્ટોઇડ્ઝ અને મિનરલોકોર્ટોઇડ્ઝ દ્વારા સારવાર ન અપાય તો આ રોગ ઘાતક બની શકે છે. જનન ગ્રંથિઓમાંથી ઉત્પન્ન થતાં અંતઃસાવો ગૌણ જાતીય લક્ષણોના વિકાસ માટે જવાબદાર હોય છે. ટેસ્ટોસ્ટેરોન પુરુષોમાં ઉત્પન્ન થતો મુખ્ય જાતીય અંતઃસાવ છે. તે પુરુષમાં ગૌણ લક્ષણો (વિશે અવાજ, દાઢી, સામાન્ય શારીરિક બાંધો)ના વિકાસ માટે જવાબદાર છે. એસ્ટ્રાડિઓલ સ્ત્રીઓમાં ઉત્પન્ન થતો મુખ્ય જાતીય અંતઃસાવ છે. તે સ્ત્રીમાં ગૌણ લક્ષણોના વિકાસ માટે જવાબદાર હોય છે અને સ્ત્રીઓના માસિક ચક (રંગ ધર્મ)ના નિયંત્રણમાં ભાગ બજવે છે. પ્રોજેસ્ટેરોન ફિલિતાંડના રોપણ માટે ગર્ભાશયને તૈયાર કરવા માટે જવાબદાર હોય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 14.6 આપણા શરીરમાં શા માટે વિટામિન C સંગ્રહ થતું નથી ?
- 14.7 જો DNAના થાયમિનયુક્ત ન્યુક્લિઅનોટાઇડનું જળવિભાજન થાય તો કઈ કઈ નીપણો મળશે ?
- 14.8 જ્યારે RNAનું જળવિભાજન થાય છે ત્યારે મળતા જુદા જુદા બેઇજ પદાર્થોના જથ્થાઓ વચ્ચે કોઈ સંબંધ હોતો નથી. આ સત્ય RNAના બંધારણ વિષે શું સૂચ્યવે છે ?

સારાંશ

કાર્બોહાઇટ્રેટ સંયોજનો પ્રકાશકિયાશીલ પોલિહાઇડ્રોક્રિસ આલિહાઇડ અથવા પોલિહાઇડ્રોક્રિસ ડિટોન અથવા જેમાંથી જળવિભાજનના અંતે આવા એકમો મળે છે તેવા પદાર્થો છે. તેમને મુખ્યત્વે ત્રાણ વર્ગો-મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો, ઓલિગોસેકેરાઇડ સંયોજનો અને પોલિસેકેરાઇડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ગ્લુકોજ સસ્તન વર્ગના સજીવો માટે અત્યંત અગત્યનો ઊર્જા સોત છે, જે સ્ટાર્ચના પાચન દ્વારા પ્રાપ્ત થાય છે. મોનોસેકેરાઇડ આણુઓ એકબીજા સાથે ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ વડે જોડાઈને ડાયસેકેરાઇડ સંયોજનો અથવા પોલિસેકેરાઇડ સંયોજનો બનાવે છે.

પ્રોટીન સંયોજનો આશરે વીસ જુદા જુદા α -અમિનો ઓસિડ સંયોજનોના પોલિમર પદાર્થો છે, જે પેપાઇડ બંધો દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. દસ અમિનો ઓસિડ સંયોજનોને આવશ્યક અમિનો ઓસિડ સંયોજનો કહેવામાં આવે છે કારણ કે આપણા શરીરમાં તેમનું સંશ્લેષણ થઈ શકતું નથી, તેથી તેમને આહાર દ્વારા β પૂરા પાડવામાં આવે છે. સજીવોમાં પ્રોટીન સંયોજનો જુદા જુદા બંધારણીય અને ગતિશીલ કાર્યો કરે છે. માત્ર α -અમિનો ઓસિડ સંયોજનો ધરાવતા પ્રોટીન સંયોજનોને સાદા પ્રોટીન સંયોજનો કહેવાય છે. pH અથવા તાપમાનમાં ફેરફાર કરવાથી પ્રોટીન સંયોજનોના દ્વિતીયક અથવા તૃતીયક બંધારણમાં ખલેલ પહોંચે છે અને તેમનાં કાર્યો કરવા સક્રમ રહેતા નથી. આને પ્રોટીન સંયોજનોનું વિકૃતિકરણ કહેવામાં આવે છે. ઉત્સેચકો જૈવઉદ્ધીપકો છે જે જૈવપ્રણાલીઓમાં થતી પ્રક્રિયાઓના વેગ વધારે છે. તેઓ તેમનાં કાર્યોમાં અત્યંત વિશિષ્ટ અને પસંદગીયુક્ત હોય છે તથા બધા ઉત્સેચકો રાસાયણિક રીતે પ્રોટીન સંયોજનો છે.

વિટામિન સંયોજનો આહારમાં જરૂરી આવશ્યક ખાદ્ય ઘટકો છે. તેમને ચરબીમાં દ્રાવ્ય (A, D, E અને K) અને પાણીમાં દ્રાવ્ય (B વર્ગ અને C) તરીકે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. વિટામિન સંયોજનોની ઊંઘપથી ઘણા રોગો થાય છે.

ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો ન્યુક્લિલાઈડ સંયોજનોના પોલિમર પદાર્થો છે જે એક બેઇઝ, એક પેન્ટોજ શર્કરા અને એક ફોસ્ફેટ અર્ધભાગ દ્વારા બને છે. ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો જનકમાંથી સંતતિઓમાં લક્ષણોના સ્થાનાતર માટે જવાબદાર હોય છે. ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો બે પ્રકારના - **DNA** અને **RNA** હોય છે. DNA પાંચ કાર્ਬનયુક્ત શર્કરા અણુ ધરાવે છે જે 2-ડિઓક્સિરિબોજ કહેવાય છે. જ્યારે RNA રિબોજ શર્કરા ધરાવે છે. DNA અને RNA બંને એઠેનીન, જ્વાનીન અને સાઈટોસીન ધરાવે છે. DNAમાં ચોથું બેઇઝ સંયોજન થાયમિન હોય છે અને RNAમાં યુરેસિલ હોય છે. DNAનું બંધારણ ડિસ્પ્લાબાવાળું હોય છે. જ્યારે RNA એકલ શૂન્ખલાવાળો અણુ છે. DNA આનુવંશિકતા માટેનો રાસાયણિક પાયો છે અને કોષમાં પ્રોટીનના સંશેષણ માટેનો સાંકેતિક સંદેશો ધરાવે છે. RNA ગણ પ્રકારના - mRNA, rRNA અને tRNA હોય છે જે વાસ્તવમાં કોષમાં પ્રોટીનનું સંશેષણ કરે છે.

સ્વાધ્યાય

- 14.1 મોનોસેકેરાઈડ સંયોજનો એટલે શું ?
- 14.2 રિડક્ષનકર્તા શર્કરાઓ એટલે શું ?
- 14.3 વનસ્પતિઓમાં કાર્બોહાઇદ્રેટ સંયોજનોનાં બે મુખ્ય કાર્યો લખો.
- 14.4 નીચેના સંયોજનોને મોનોસેકેરાઈડ સંયોજનો અને ડાયસેકેરાઈડ સંયોજનોમાં વર્ગીકૃત કરો : રિબોજ, 2-ડિઓક્સિરિબોજ, માલ્ટોજ, ગેલેક્ટોજ, ફુક્ટોજ અને લેક્ટોજ
- 14.5 જ્વાયકોસિટિક સાંકળ પર્યાય અંગે તમારી સમજ શું છે ?
- 14.6 જ્વાયકોજન એટલે શું ? તે સ્તર્યથી કેવી રીતે જુદું પડે છે ?
- 14.7 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોના જળવિભાજનથી કઈ નીપજો મળે છે ?
 - (i) સુકોજ અને (ii) લેક્ટોજ
- 14.8 સ્તર્ય અને સેલ્યુલોજમાં પાયાનો બંધારણીય તફાવત શું છે ?
- 14.9 D-ગલુકોજની નીચે દર્શાવેલા પ્રક્રિયા સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ત્યારે શું થાય છે ?
 - (i) HI
 - (ii) પ્રોમિન જળ
 - (iii) HNO_3
- 14.10 D-ગલુકોજની એવી પ્રક્રિયાઓનું સવિસ્તર વર્ણન કરો કે જે તેના મુક્ત શૂન્ખલા બંધારણ દ્વારા સમજાવી શકાતી નથી.
- 14.11 આવશ્યક અને બિન-આવશ્યક એમિનો ઓસિડ સંયોજનો એટલે શું ? દરેક પ્રકાર માટે બે-બે ઉદાહરણો લખો.
- 14.12 પ્રોટીન સંયોજનોના સંદર્ભમાં નીચે દર્શાવેલા પર્યાયોને વ્યાખ્યાયિત કરો :
 - (i) પેપ્ટાઈડ સાંકળ
 - (ii) પ્રાથમિક બંધારણ
 - (iii) વિકૃતિકરણ
- 14.13 પ્રોટીન સંયોજનોના ડિટીયક બંધારણના સામાન્ય પ્રકારો ક્યા છે ?
- 14.14 પ્રોટીન સંયોજનોના α -સર્પિલ બંધારણના સ્થાયીકરણમાં ક્યા પ્રકારના બંધન મદદરૂપ થાય છે ?
- 14.15 ગોલીય અને રેસામય પ્રોટીન સંયોજનો વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.
- 14.16 એમિનો ઓસિડ સંયોજનોની ઊભયગુણધર્મી વર્તણૂકને તમે કેવી રીતે સમજાવશો ?
- 14.17 ઉત્સેચકો એટલે શું ?
- 14.18 પ્રોટીન સંયોજનોના બંધારણ પર વિકૃતિકરણની શું અસર થાય છે ?
- 14.19 વિટામિન સંયોજનોને કેવી રીતે વર્ગીકૃત કરશો ? રૂથર ગંધાઈ જવાની કિયા માટે જવાબદાર વિટામિનનું નામ જણાવો.
- 14.20 વિટામિન A અને વિટામિન C આપણા માટે શાથી આવશ્યક છે ? તેમના અગત્યના સોતો જણાવો.
- 14.21 ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો એટલે શું ? તેમના બે અગત્યનાં કાર્યો જણાવો.
- 14.22 ન્યુક્લિલાઈડ અને ન્યુક્લિલાઈડ વચ્ચે શો તફાવત છે ?
- 14.23 DNAમાં બે શૂન્ખલાઓ સમાન નથી પણ એકબીજાને પૂરક હોય છે. સમજાવો.
- 14.24 DNA અને RNA વચ્ચેના અગત્યના બંધારણીય અને કાર્યશીલ તફાવતો લખો.
- 14.25 કોષમાં ક્યા વિવિધ પ્રકારોના RNA જોવા મળે છે ?

એકમ

15

પોલિમર (Polymers)

હેતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- મોનોમર, પોલિમર, પોલિમરાઈઝેશન વગેરે પર્યાયો સમજાવી શકશો અને તેમની અગત્યને બિરદાવી શકશો.
- પોલિમરના જુદા જુદા વર્ગોને અને જુદા જુદા પ્રકારના પોલિમરાઈઝેશન પ્રકમોને વિભેદિત કરી શકશો.
- એકાડી અને ડ્રિક્ચિયાશીલ સમૂહ ધરાવતા મોનોમર અણુમાંથી પોલિમરની બનાવટને બિરદાવી શકશો.
- કેટલાક અગત્યના સાંશ્લેષિત પોલિમરની બનાવટ અને તેમના ગુણધર્મોને વર્ણવી શકશો.
- રોજિંદા જીવનમાં પોલિમરની અગત્યને બિરદાવી શકશો.

કુદરતે સહપોલિમરાઈઝેશનનો ઉપયોગ પોલિપેટ્રોઇડમાં કર્યો છે, જે જુદા જુદા 20 જેટલા એમિનો ઔંસિડ ધરાવે છે. રસાયણશાસ્ત્રીઓ હજુ પણ ઘણા પાછળ છે.

તમને લાગે છે કે આપણું રોજિંદું જીવન પોલિમરના સંશોધન અને તેમની ઉપયોગિતાઓ સિવાય આટલું સરળ અને રંગબેંગી હોત ? પોલિમરનો ઉપયોગ ખાસ્ટિકની બાલદી બનાવવામાં, કપ અને રકાબી બનાવવામાં, બાળકોનાં રમકડાં, પેંકિંગ કરવાની થેલીઓ, સાંશ્લેષિત કાપડ-પદાર્થો, ઓટોમોબાઈલના ટાયર, ગીયર અને સીલ તથા વિદ્યુતીય વીજરોધક (insulating) પદાર્થો અને મશીનના ભાગોએ આપણા રોજિંદા જીવનમાં અને ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં કાંતિ આણી છે. ખરેખર તો પોલિમર ચાર મુખ્ય ઉદ્યોગો જેવાં કે ખાસ્ટિક, ઈલેસ્ટ્રોમર, રેસાઓ તથા રંગો અને વાર્નિશને લગતા ઉદ્યોગોની કરોડરજી છે.

પોલિમર શબ્દ બે ગ્રીક શબ્દોમાંથી ઉપજાવેલો છે. પોલિ એટલે ઘણા અને મર એટલે એકમ અથવા ભાગ. પોલિમર પર્યાયની વ્યાખ્યા એ રીતે અપાય છે કે તે ઘણા મોટા અણુઓ જેમના આણીય દળ (10^3 - 10^7 જેટલા) ઊંચા હોય છે. તેમને બૃહદ્દાણુ (macromolecules) તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. તેમને પુનરાવર્તીય બંધારણીય એકમોનું મોટા પાયે જોડાશ કરીને બનાવાય છે. પુનરાવર્તીય (repeating) બંધારણીય એકમો કેટલાક સાદા અને સક્રિય અણુઓ જેમને મોનોમર કહેવામાં આવે છે, તેમાંથી ઉપજાવેલ હોય છે અને તેઓ એકબીજા સાથે સહસંયોજક બંધથી જોડાયેલા હોય છે. અનુરૂપ (respective) મોનોમરમાંથી પોલિમરની બનાવટના પ્રકમને પોલિમરાઈઝેશન (બહુલીકરણ) કહે છે.

વિશિષ્ટ મહત્વના આધારે પોલિમરનું વર્ગીકરણ કરવાની જુદી જુદી રીતો છે. પોલિમરના સામાન્ય વર્ગીકરણો પૈકીનું એક વર્ગીકરણ પોલિમર જે સોતમાંથી બનાવવામાં આવ્યો હોય તેના પર આધારિત હોય છે. આ પ્રકારના વર્ગીકરણમાં ત્રણ ઉપરાં છે.

1. કુદરતી પોલિમર :

આ પોલિમર વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમાં મળી આવે છે. પ્રોટીન, સેલ્યુલોજ, સ્ટાર્ચ, કેટલાક રેઝિન અને રબર આના ઉદાહરણ છે.

2. અર્ધસાંશ્વેષિત પોલિમર : સેલ્યુલોજ બ્યુતપન્નો જેવાં કે સેલ્યુલોજ એસિટેટ (રેથોન) અને સેલ્યુલોજ નાઈટ્રેટ, વગેરે આ ઉપરાજના સામાન્ય ઉદાહરણો છે.
 3. સાંશ્વેષિત પોલિમર : રોંડિંગ જીવનમાં અને ઉથોગોમાં વિપુલ પ્રમાણમાં વપરાતા જુદા-જુદા સાંશ્વેષિત પોલિમર જેવાં કે પ્લાસ્ટિક (પોલિથીન), સાંશ્વેષિત રેસા (નાયલોન 6,6) અને સાંશ્વેષિત રબર (બ્યુના-S) વગેરે માનવનિર્મિત પોલિમરના ઉદાહરણો છે. પોલિમરને તેમના બંધારણ, આણવીય બળો અથવા પોલિમરાઈઝેશનની પ્રક્રિતિઓના આધારે પડા વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

15.1 પોલિમર એટલે શું ?

15.2 પોલિમરાઇઝેશન પ્રક્રિયાના પ્રકાર (Types of Polymerisation Reactions)

15.2.1 યોગશીલ પોલિમરાઈજેશન
અથવા શુંખલા વૃદ્ધિ
પોલિમરાઈજેશન

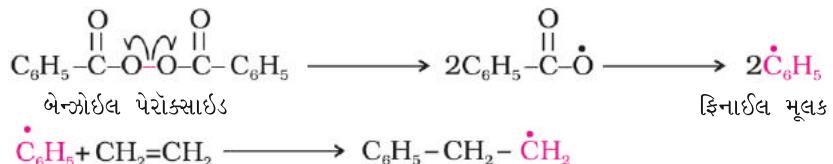
(Addition
**polymerisation or chain
growth polymerisation)**

15.2.1.1 યોગશીલ પોલિમરાઇઝેશનની ક્રિયાવિધિ (Mechanism of Addition Polymerization)

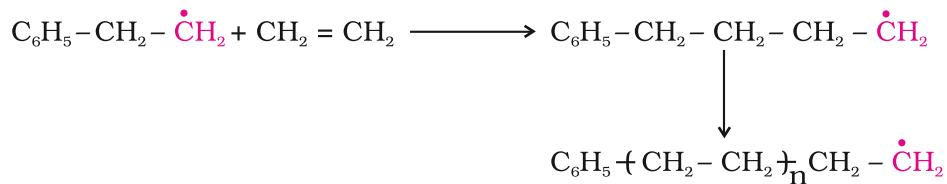
આ પ્રકારના પોલિમરાઈઝેશનમાં એક જ મોનોમરના અથવા જુદા જુદા મોનોમરને વિપુલ પ્રમાણમાં ઉમેરવામાં આવે છે જેથી તે પોલિમર બને છે. વપરાતા મોનોમર અસંતૃપ્ત સંયોજનો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે આલ્કીન, આલ્કાઇન અને તેમના વ્યુત્પન્નો. આ પ્રકારનું પોલિમરાઈઝેશન શૂખલા લંબાઈમાં વધારો કરે છે અને શૂખલા વૃદ્ધિની રચના કરે છે જે કાં તો મુક્ત મૂલકોની રચનાથી અથવા આયનીય સ્પિસીઝની રચના મારફતે થાય છે. મુક્ત મૂલક નિયંત્રિત યોગશીલ અથવા શૂખલા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન સૌથી વધુ સામાન્ય પદ્ધતિ છે.

મુક્ત મૂલક કિયાવિધિ :
ઘણા બધા આદકીન અથવા ડાઈન અને તેમનાં વ્યુત્પન્નો મુક્ત મૂલક ઉત્પન્ન કરતાં પ્રારંભક (initiator) (ઉદ્દીપક) જેવાં કે બેન્જોઇલ પેરોક્સાઇડ, એસિટાઇલ પેરોક્સાઇડ, તૃતીયક બ્યુટાઇલ પેરોક્સાઇડ વગેરેની હાજરીમાં પોલિમરાઇઝેશન પામે છે. ઉદાહરણ તરીકે ઈથીનમાંથી પોલિથીનમાં પોલિમરાઇઝેશન, ઈથીનના થોડાક પ્રમાણમાં બેન્જોઇલ પેરોક્સાઇડ પ્રારંભક સાથેના મિશ્રણને ગરમ કરવાથી અથવા પ્રકાશ સામે ખુલ્લા મૂકવાથી બને છે. પ્રકમની શરૂઆત પેરોક્સાઇડમાંથી બનેલા મુક્ત મૂલક ફિનાઇલની ઈથીનના દ્વિબંધ સાથેની યોગશીલ પ્રકિયાથી થાય છે. આથી નવો અને મોટા મુક્ત મૂલક તૈયાર થાય છે. આ તબક્કાને શૂંખલા પ્રારંભન તબક્કો કરે છે. આ મુક્ત મૂલક ઈથીનના બીજા અણુ સાથે પ્રકિયા કરે છે ત્યારે બીજો મોટા કદનો મુક્ત મૂલક રચાય છે. નવા અને મોટા મૂલકની રચનાના આ કમનું પુનરાવર્તન પ્રકિયાને આગળ ધ્યાયે છે અને આ તબક્કાને શૂંખલા સંચરણ (propagation) તબક્કો કરે છે. છેવટે કોઈ એક તબક્કે આ રીતે બનતી મૂલક નીપજ બીજા મૂલક સાથે પ્રકિયા કરીને પોલિમર નીપજ બનાવે છે. આ તબક્કાને શૂંખલા સમાપન (termination) તબક્કો કરે છે. પોલિથીનની બનાવટમાં સમાયેલા તબક્કાઓનો કમ નીચે પ્રમાણે દર્શાવી શકાય.

શૂન્યલા પ્રારંભન તબક્કો

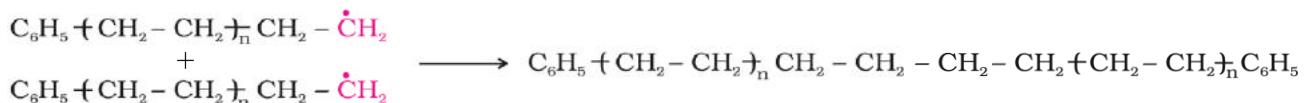


શુંખલા સંચરણ તબક્કો

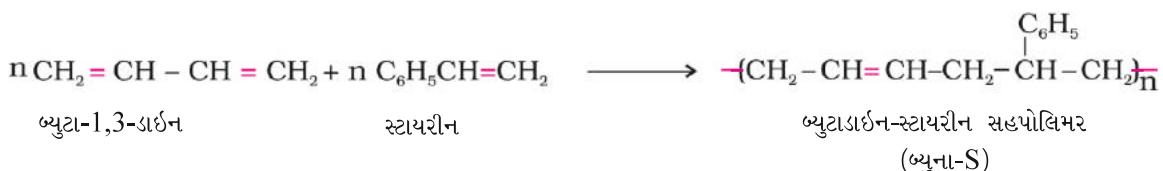


શુંખલા સમાપન તબક્કો

દીર્ઘ શૃંખલાના સમાપન માટે આ મુક્ત મૂલકો જુદી જુદી રીતે સંયોજાઈ પોલિથીન બનાવે છે. સમાપનનો એક પ્રકાર (પદ્ધતિ) નીચે પ્રમાણે છે.



એક જ મોનોમર ધરાવતી સ્પિસીજના પોલિમરાઈઝેશનથી બનતા યોગશીલ પોલિમરને સમપોલિમર (Homopolymer) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. ઉદહારણ તરીકે, પોલિથીન. જેની ઉપર ચર્ચા કરી છે તે સમપોલિમર છે. બે જુદા જુદા મોનોમરના યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનથી મળતા પોલિમરને સહપોલિમર (co-polymer) કહેવામાં આવે છે. બ્યુના-S, જે બ્યુટા-1, 3-ડાઇન અને સ્ટાયરોના પોલિમરાઈઝેશનથી બને છે, જે યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનથી બનેલા સહપોલિમરનું ઉદાહરણ છે.



15.2.1.2 કેટલાક મહત્વના યોગશીલ પોલિમર (Some Important Addition Polymers)

(a) પોલિથીન : પોલિથીન રેખીય અથવા આંશિક શાખીય લાંબી શુંખલાવાળા અણુઓ છે. પોલિથીન તેને વારંવાર ગરમ કરતા નરમ બનવાની અને ઠુંડુ પાડતા સખત બનવાની ક્ષમતા ધરાવે છે, તેથી તેઓ થર્મોપ્લાસ્ટિક પોલિમર છે. પોલિથીન નીચે દર્શાવ્યા મુજબ બે પ્રકારના હોય છે.

(i) નિઝન ઘનતા પોલિથીન : આ પોલિમર ઈથીનનું ઉત્ત્યા 1000 થી 2000 વાતવરણ દબાડો અને 350 K થી 570 K વચ્ચેના તાપમાને ડાયઓક્સિજન અથવા પેરોક્સાઇડ પ્રારંભક (ઉદ્યોપક)ની હાજરીમાં પોલિમરાઈઝેશન કરવાથી મળે છે. મુક્ત મૂલક ઉમેરણ અને H-પરમાણુના આયનીકરણ મારફતે મેળવેલા નિઝન ઘનતા પોલિથીન (LDP)માં વધુ શાખીય બંધારણ હોય છે. આ પોલિમર નીચે દર્શાવ્યા મુજબ કેટલીક શાખાઓવાગું રેખીય શૂંખલા બંધારણ ધરાવે છે.



નિભ ઘનતા પોલિથીન રાસાયણિક શીતે નિર્જિય અને કઠોર (tough) હોય છે. તે લંઘીલા (flexible) અને વિદ્યુતના મંદવાહકો છે. આથી

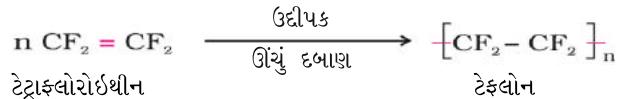
તેમનો ઉપયોગ વીજળી લઈ જતાં તારના વીજરોકન (insulation) માટે વપરાય છે. આ ઉપરાંત નિચોડ (squeeze) બોટલો, રમકડાં અને લચીલા પાઈપના ઉત્પાદનમાં પણ તે વપરાય છે.

(ii) ઉચ્ચ ઘનતા પોલિથીન : જ્યારે ઈથીનનું યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશન હાઇદ્રોકાર્બન દ્વારા કરવામાં 333 K થી 343 K તાપમાને અને 6-7 વાતાવરણ દબાંને ટ્રાયાઈથાઈલ એલ્યુમિનિયમ અને ટિટેનિયમ ક્લોરાઈડ (ઝિગલરનાટા ઉદ્વીપક) જેવા ઉદ્વીપકની હાજરીમાં કરવામાં આવે છે ત્યારે આ ઉચ્ચ ઘનતા પોલિથીન (HDP) બને છે. આ રીતે બનેલા ઉચ્ચ ઘનતા પોલિથીન (HDP) નીચે દર્શાવ્યા મુજબ રેખીય અણુઓ ધરાવે છે અને સંવૃત સંકુલનના કારણે ઉચ્ચ ઘનતા ધરાવતા આવા પોલિમરને પણ રેખીય પોલિમર કહે છે. ઉચ્ચ ઘનતા પોલિમર પણ રાસાયણિક દસ્તિય નિષ્ઠિય છે અને વધારે મજબૂત તથા સખત હોય છે. તે બાલદીઓ, કચરાપેટી, બોટલો અને પાઈપના ઉત્પાદનમાં વપરાય છે.



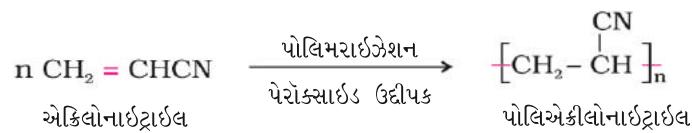
(b) પોલિટ્રોફ્લોરોઇથીન (ટેફ્લોન)

ટેફ્લોનનું ઉત્પાદન ઊંચા દબાંને મુક્ત મૂલક અથવા પરસંક્રિટ ઉદ્વીપકની હાજરીમાં ટેટ્રાફ્લોરોઇથીનને ગરમ કરીને કરવામાં આવે છે. તે રાસાયણિક રીતે નિષ્ઠિય છે અને ક્ષારણ લગાડે તેવા પદાર્થોની અસર સામે પ્રતિકાર કરે છે. તે નોન-સ્ટીક સપાટી ધરાવતાં વાસણોના સીલ (seal) અને ગાસ્કેટ (gasket) બનાવવામાં વપરાય છે.



(c) પોલિઅક્રિલોનાઈટ્રોઇલ :

એક્રિલોનાઈટ્રોઇલનું પેરોક્સાઈડ ઉદ્વીપકની હાજરીમાં યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશન પોલિઅક્રિલોનાઈટ્રોઇલની બનાવતમાં પરિણામે છે.



ઓર્લોન અને એક્રિલેન જેવા ઔદ્યોગિક રેસાઓને બનાવવામાં ઊનના વિકલ્પ તરીકે પોલિઅક્રિલોનાઈટ્રોઇલનો ઉપયોગ થાય છે.

ક્રેયડો 15.1

$\text{---CH}_2 - \text{CH(C}_6\text{H}_5\text{)}_n\text{---}$ સમપોલિમર છે કે સહપોલિમર ?

ઉકેલ : તે સમપોલિમર છે અને તે જે મોનોમરમાંથી મેળવવામાં આવે છે તે સ્થાયરીન $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH} = \text{CH}_2$ છે.

15.2.2 संघनन पोलिमराईजेशन अथवा तबक्का वृद्धि पोलिमराईजेशन **Condensation** **Polymerisation or step growth Polymerisation)**

આ प्रકारनા પોલિમરાઈજેશનમાં સામાન્ય રીતે બે દ્વિકિયાશીલ સમૂહ અથવા ત્રિકિયાશીલ સમૂહ મોનોમર વચ્ચેની પુનરાવર્તિત સંઘનન પ્રક્રિયાનો સમાવેશ થાય છે. આ પ્રકારની પોલિસંઘનન પ્રક્રિયામાં કેટલાક સાદા અણુઓ જેવાં કે પાણી, આલ્કોહોલ, હાઇડ્રોજન કલોરાઈડ વગેરેનો ઘટાડો થાય છે અને ઉચ્ચ આણવીય દળ ધરાવતા સંઘનન પોલિમરની રચના થાય છે.

આ પ્રક્રિયાઓમાં દરેક તબક્કે મળતી નીપજ દ્વિકિયાશીલ સમૂહ સ્પિસીજ હોય છે અને સંઘનનનો કમ આગળ ચાલુ રહે છે. દરેક તબક્કે એક વિશિષ્ટ સમૂહ ધરાવતી સ્પિસીજ હોય છે જે એકબીજાથી સ્વતંત્ર હોય છે માટે આ પ્રકમને તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈજેશન પણ કહે છે.

ઈથીલીન ગ્લાયકોલ અને ટરાફેલિક ઓસિડની પારસ્પરિક કિયાથી ટેરીલીન અથવા ડેકોનનું નિર્માણ આ પ્રકારના પોલિમરાઈજેશનનું ઉદાહરણ છે.



ઈથીલીન ગ્લાયકોલ
(ઠથેન-1,2-ડાયોલ)

ટરાફેલિક ઓસિડ (બેન્જિન-1,4-ડાયકાર્બોક્સિલિક ઓસિડ)

ટેરીલીન અથવા ડેકોન

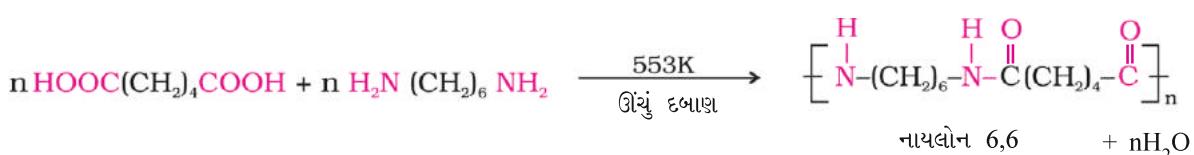
15.2.2.1 કેટલાક અગત્યના સંઘનન પોલિમર (Some Important Condensation Polymers)

(a) પોલિઅમાઈડ :

આ પોલિમર એમાઈડ શૂંખલા ધરાવે છે અને સાંશેષિત રેસાના અગત્યના ઉદાહરણ છે જેમને નાયલોન કહેવામાં આવે છે. બનાવટની સામાન્ય પ્રક્રિયામાં ડાયકાર્બોક્સિલિક ઓસિડ સાથે અથવા એમિનો ઓસિડ અને તેમના લેક્ટેમ (lactams)નું સંઘનન થાય છે.

નાયલોન :

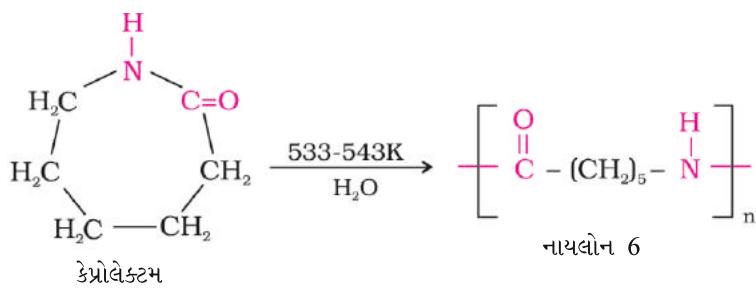
(i) નાયલોન 6,6 : નાયલોન 6,6 ને હેક્ઝામિથિલીનડાયએમાઈનના એઉપિક ઓસિડ સાથેના ઊંચા દબાણ અને ઊંચા તાપમાન ડેટન સંઘનન પોલિમરાઈજેશનથી બનાવવામાં આવે છે.



નાયલોન 6,6 ઘનપદાર્થ બનાવતા રેસાઓ છે. તે ઊંચું તનનબળ ધરાવે છે. આ લાક્ષણિકતાઓમાં પ્રબળ આંતરઆણવીય ભણો જેવાં કે હાઇડ્રોજન બંધનો ફાળો પણ હોય છે. આ પ્રબળ ભણોથી શૂંખલાઓ સંવૃત સંકુલનમાં પરિણામે છે અને તેથી સ્ફિટિકમય સ્વભાવ (ગુણવર્ધમન) દાખલ થાય છે.

નાયલોન 6,6, પતરાં, બ્રશ માટેના દાંતા બનાવવામાં અને કાપડ ઉદ્યોગમાં વપરાય છે.

(ii) નાયલોન 6 : કેપ્રોલેક્ટમને પાણી સાથે ઊંચા તાપમાને ગરમ કરવાથી નાયલોન 6 મળે છે.



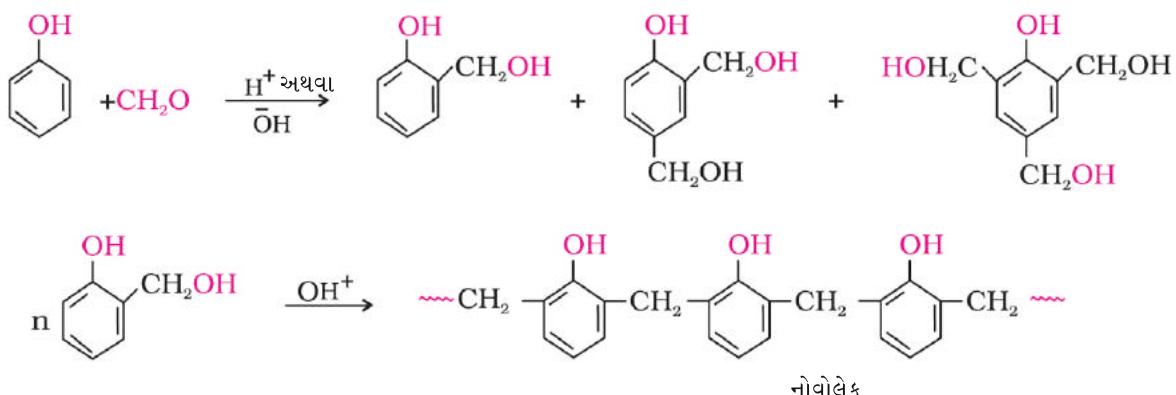
नायलोन 6 टायर, वस्त्रो अने दोरડानी बनावटमां वपराय છે.

(b) पोलिअस्टર :

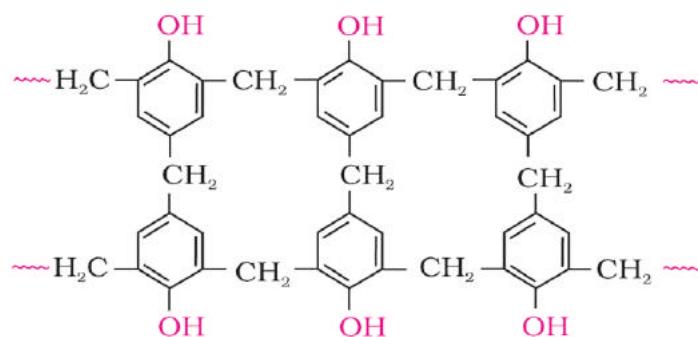
આ ડાયકાર્బોક્સિલિક ઓસિડ અને ડાયોલની પોલિસંઘનન નીપણે છે. તેકોન અથવા ટેરીલીન પોલિઅસ્ટરનું ખૂબ જાણીતું ઉદાહરણ છે. ઈથીલીન જ્લાયકોલ અને ટેરેથેલિક ઓસિડના મિશ્રણને 420થી 460 K તાપમાને જિંક ઓસિટેટ-એન્ટીમની ટ્રાયોક્સાઈડ ઉદ્ધીપકની હાજરીમાં અગાઉ દર્શાવેલ પ્રક્રિયા પ્રમાણે તેનું ઉત્પાદન થાય છે. તેકોન રેસા (ટેરીલીન) કરચલી પ્રતિકારક છે અને સુતરાઉ તથા ઊનના રેસાઓ સાથે સંમિશ્ર (blend) કરવામાં વપરાય છે અને કાચ પ્રબલક (reinforcing) દવ્યો તરીકે સલામતી હેલ્મેટ વગેરેની બનાવટમાં પણ વપરાય છે.

(c) ફીનોલ - ફોર્માલિફાઈડ પોલિમર (બેકેલાઈટ અને સંબંધિત પોલિમર) :

ફીનોલ-ફોર્માલિફાઈડ પોલિમર સૌથી જુના સાંશ્લેષિત પોલિમર છે. તેમને ફીનોલ અને ફોર્માલિફાઈડ સાથે ઓસિડ અથવા બેઈજ ઉદ્ધીપકની હાજરીમાં સંઘનન પ્રક્રિયાથી મેળવવામાં આવે છે. પ્રક્રિયા *o*- અને / અથવા *p*-હાઈડ્રોક્સિમિથાઇલફીનોલ વ્યુટ્પન્નોની પ્રારંભિક રચના થાય છે અને જે ફીનોલ સાથે $-CH_2$ સમૂહો દ્વારા જોડાયેલા વલયોવાળા સંયોજનો બનાવે છે. પ્રારંભિક નીપજ રેખીય નીપજ - નોવોલેક રંગમાં વપરાય છે.



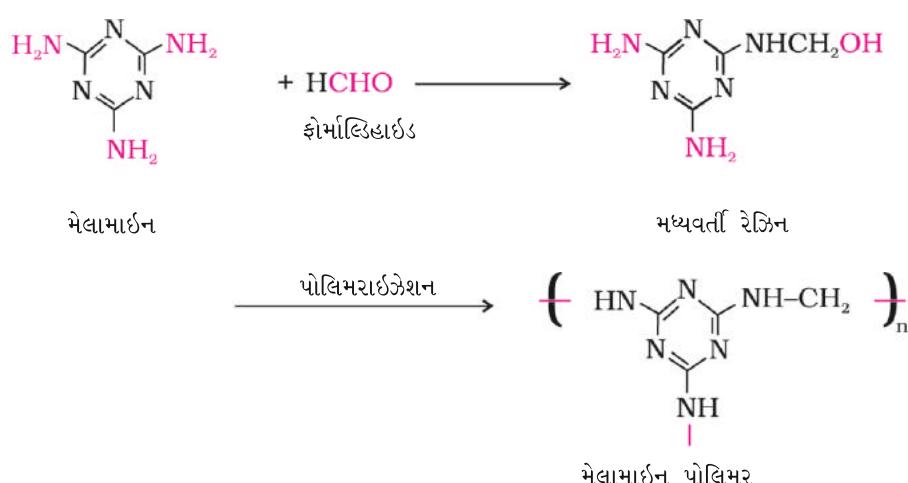
નોવોલેકને ફોર્માલિફાઈડ સાથે ગરમ કરવાથી તે તિર્યકબંધ બનાવીને પીગળે નહિ તેવો ઘન પદાર્થ બનાવે છે જેને બેકેલાઈટ કહે છે. તે થર્મોસેટીંગ પોલિમર છે જેનો પુનઃઉપયોગ થઈ શકતો નથી કે પુનઃધાર આપી શકતો નથી. આમ, બેકેલાઈટ નોવોલેક પોલિમરની રેખીય શૂખલાઓના તિર્યકબંધન (cross linking) દ્વારા બને છે. બેકેલાઈટનો ઉપયોગ કાંસકા, વાજાની રેકડ, વિદ્યુતીય સ્વીચ અને જુદાં જુદાં વાસણોના હાથા બનાવવામાં વપરાય છે.



ଓক্টোব্র

(d) મેલામાઈન - ફોર્માલિક્ષાઈડ પોલિમર :

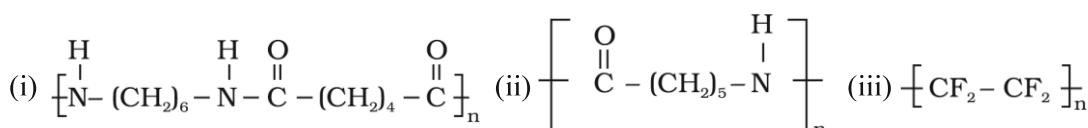
મેલામાઈન અને ફોર્માલિટાઈડના સંઘનન પોલિમરાઈઝેશનથી મેલામાઈન ફોર્માલિટાઈડ પોલિમર બને છે.



તેનો ઉપયોગ તટે નહીં તેવી કોકરી (crockery) બનાવવામાં થાય છે.

ਲੰਬਾਣ ਸੰਬੰਧਿਤ ਪ੍ਰਸ਼ਨੇ

15.2 નીચે દર્શાવેલા પોલિમરોના ખોનોભરના નામ લખો : :

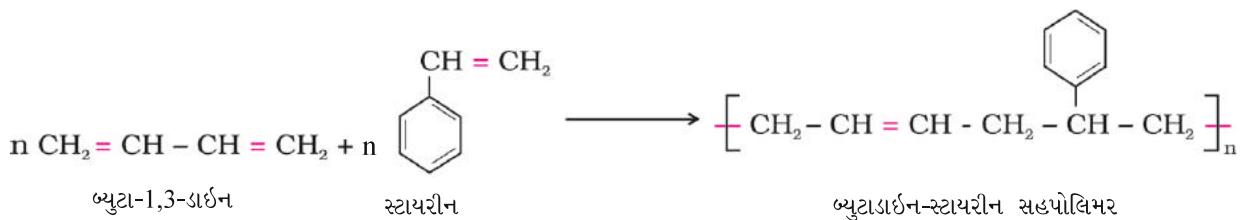


15.3 નીચેનાને યોગશીલ અને સંધનન પોલિમરમાં વર્ગીકૃત કરો : ટેરીલીન, બેકેલાઈટ, પોલિથીન, ટેફ્લોન

15.2.3 સહપોલિમરાઇઝન (Co-polymerisation)

સહપોલિમરાઈઝેશન એવી પોલિમરાઈઝેશન પ્રક્રિયા છે જેમાં એક અથવા વધારે મોનોમર સ્થિસીઝ મિશ્રાજને પોલિમરાઈઝ થવા દેવામાં આવે છે જેથી સહપોલિમર બને છે. સહપોલિમર માત્ર શુંખલા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશનથી જ નહિ પણ તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશનથી પણ બનાવી શકાય છે. તેની પોલિમેરિક શુંખલામાં ઉપયોગમાં

લેવાયેલા દરેક મોનોમરના ગુણક એકમો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને સ્ટાયરીન સહપોલિમર બનાવી શકે છે.

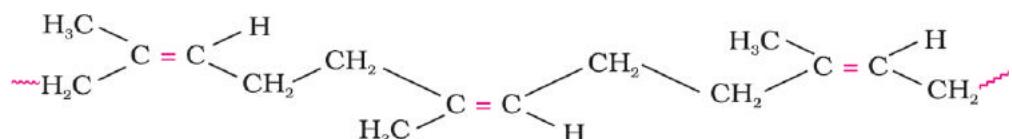


સહપોલિમરને સમપોલિમર કરતાં તદ્દન જુદા જ ગુણધર્મો હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે બ્યુટાડાઈન-સ્ટાયરીન સહપોલિમર ખૂબ જ મજબૂત છે અને તે કુદરતી રબરનો વિકલ્પ છે. તેમનો ઉપયોગ વાહનોના ટાયરો, જમીનની લાદી, પગરખાંના ઘટકો અને વાયરના વીજરોધક વર્ગેરેની બનાવટમાં થાય છે.

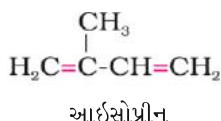
15.2.4 રબર (Rubber)

રબર કુદરતી પોલિમર છે અને તે સ્થિતિસ્થાપકતાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે. તેને ઈલેસ્ટોમેરિક પોલિમર પણ કહે છે. આ ઈલેસ્ટોમરમાં પોલિમર શૂંખલાઓ સૌથી નિર્બળ આંતરઆંગુલીય બળોથી એકબીજા સાથે લેગી રહેલી હોય છે. આ નિર્બળ બંધન બળો તેમને જેંચી શકાય તેવો પોલિમર બનાવે છે. થોડાક તિર્યક બંધન (cross linked) શૂંખલાની વચ્ચે દાખલ કરવામાં આવે છે જે પોલિમરને લગાડેલ બળ દૂર કરવામાં આવે ત્યારે મૂળ સ્થિતિમાં લઈ જવામાં મદદરૂપ થાય છે. તેના ઘણા ઉપયોગો છે. તે રબર-ક્ષીર (rubber latex) જે રબરનું પાણીમાં કલિલમય પરિસ્કેપણ છે તેમાંથી બનાવવામાં આવે છે. રબર ક્ષીર, રબરના ઝાડમાંથી મેળવવામાં આવે છે. રબરના ઝાડ ભારત, શ્રીલંકા, ઈન્ડોનેશિયા, મલેશિયા અને દક્ષિણ અમેરિકામાં મળી આવે છે.

કુદરતી રબરને આઈસોપ્રોનિનો (2-મિથાઈલબ્યુટા-1,3-ડાઈન) રેખીય પોલિમર ગણવામાં આવે છે તેને સીસ-1,4-પોલિઆઈસોપ્રોન પણ કહેવામાં આવે છે.



કુદરતી રબર

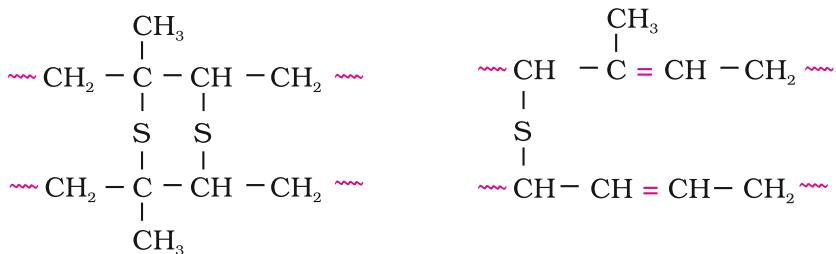


સીસ-પોલિઆઈસોપ્રોન અણુ ઘણી શૂંખલાઓ ધરાવે છે. જે નિર્બળ વાન્ડ ડર વાલ્સ પારસ્પરિક કિયાથી જેગા જકડાયેલા હોય છે અને તેમને ગૂંઘળા જેવું બંધારણ છે. આથી તેને સ્થિરાંગની જેમ જેંચી શકાય છે અને તે સ્થિતિસ્થાપકતાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે.

રબરનું વલ્કેનાઈઝેન : કુદરતી રબર ઊંચા તાપમાને ($> 335 \text{ K}$) નરમ બને છે અને નીચા તાપમાને ($< 283 \text{ K}$) બરડ બને છે અને ઊંચી પાણી શોખણ ક્ષમતા દર્શાવે છે. તે અધ્યુતીય દ્રાવકોમાં દ્રાવ્ય છે અને ઓક્સિડેશનકર્તાઓના હુમલા સામે બિનપ્રતિકારક છે. તેના આ બૌતિક ગુણધર્મોમાં સુધારા માટે વલ્કેનાઈઝેનની પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયામાં કાચા (મૂળ) રબરને સલ્ફર સાથેના મિશ્રણમાં

યોગ્ય યોગશીલ સાથે 373 K થી 415 K તાપમાન ગાળામાં ગરમ કરવામાં આવે છે. વલ્કેનાઈજેશનને લીધે સલ્ફર પ્રતિક્ષિયાત્મક દ્વિબંધન સ્થાને તિર્યક બંધન રચે છે અને આથી રબર દઢ બને છે.

ટાયર માટેના રબરના ઉત્પાદનમાં 5 % સલ્ફર તિર્યકબંધન તરીકે વપરાય છે. વલ્કેનાઈજ રબરના શક્ય બંધારણ નીચે દર્શાવ્યા છે.



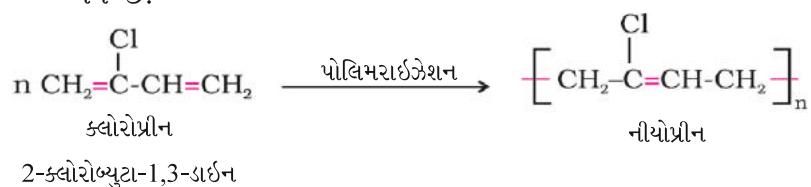
2. સાંશ્લેષિત રબર :

સાંશ્લેષિત રબર કોઈપણ વલ્કેનાઈજ કરી શકાય તેવા રબરનો પોલિમર છે. જે તેની લંબાઈમાં બે ગણું બેંચાડા કરી શકાય તે માટે શક્તિમાન હોય છે. જોકે બાબુ બેંચાડા બળ દૂર કરવામાં આવે તો તે પોતાના મૂળ આકાર અને કદમાં પરત ફરે છે. આથી સાંશ્લેષિત રબર કાંતો બ્યુટા-1,3-ડાઈન વ્યુત્પન્નોના સમપોલિમર છે અથવા બ્યુટા-1,3-ડાઈન અથવા તેના અન્ય અસંતૃપ્ત મોનોમર સાથેના વ્યુત્પન્નોના સહપોલિમર હોય છે.

સાંશ્લેષિત રબરની બનાવટ :

1. નીયોપ્રીન :

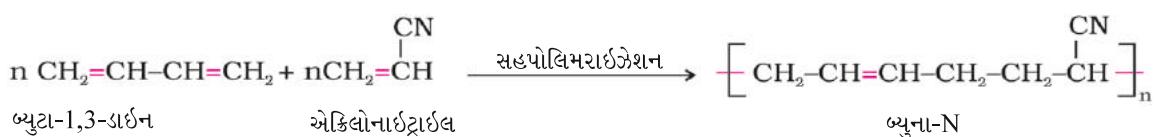
નીયોપ્રીન અથવા પોલિક્લોરોપ્રીન, ક્લોરોપ્રીનના મુક્ત મૂલક પોલિમરાઈજેશનથી બને છે.



તે વનસ્પતિજ અને પ્રાણીજ તેલો માટે ઘણો સારો પ્રતિકાર ધરાવે છે. તેથી તે વાહક પણ (conveyor belts), ગાસ્કેટ (gasket) અને પાણીના પાઈપ (hoses)ના ઉત્પાદનમાં વપરાય છે.

2. બ્યુના-N :

તમે બ્યુના-S વિશે અભ્યાસ વિભાગ 15.1.3માં કરી ગયા છો. બ્યુના-N બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને એક્લિલોનાઈટ્રોટ્રાઈલની પેરોક્સાઈડ ઉદ્દીપકની હાજરીમાં સહપોલિમરાઈજેશનથી મેળવી શકાય છે.



તે પેટ્રોલ, ઊંઝણતેલ અને કાર્બનિક દ્રાવકોથી થતી અસરોનો પ્રતિકારક છે. તે તેલસીલ (oil seals) અને ટાંકીના અસ્તર બનાવવામાં ઉપયોગી થાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 15.4 બ્યુના-N અને બ્યુના-S વચ્ચેના તફાવત સમજાવો.

15.5 નીચેના પોલિમરને તેમના આંતરઆંગ્વીય બળોના ચઢતા કમમાં ગોઠવો :
નાયલોન 6,6, બ્યુના-S, પોલિથીન

15.3 પોલિમરના આખ્વીય દળ (Molecular Masses of Polymers)

પોલિમરના ગુણધર્મો તેમના આંગનીય દળ, કદ અને બંધારણા (રચના) સાથે ગાઢ રીતે સંકળાયેલ છે. પોલિમર શૂભલાની વૃદ્ધિ પ્રક્રિયા મિશ્રણમાં રહેલી મોનોમરની પ્રાપ્તા પર આધારિત છે. આમ પોલિમર નમૂનો જુદી જુદી લંબાઈવાળી શૂભલાઓ ધરાવે છે અને તેથી જ તેમના આંગનીય દળ હંમેશાં સરેરાશ તરીકે દર્શાવાય છે. પોલિમરના આંગનીય દળ ભૌતિક અને રચાયણિક પદ્ધતિઓથી નક્કી કરી શકાય છે.

15.4 જૈવવિધટનીય પોલિમર (Biodegradable Polymers)

મોટા ભાગના પોલિમર પર્યાવરણીય વિધટનીય પ્રક્રિયાઓ સામે ખૂબ જ પ્રતિકારક હોય છે અને તેથી નકામા પોલિમરીય ઘન પદાર્થના સંચય માટે જવાબદાર છે આવા ઘન નકામા પદાર્થો (કચરો) ગંભીર વાતાવરણીય સમસ્યાઓ ઊભી કરે છે અને લાંબા સમય સુધી અવિઘટનીય સ્વરૂપમાં રહે છે. આવા પોલિમરીય ઘન નકામા પદાર્થને લીધે ઊભી થયેલી સમસ્યાઓ સામે સામાન્ય જાગૃતિ લાવવા માટે નવા જૈવવિધટનીય સાંશ્લેષિત પોલિમરના નિર્માણ અને વિકાસ કરવામાં આવ્યા છે. આ પોલિમર જૈવપોલિમરમાં રહેલા કિયાશીલ સમઝો જેવા જ કિયાશીલ સમઝો ધરાવે છે.

એવિફેટિક પોલિઅસ્ટર જૈવવિધટનીય પોલિમર વર્ગમાંનો એક અગત્યનો વર્ગ છે. કેટલાક અગત્યના ઉદ્ઘાટણો નીચે આપેલા છે.

1. પોલિ β -હાઇડ્રોકોક્સાબ્યુટિરેટ - કો- β -હાઇડ્રોકોક્સવેલરેટ (PHBV) :

તેને 3-હાઈડ્રોક્સિબ્યુટેનોઇક એસિડ અને 3-હાઈડ્રોક્સિપેન્ટેનોઇક એસિડના સહપોલિમરાઇઝેશનથી બનાવવામાં આવે છે. PHBV ખાસ કરીને, પેકેજિંગમાં, ઓર્થોપીડિક સાધનો (device) અને દવાઓની નિયંત્રિત મુક્તિ (release) માટે વપરાય છે. PHBV પર્યાવરણમાં બેકટેરિયા દ્વારા વિઘટન પામે છે.

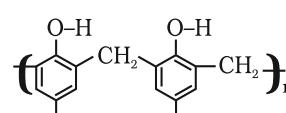


2. નાયલોન-2-નાયલોન 6

તે જલાયસીન $[H_2N-CH_2-COOH]$ અને એમિનો ક્રેપ્રોઇક ઓસિડના $[H_2N(CH_2)_5 COOH]$ એકાંતર પોલિઅમાઈડ સહપોલિમર છે અને જૈવવિધટનીય છે. તમે આ સહપોલિમરના બધારણા લખી શકો ?

15.5 પોલિમરની વ્યાપારિક આપણે ચર્ચા કરેલા પોલિમર ઉપરાંત કેટલાક વ્યાપારિક રીતે અગત્યના પોલિમર અગત્ય (Polymeric Commercial Importance)

કોષ્ટક 15.1 : વ્યાપારિક ધોરણે અગત્યના કેટલાક અન્ય પોલિમર

પોલિમરનું નામ	મોનોમર	બંધારણ	ઉપયોગ
પોલિપ્રોપીન	પ્રોપીન	CH_3 $\text{---CH}_2\text{---CH---}$ n	દોરડાં, રમકડાં, પાઈપ, રેસા વગેરેના ઉત્પાદન માટે
પોલિસ્ટ્રેચીન	સ્ટાયરીન	C_6H_5 $\text{---CH}_2\text{---CH---}$ n	વીજરોધક તરીકે, ઢાંકણા પદાર્થ તરીકે, રમકડાં અને રેઝિયો તથા ટેલીવિઝનના કેબિનેટ બનાવવા માટે
પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઇડ (PVC)	વિનાઈલ ક્લોરાઇડ	Cl $\text{---CH}_2\text{---CH---}$ n	રેઇનકોટ, હેન્ડબેગ, વિનાઈલ ટાઇલ્સ, પાણીના પાઈપ વગેરેના ઉત્પાદનમાં
યુરિયા - ફોર્માલિડાઇડ રેઝિન	(a) યુરિયા (b) ફોર્માલિડાઇડ	$\text{---NH-CO-NH-CH}_2\text{---}$ n	તૂટે નહિ તેવા કપ અને લેભિનેટેડ પતરાં બનાવવા માટે
ગિલ્લાટલ	(a) ઈથીલીન ગ્લાયકોલ (b) એલિક ઓસિડ	$\text{---OCH}_2\text{---CH}_2\text{OOC}$  n	રંગ અને લેકરના ઉત્પાદનમાં
બેકેલાઈટ	(a) ફિનોલ (b) ફોર્માલિડાઇડ	---O-H  $\text{---CH}_2\text{---O-H}$ $\text{---CH}_2\text{---}$ n	કાંસકા, વીજળીની સ્વીચો, વાસણોના હેન્ડલ અને કમ્પ્યુટરની ડિસ્ક બનાવવા માટે

સારાંશ

પોલિમરને ઊંચા આણવીય દળ ધરાવતાં બૃહદાણ્ણું તરીકે વ્યાખ્યામિત કરવામાં આવે છે. તેઓ અનુવર્તી મોનોમરમાંથી ઉપયોગેલા પુનરાવર્તીય બંધારણીય એકમો ધરાવે છે. આ પોલિમર મૂળે કુદરતી અથવા સાંશ્લેષિત હોય છે અને તેમને ઘણા પ્રકારોમાં વર્ગીકૃત કરેલા છે.

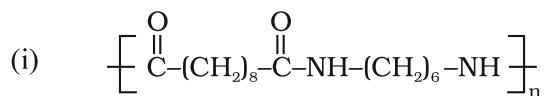
કાર્બનિક પેરોક્સાઈડ પ્રારંભકની હાજરીમાં આલ્કીન અને તેમના વ્યુત્પન્નોનું મુક્ત મૂલક કિયાવિધિ દ્વારા યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશન અથવા શૂખ્લ પોલિમરાઈઝેશન થાય છે. પોલિથીન, ટેફ્લોન, ઓરલોન વગેરે યોગ્ય આલ્કીન અથવા તેમના વ્યુત્પન્નોના યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનથી બનાવાય છે. સંઘનન પોલિમરાઈઝેશન પ્રક્રિયા દ્વિ અથવા પોલિ કિયાશીલ સમૂહ $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$ અને $-\text{COOH}$ સમૂહો ધરાવતા મોનોમરની પારસ્પરિક કિયા વડે દર્શાવી શકાય છે. આ પ્રકારના પોલિમરાઈઝેશનમાં પ્રક્રિયા સાદા અણુ જેવાં કે H_2O , CH_3OH વગેરેના વિલોપનથી આગળ વધે છે. ફોર્માલિડાઇડ ફીનોલ સાથે પ્રક્રિયા કરે છે અને મેલામાઈન અનુરૂપ સંઘનન પોલિમર નીપણો બનાવે છે. સંઘનન

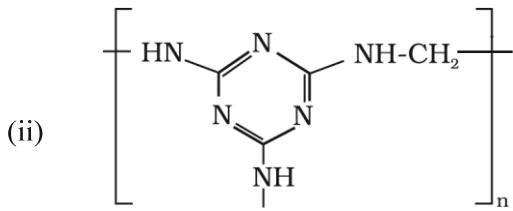
પોલિમરાઈઝેશન તબક્કાવાર આગળ વધે છે તેથી તેને તબક્કા વૃદ્ધિ પોલિમરાઈઝેશન પડા કહે છે. નાયલોન, બેટેલાઈટ, ટેકોન સંધનન પોલિમરના કેટલાક અગત્યનાં ઉદાહરણો છે. બે અસંતૃપ્ત મોનોમરનું મિશ્રણ સહપોલિમરાઈઝેશન દર્શાવે છે અને દરેક મોનોમરનો ગુણક એકમ ધરાવતો સહપોલિમર આપે છે. કુદરતી રબર સીસ-1,4-પોલિઆઈસોપ્રીન છે અને તેને સલ્ફર સાથેના વલ્કેનાઈઝેશનની પ્રક્રિયાથી ખૂબ જ મજબૂત બનાવી શકાય છે. સાંશ્લેષિત રબર સામાન્ય રીતે આલ્કીન અને બ્યુટા-1,3-ડાઈન વ્યુત્પન્નોના સહપોલિમરાઈઝેશનથી મેળવાય છે.

સાંશ્લેષિત પોલિમરના નકામા પદાર્થને (કચરાને) લીધે અસરકારક પર્યાવરણીય જોખમો(hazards)ના સંદર્ભમાં જૈવવિઘટનીય પોલિમર જેવાં કે PHBV અને નાયલોન-2, નાયલોન-6, વૈકલ્પિક રીતે વિકસાવવામાં આવ્યા છે.

સ્વાધ્યાય

- 15.1 પોલિમર અને મોનોમર પર્યાયો સમજાવો.
- 15.2 કુદરતી અને સાંશ્લેષિત પોલિમર શું છે ? દરેક પ્રકારના બે ઉદાહરણ આપો.
- 15.3 સહપોલિમર અને સહપોલિમર વચ્ચે તફાવત દર્શાવો અને દરેકનું એક ઉદાહરણ આપો.
- 15.4 તમે મોનોમરની કિયાત્મકતા (functionlity) કેવી રીતે સમજાવશો ?
- 15.5 પોલિમરાઈઝેશન પર્યાય વ્યાખ્યાયિત કરો.
- 15.6 $(\text{NH-CHR-CO})_n$ સહપોલિમર છે કે સહપોલિમર ?
- 15.7 ઈલાસ્ટોમર શા માટે સ્થિતિસ્થાપકતાનો ગુણધર્મ ધરાવે છે ?
- 15.8 તમે યોગશીલ અને સંધનન પોલિમરાઈઝેશન વચ્ચે કેવી રીતે બેદ પાડશો ?
- 15.9 સહપોલિમરાઈઝેશન પર્યાય સમજાવો અને બે ઉદાહરણ આપો.
- 15.10 ઈથીના પોલિમરાઈઝેશન માટેની મુક્ત મૂલક કિયાવિધિ લખો.
- 15.11 થર્મોપ્લાસ્ટિક અને થર્મોસેટિંગ પોલિમરને દરેકના બે ઉદાહરણો સાથે વ્યાખ્યાયિત કરો.
- 15.12 નીચે દર્શાવેલા પોલિમર મેળવવા માટે વપરાતા મોનોમર લખો :
 - (i) પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઈડ (ii) ટેફ્લોન (iii) બેટેલાઈટ
- 15.13 મુક્ત મૂલક યોગશીલ પોલિમરાઈઝેશનમાં વપરાતા કોઈ એક સામાન્ય પ્રારંભકનું નામ અને બંધારણ લખો.
- 15.14 રબરના અણુમાં હાજર રહેલો દ્વિબંધ તેમના બંધારણ અને પ્રતિક્રિયાત્મકતાને કેવી રીતે અસર કરે છે ?
- 15.15 રબરના વલ્કેનાઈઝેશનના મુખ્ય હેતુની ચર્ચા કરો.
- 15.16 નાયલોન-6 અને નાયલોન 6,6 ના મોનોમર આવર્તનીય એકમો ક્યા છે ?
- 15.17 નીચેના પોલિમરના મોનોમરના નામ અને બંધારણ લખો :
 - (i) બ્યુના-S (ii) બ્યુના-N (iii) ટેકોન (iv) નીયોપ્રીન
- 15.18 નીચેના પોલિમરના બંધારણમાંનો મોનોમર ઓળખી બતાવો :





- 15.19 ઠથીલીન જ્વાપકોલ અને ટેરેષેલિક એસિડમાંથી ડેકોન કેવી રીતે મેળવાય છે.
- 15.20 જૈવવિધટનીય પોલિમર શું છે ? જૈવવિધટનીય એલિફેટિક પોલિઅસ્ટ્રનું ઉદાહરણ આપો.

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

- 15.1 પોલિમર ઊંચા આણવીય દળ ધરાવતા પદાર્થો છે જેમાં મોટી સંખ્યામાં પુનરાવર્તનીય બંધારણીય એકમો રહેલા હોય છે. તેઓને બૃહદ્દાશ્શુ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. પોલિમરના કેટલાંક ઉદાહરણોમાં પોલિથીન, બેકેલાઈટ, રબર, નાયલોન-6,6 વગેરે છે.
- 15.2 (i) હેક્ઝામિથીલીન ડાયએમાઈન અને એરિપિક એસિડ.
- (ii) ક્રોલેકટમ
- (iii) ટેટ્રાફ્લોરોએઠીન
- 15.3 યોગશીલ પોલિમર : પોલિવિનાઈલ કલોરાઈડ, પોલિથીન
સંઘનન પોલિમર : ટેરોલીન, બેકેલાઈટ
- 15.4 બ્યુના-N બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને એક્સીલોનાઈટ્રોએઠલનો સહપોલિમર છે, જ્યારે બ્યુના-S બ્યુટા-1,3-ડાઈન અને સ્ટાયરીનનો સહપોલિમર છે.
- 15.5 વધતા જતાં આંતરઆણવીય બળોના કમમાં ગોઠવો :
બ્યુના-S, પોલિથીન, નાયલોન 6,6.

Note

એકમ

16

રોજિંદા જીવનમાં રસાયણવિજ્ઞાન (Chemistry in Everyday Life)

હતુઓ

આ એકમનો અભ્યાસ કર્યા પછી તમે

- રોજિંદા જીવનમાં રસાયણવિજ્ઞાનના મહત્વ અંગેની કલ્પના કરી શકશો.
- 'રસાયણ ચિકિત્સા' પર્યાયને સમજાવી શકશો.
- ઔષધોના વર્ગીકરણના આધારોને વર્ણવી શકશો.
- ઉત્સેચક સંયોજનો અને ગ્રાહી પદાર્થોની ઔષધ-લક્ષ્યઅણુ પારસ્પરિક કિયા સમજાવી શકશો.
- શરીરમાં વિવિધ પ્રકારોના ઔષધો કેવી રીતે કાર્ય કરે છે તે સમજાવી શકશો.
- કૃત્રિમ ગળા પદાર્થો અને ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો વિશે જાડી શકશો.
- સફાઈકર્ટા પદાર્થોના રસાયણવિજ્ઞાનની ચર્ચા કરી શકશો.

16.1 ઔષધો અને તેમનું વર્ગીકરણ (Drugs and their Classification)

જીવન સૂજથી ગૂઠ વિચારો તરફ તથા તેનાથી વ્યવહારિકતા તરફ....
વી. આઈ. લેનિન
(V. I. Lenin)

અત્યાર સુધી તમે રસાયણવિજ્ઞાનના પાયાના સિદ્ધાંતો શીખ્યા છો અને તમે અનુભવ પણ કરી ચૂક્યા છો કે રસાયણવિજ્ઞાન માનવજીવનના દરેક ક્ષેત્રને અસર કરે છે. રસાયણવિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતોનો ઉપયોગ માનવજીતના હિતમાં થતો આવ્યો છે. સફાઈ વિશે વિચારશો તો સાબુ, પ્રક્ષાલકો, ઘરગથ્થુ વિરંજક, ટૂથપેસ્ટ વગેરે જેવા પદાર્થો તમારા ધ્યાનમાં આવશે. સુંદર વસ્ત્રો તરફ જોશો તો તરત જ કાપડ બનાવવામાં વપરાતા સાંસ્કેષિક રેસાઓના રસાયણો અને આ કાપડને રંગીન બનાવવાના રસાયણોનો તમને વિચાર આવશે. ખાદ્યપદાર્થો-ફરીથી અનેક રસાયણો કે જેના વિશે તમે અગ્રાઉના એકમમાં શીખ્યા છો તે તમારા જ્યાલમાં આવશે. બીમારી અને રોગો આપણને ઔષધોની યાદ આપવે છે - ફરીથી રસાયણો. વિસ્ફોટક, બળતણ, રોકેટ નોદક (propellents), બાંધકામ સામગ્રી અને ઈલેક્ટ્રોનિક સામગ્રી વગેરે બધા રસાયણો છે. રસાયણવિજ્ઞાન આપણા જીવનને એટલી બધી વધારે અસર કરે છે કે આપણે પ્રત્યેક જીવો રસાયણોના સંપર્કમાં આવીએ છીએ આપણે પોતે સુંદર રસાયણિક સર્જનો કરીએ છીએ અને આપણી બધી જ પ્રવૃત્તિઓ રસાયણો દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. જેની આપણાને અનુભૂતિ પણ થતી નથી. આ એકમમાં આપણે અગત્યના અનુભૂતિ પણ કરો - ઔષધો, ખાદ્યપદાર્થો અને સફાઈકર્ટા પદાર્થોમાં રસાયણવિજ્ઞાનના અનુપ્રયોગો શીખીશું.

ઔષધો નીચા આંદ્રીયદળવાળા (~ 100-500g) રસાયણો છે. આ રસાયણો બૃહદાણવીય (macromolecular) લક્ષ્યો સાથે પારસ્પરિક કિયા કરે છે અને જૈવિક પ્રતિક્ષિયા ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે આ જૈવિક પ્રતિક્ષિયા ચિકિત્સિય અને ઉપયોગી હોય ત્યારે આ રસાયણોને દવાઓ (medicines) કહેવામાં આવે છે. આ દવાઓનો ઉપયોગ રોગોના નિદાન, અટકાવ અને ઉપચારમાં કરવામાં આવે છે. જો ભલામણ કરેલી માત્રા કરતા વધારે માત્રામાં લેવામાં આવે તો દવાઓ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાતી મોટા ભાગની ઔષધો શક્તિશાળી જે બની જાય છે. રસાયણોના ચિકિત્સિય ઉપયોગને રસાયણચિકિત્સા (Chemotherapy) કહેવામાં આવે છે.

16.1.1 ઔષધોનું વર્ગીકરણ (Classification of Drugs)

ઔષધોને મુજબ નીચે દર્શાવેલા ધોરણો (criteria) મુજબ વર્ગીકૃત કરી શકાય છે.

(a) ઔષધીય અસરના આધારે

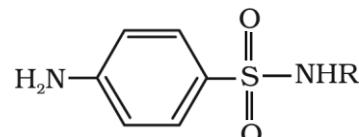
આ વર્ગીકરણ ઔષધોની ઔષધીય અસરના આધારે છે. આ વર્ગીકરણ ડોક્ટરને ખૂબ ઉપયોગી થાય છે કારણ કે તે તેમને કોઈ ચોક્કસ રોગના ઉપચાર માટે પ્રાય્ય સમગ્ર ઔષધોની શ્રેણી પુરી પાડે છે. ઉદાહરણ તરીકે, વેદનાહર ઔષધો (analgesics) વેદના દૂર કરવાની અસર ધરાવે છે, જીવાશુનાશી ઔષધો (antiseptics) સૂક્ષ્મજીવોનો નાશ કરે છે અથવા તેમની વૃદ્ધિ અટકાવે છે.

(b) ઔષધની કિયાના આધારે

આ કોઈ ચોક્કસ જૈવરાસાયણિક પ્રકમ પર ઔષધની કિયા પર આધારિત હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે હિસ્ટેમાઈન સંયોજનો, જે શરીરમાં સોઝો ઉત્પન્ન કરે છે. તેની અસરને બધી પ્રતિહિસ્ટેમાઈન ઔષધો (antihistamines) નિરોધિત કરે છે. હિસ્ટેમાઈન સંયોજનોની કિયાને ઘણી જુદી જુદી રીતે રોકી શકાય છે. આ વિશે તમે વિભાગ 16.3.2માં શીખશો.

(c) રાસાયણિક બંધારણના આધારે

આ પ્રકાર ઔષધોના રાસાયણિક બંધારણ પર આધારિત હોય છે. સમાન બંધારણીય લક્ષણો અને મોટા ભાગે સમાન ઔષધીય સક્રિયતા ધરાવનાર ઔષધોને આ રીતે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે, સલ્ફોનેમાઈડ ઔષધો નીચે દર્શાવ્યા મુજબનું સામાન્ય બંધારણીય લક્ષણ ધરાવે છે.



સલ્ફોનેમાઈડ ઔષધોનાં બંધારણીય લક્ષણો

(d) આણવીય લક્ષણના આધારે

સામાન્ય રીતે ઔષધો, જૈવિકઅણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઇદ્રેટ, લિપિડ, પ્રોટીન અને ન્યુક્લિક ઓસિડ સાથે પારસ્પરિક કિયા કરે છે. આ જૈવિક અણુઓને લક્ષ્ય અણુઓ અથવા ઔષધ લક્ષ્યો કહેવામાં આવે છે. સમાન બંધારણીય લક્ષણો ધરાવતા ઔષધોની લક્ષ્યો પરની કિયાવિધિ સમાન હોય છે. આણવીય લક્ષ્યો પર આધારિત વર્ગીકરણ ઔષધીય રસાયણજીવો માટે અત્યંત ઉપયોગી વર્ગીકરણ છે.

જૈવિક રીતે ઉદ્ભવેલ બૃહદઅણુ શરીરમાં વિભિન્ન કાર્યો કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, શરીરમા જૈવિક ઉદ્ધોપક તરીકેની ભૂમિકા ભજવતા પ્રોટીન સંયોજનોને ઉત્સેચક કહેવામાં આવે છે. જે પ્રોટીન સંયોજનો શરીરમાં પ્રત્યાપન તંત્ર (communication system) માટે નિર્ણાયક હોય છે તેને ગ્રાહી પદ્ધર્થો (receptors) કહેવામાં આવે છે. વાહક પ્રોટીન સંયોજનો ધ્રુવીય અણુઓને કોષપટલમાંથી વહન કરી લઈ જાય છે. ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો પાસે કોષની સાંકેતિક જનીનીય માહિતી હોય છે. લિપિડ અને કાર્બોહાઇદ્રેટ સંયોજનો કોષત્વચાના બંધારણીય ભાગો છે. આપણે ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક કિયા ઉત્સેચકો અને ગ્રાહી પદ્ધર્થોનાં ઉદાહરણો દ્વારા સમજાવિશું.

(a) ઉત્સેચકોની ઉદ્ધોપકીય કિયા

ઔષધ અને ઉત્સેચક વચ્ચેની પારસ્પરિક કિયાને સમજવા માટે તે જાણવું અગત્યનું છે કે ઉત્સેચકો પ્રક્રિયાને કેવી રીતે ઉદ્ધોપિત કરે છે (વિભાગ 5.2.4). ઉત્સેચકો તેમની ઉદ્ધોપકીય સક્રિયતામાં બે મુજબ કાર્યો કરે છે.

(i) ઉત્સેચકનું પ્રથમ કાર્ય રાસાયણિક પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયાર્થી (substrate) ને પકડી રાખવાનું છે. ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાનો (active sites) પ્રક્રિયાર્થી અણુને અનુકૂળ સ્થિતિમાં પકડી રાખે છે, જેથી તેના પર પ્રક્રિયક અસરકારક રીતે હુમલો કરી શકે. પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાન સાથે

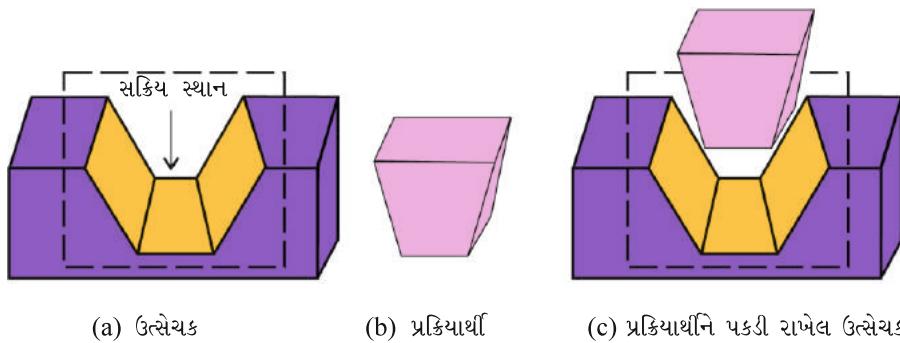
16.2 ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક કિયા (Drug-Target Interaction)

16.2.1 ઔષધ લક્ષ્ય તરીકે ઉત્સેચકો (Enzymes as Drug Targets)

વિભિન્ન પારસ્પરિક કિયાઓ જેવી કે આયનીય બંધન, હાઇડ્રોજન બંધન, વાન્ડર વાલ્સ પારસ્પરિક કિયા અથવા દ્વિધૃત-દ્વિધૃત પારસ્પરિક કિયા (આડકતિ 16.1) દ્વારા જોડાય છે.

આકૃતિ 16.1 :

- (a) ઉત્સેચકનું સક્રિય સ્થાન
(b) પ્રક્રિયાથી
(c) ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાન પર
પકડાયેલ પ્રક્રિયાથી



(ii) ઉત્સેચકનું બીજું કાર્ય એવા કિયાશીલ સમૂહો પૂરા પાડવાનું છે, કે જે પ્રક્રિયાથી પર હુમલો કરી રાસાયણિક પ્રક્રિયા કરે છે.

(b) ઔષધ-ઉત્સેચક પારસ્પરિક કિયા

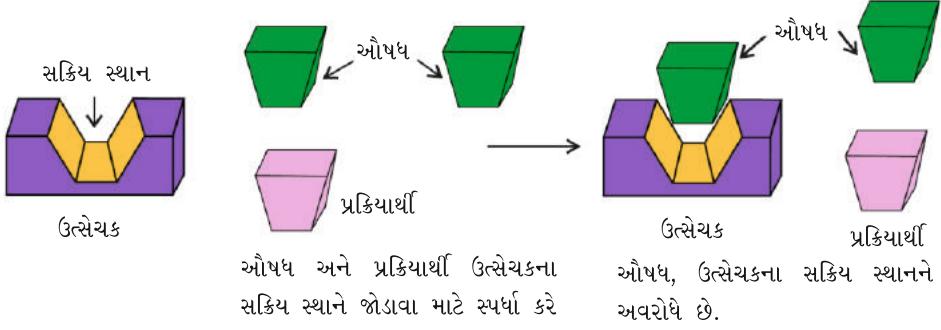
આઉથ્યો ઉત્સેચકોની ઉપર દર્શાવેલી પ્રવૃત્તિઓમાંની કોઈ પણ પ્રવૃત્તિને નિરોધે છે. આ ઉત્સેચકના બંધન સ્થાનને અવરોધી શકે છે અને પ્રક્રિયાર્થીના થતાં બંધનને અટકાવે છે અથવા ઉત્સેચકની ઉદ્દીપકીય સક્રિયતાને નિરોધે છે. આવા ઔષ્ઠધોને ઉત્સેચક નિરોધકો (enzyme inhibitors) કહે છે.

ઔષધો, ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાનોએ પ્રક્રિયાર્થીઓને જોડાતા જુદી જુદી બે રીતે નિરોધી શકે છે.

(i) ઔષધો ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાનાર કુદરતી પ્રક્રિયાર્થી સાથે સ્પર્હા કરી ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાય છે. આવા ઔષધોને સ્પર્હાત્મક નિરોધકો (competitive inhibitors) કહે છે.

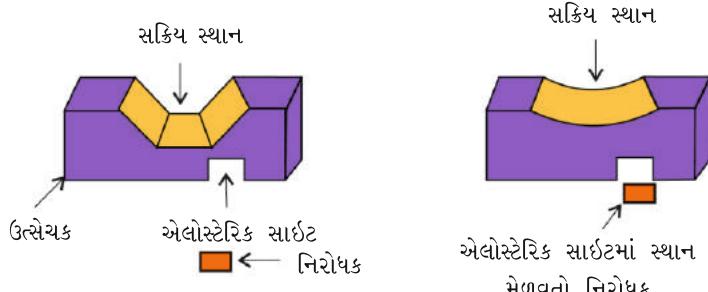
આકૃતિ 16.2 :

સક્રિય સ્થાન માટે ઓપ્શન અને
પ્રક્રિયાથીની સ્પધાર



ઔષધ અને પ્રક્રિયાર્થી ઉત્સેચકના સક્રિય સ્થાને જોડાવા માટે સ્પર્ધા કરે છે.

(ii) કેટલાક ઔખ્યથો ઉત્સેચકના સક્રિય
સ્થાને જોડાતા નથી પરંતુ તેઓ
ઉત્સેચકના જે અન્ય સ્થાને જોડાય છે
તેને એલોસ્ટેરિક સાઈટ કહેવામાં
આવે છે. નિરોધકનું એલોસ્ટેરિક
સાઈટ સાથેનું આ જોડાણા (આકૃતિ
16.3) સક્રિયસ્થાનનો આકાર એવી
રીતે બદલે છે કે જેથી પ્રક્રિયાર્થી તેને
ઓળખી શકે નહીં.



આકૃતિ 16.3 : બિનસ્પર્યાયુક્ત નિરોધક એલોસ્ટેરિક સાઈટ સાથે જોડાયા બાદ કંસ્યુફના સાર્કિય સ્થાનનો આશર બદલે દેખાયું.

જો ઉત્સેચક અને નિરોધક
વચ્ચેનો બનેલો બંધ પ્રબળ
સહસ્રાંયોજક હોય અને સરળતાથી

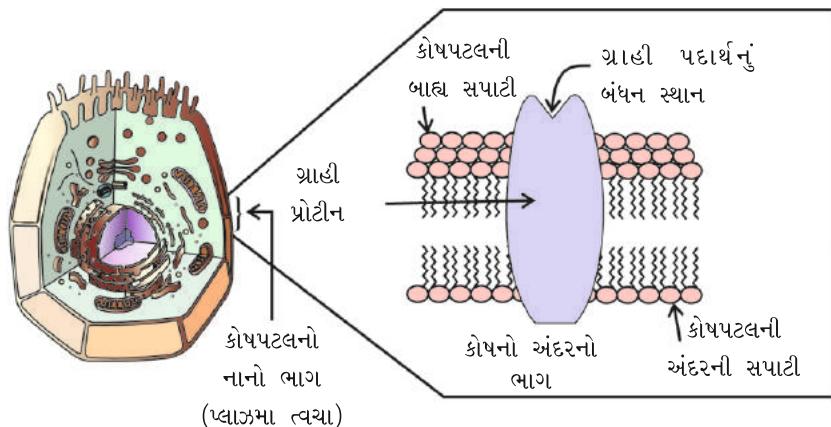
તૂટી શકતો ન હોય તો તે ઉત્સેચક કાયમી રીતે અવરોધાયેલો રહે છે. આવા સમયે શરીર ઉત્સેચક-નિરોધક સંક્રિષ્ણને વિધૂટિત કરે છે અને નવા ઉત્સેચકનું સંશેષણ કરે છે.

16.2.2 ઔષધ લક્ષ્ય તરીકે ગ્રાહી પદાર્થો (Receptors as Drug Targets)

ગ્રાહી પદાર્થો શરીરના પ્રત્યાયન પ્રકમ માટેના નિર્ણાયક પ્રોટીન છે. આ પૈકીના મોટા ભાગના ગ્રાહી પદાર્થો કોષપટલમાં ખૂંપેલા હોય છે (આકૃતિ 16.4). ગ્રાહી પ્રોટીન કોષપટલમાં એવી રીતે ખૂંપેલું હોય છે કે જેથી તેમના સક્રિય સ્થાનવાળો નાનો ભાગ પટલની સપાટીથી બહાર આવે છે અને કોષપટલના વિસ્તારની બહારની બાજુ ખૂલે છે.

આકૃતિ 16.4 :

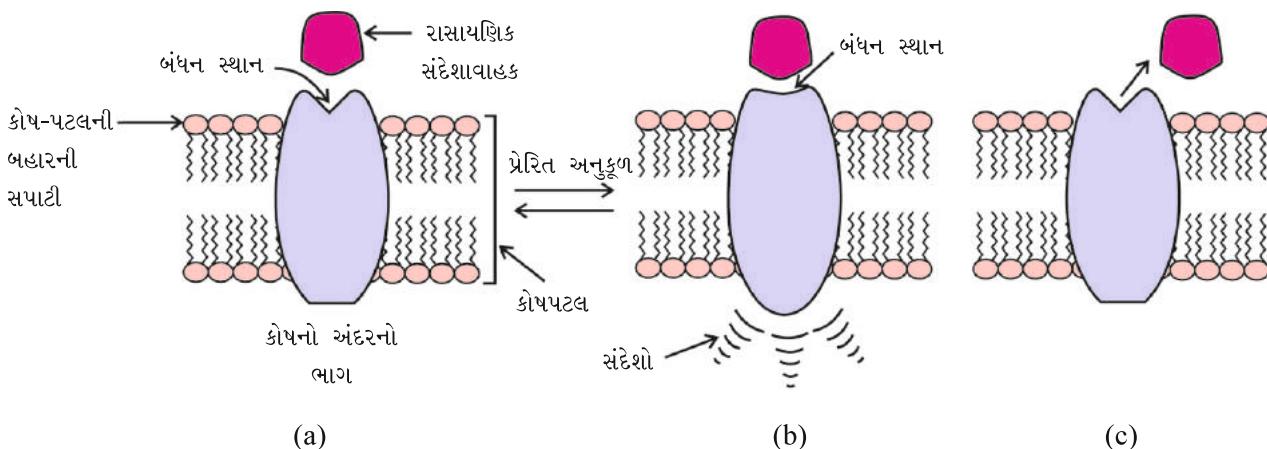
કોષપટલમાં ગ્રાહી પ્રોટીન ખૂંપેલું હોય છે, ગ્રાહી પદાર્થનું સક્રિય સ્થાન કોષના વિસ્તારની બહારની બાજુ ખૂલે છે.



પ્રાણીકોષ

કોષપટલ

શરીરમાં કેટલાક રસાયણો દ્વારા બે ચેતાકેશિકા (neurons) તથા ચેતાકેશિકા અને સ્નાયુ વચ્ચે સંદેશાની આપ-લે થાય છે. આ રસાયણોને રસાયણિક સંદેશાવાહકો (chemical messengers) કહે છે, જેને ગ્રાહી પ્રોટીનના બંધન સ્થાનોએ સ્વીકારાય છે. સંદેશાવાહકને સ્થાન આપવા માટે ગ્રાહી સ્થાનના આકાર બદલાય છે. જેથી કોષમાં સંદેશાનું વહન થાય છે. આમ, રસાયણિક સંદેશાવાહક કોષમાં પ્રવેશ્યા સિવાય કોષને સંદેશો પહોંચાડે છે (આકૃતિ 16.5).



આકૃતિ 16.5 : (a) રસાયણિક સંદેશાવાહકને સ્વીકારતો ગ્રાહી પદાર્થ

(b) સંદેશાવાહકના જોડાણ બાદ ગ્રાહી પદાર્થનો આકાર બદલાય છે.

(c) રસાયણિક સંદેશાવાહક દૂર થયા બાદ ગ્રાહી પદાર્થ પુનઃપ્રાપ્ત કરેલું બંધારણ

શરીરમાં અનેક જુદા જુદા ગ્રાહી પદાર્થો હોય છે જે જુદા જુદા રસાયણિક સંદેશાવાહકો સાથે પારસ્પરિક ડિયા કરે છે. આ ગ્રાહી પદાર્થો રસાયણિક સંદેશાવાહકોમાંથી એકની સાપેક્ષે બીજાની પસંદગી દર્શાવે છે કારણ કે તેમના બંધન સ્થાનો જુદા જુદા આકાર, બંધારણ અને એમિનો ઓસિડ સંઘટન ધરાવે છે.

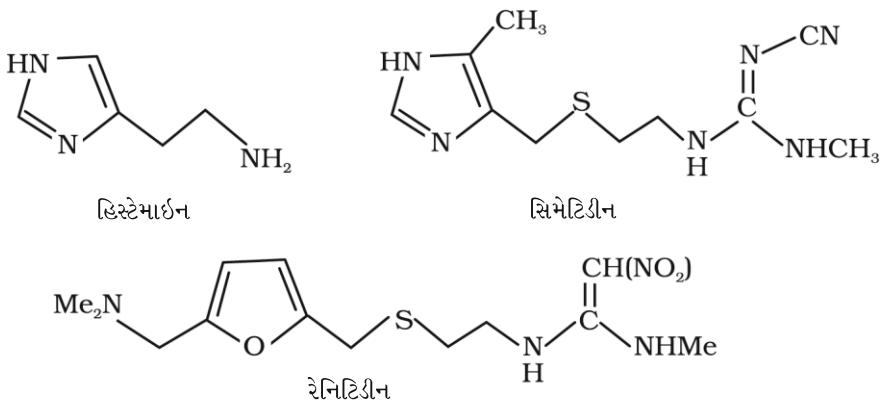
જે ઔષધો ગ્રાહી સ્થાને જોડાય છે અને તેના કુદરતી કાર્યોને નિરોધિત કરે છે તેને એન્ટાગોનિસ્ટ્સ (antagonists) કહે છે. જ્યારે સંદેશાને અવરોધિત કરવાની જરૂરિયાત ઊભી થાય ત્યારે આ ઉપયોગી બને છે. બીજા પ્રકારની ઔષધો કે જે કુદરતી સંદેશાવાહકની નકલ કરીને ગ્રાહી પદાર્થને સક્રિય કરે છે તેને એગોનિસ્ટ્સ (agonists) કહે છે. આ કુદરતી રાસાયણિક સંદેશાવાહકની ઊણપ હોય ત્યારે ઉપયોગી બને છે.

16.3 ઔષધોના જુદા જુદા વર્ગોની ચિકિત્સીય કિયા (Therapeutic Action of Different Classes of Drugs)

આ વિભાગમાં આપણે કેટલાક અગત્યના વર્ગોના ઔષધોની ચિકિત્સીય કિયાની ચર્ચા કરીશું.

16.3.1 પ્રતિઓસિડ પદાર્થો (Antacids)

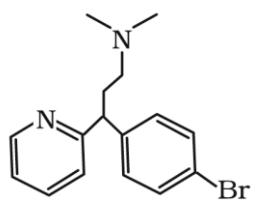
જઈમાં વધારે પડતો ઓસિડ ઉત્પન્ન થવાના કારણે બળતરા અને દુઃખાવો થાય છે. તેના ગંભીર કિસ્સાઓમાં જઈમાં ચાંદા (અલ્સર) પડે છે. 1970 સુધી ઓસિડિટીના ઉપયાર માટે માત્ર સોટિયમ હાઇડ્રોજનકાર્બોનેટ અથવા એલ્યુમિનિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડ અને મેંનેશિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડનું મિશ્રણ પ્રતિઓસિડ પદાર્થ તરીકે વપરાતા હતા, પરંતુ વધુ હાઇડ્રોજનકાર્બોનેટ જઈને આલ્કલાઈન બનાવી શકે છે અને વધારે ઓસિડના ઉત્પાદનને પ્રેરિત કરે છે. ધાતુ હાઇડ્રોક્સાઈડ સંયોજનો આના ઉત્તમ વિકલ્પ છે. કારણ કે તેઓ અદ્રાવ્ય હોવાના કારણે pHને તટરથ મૂલ્યથી આગળ વધવા હેતા નથી. આ ઉપયારો માત્ર લક્ષણોને નિયંત્રિત કરે છે, તેનાં કારણોને નહીં. તેથી આ ધાતુ ક્ષારોથી દર્દીની સારવાર સરળતાથી કરી શકતી નથી. આગળ વધેલી અવસ્થામાં ચાંદા પ્રાણઘાતક હોવાના કારણે તેનો એકમાત્ર ઉપયાર જઈના અસરગ્રસ્ત ભાગને દૂર કરવાનો હોય છે.
અતિઓસિડિટીના ઉપયારમાં મુખ્ય પરિવર્તન તે શોધ પછી થયું, જે મુજબ રસાયણ હિસ્ટેમાઈન (Histamine) જઈમાં પેસ્સીન અને હાઇડ્રોક્લોરિક ઓસિડના સાવને ઉતેજે છે. હિસ્ટેમાઈન અને જઈની દીવાલમાં રહેલા ગ્રાહી પદાર્થ વચ્ચેની પારસ્પરિક કિયાને અટકાવવા માટે ઔષધ સિમેટીડિન (ટેગામેટ) [Cimetidine (Tegamet)] બનાવવામાં આવી હતી. તેના પરિણામે ઓસિડનો જથ્થો ઓછો ઉત્પન્ન થતો હતો. આ ઔષધનું મહત્વ એટલું બધું હતું કે જ્યાં સુધી રેનિટિડિન (ઝન્ટેક) [ranitidine (zantac)] શોધાઈ ન હતી તાં સુધી વિશ્વમાં સૌથી વધુ વેચાનારી ઔષધ હતી.



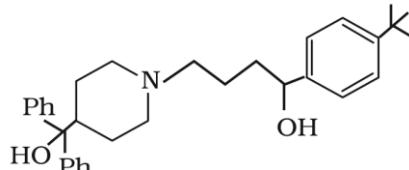
16.3.2 પ્રતિહિસ્ટેમાઈન ઔષધો (Antihistamines)

હિસ્ટેમાઈન એક શક્તિશાળી વાહિકા વિસ્ફારક (Vasodilator) છે. તેના વિવિધ કાર્યો છે. તે શ્વસનનળીઓ અને અન્નનળીના લીસા સ્નાયુઓનું સંકોચન કરે છે અને અન્ય સ્નાયુઓ જેવા કે રૂધિરની પાતળી વાહિનીઓની દીવાલમાં રહેલા સ્નાયુઓને ઢીલા પાડે છે. શરીરીના કારણે નાસિકામાં થતો ભરાવો અને ફુલોની પરાગરજને કારણે થતી એલર્જી માટે પણ હિસ્ટેમાઈન જવાબદાર હોય છે.

સંશોષિત ઔષધો બ્રોમફેનિરામિન (ડિમેટાપ્પ) [Brompheniramine (Dimetapp)] અને ટર્ફેનાડિન (સેલડાન) [terfenadine (seldane)] પ્રતિહિસ્ટેમાઈન તરીકે વર્તે છે.



બ્રોમફિનીરેમાઈન
(ડિમેટ્યુ, ડિમેટન)



ટ્રામાડોલ (સેલડાન)

જ્યાં હિસ્ટેમાઈન તેની અસર દર્શાવે છે એવા ગ્રાહી પદાર્થના બંધન સ્થાન માટે સાંશ્લેષિત ઔષધો હિસ્ટેમાઈન સાથે સ્પર્ધા કરીને હિસ્ટેમાઈનની કુદરતી કિયામાં દખલ કરે છે.

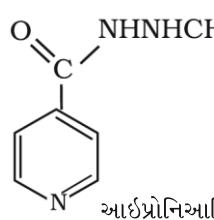
હવે તે પ્રશ્ન થાય છે કે, “ઉપરોક્ત પ્રતિહિસ્ટેમાઈન ઔષધો જરૂરમાં એસિડના સાવ પર કેમ અસર કરું નથી ?” તેનું કારણ એ છે કે પ્રતિઅલર્જ ઔષધો અને પ્રતિએસિડ ઔષધો જુદા જુદા ગ્રાહી પદાર્થો પર કાર્ય કરે છે.

16.3.3 ચેતાતંત્રને સક્રિયકર્તા ઔષધો (a) પ્રશાંતકો

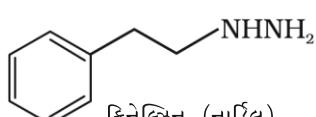
(Neurologically Active Drugs)

પ્રશાંતકો (Tranquilizers) અને વેદનાહર ઔષધો (Analgesics) ચેતાતંત્રને સક્રિયકર્તા ઔષધો છે. આ ઔષધો મુખ્યચેતા (nerve) અને ગ્રાહી પદાર્થ વચ્ચેની સંદેશા આપ-લે કિયાવિધિને અસર કરે છે.

પ્રશાંતકો રાસાયણિક સંયોજનોનો એવો વર્ગ છે કે જે તણાવ અને સામાન્ય



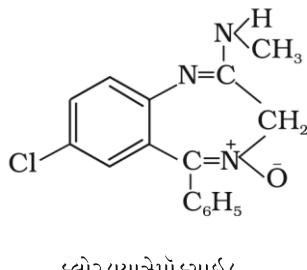
આઈપ્રોનિઓઝિડ



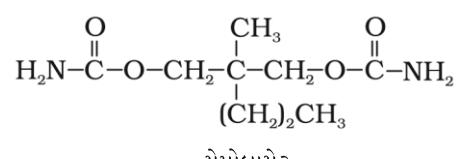
ફીનેલ્ઝિન (નાર્ડિલ)

કે ગંભીર માનસિક રોગોના ઉપચારમાં વપરાય છે. તે રોગમુક્ત થવાની સૂઝ દ્વારા ચિંતા, તણાવ, તામસી પ્રકૃતિ કે ઉત્સેનામાં રાહત આપે છે. તેઓ નિકાકારી ઔષધોમાં આવશ્યક ઘટક તરીકે હોય છે. પ્રશાંતકો જુદા જુદા પ્રકારના જોવા મળે છે. તેઓ જુદી જુદી કિયાવિધિ દ્વારા કાર્ય કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે, નોરાડ્રેનાલિન (noradrenaline) એક ચેતાપ્રેષિત (neurotransmitter) (ચેતાસંદેશાવાહક) છે, તે વ્યક્તિની મનોદશા (mood)માં બદલાવ લાવે છે. જો કોઈ કારણસર નોરાડ્રેનાલિનનું પ્રમાણ ઓછું થાય તો સંદેશા માટેના સંકેત મોકલવાની કિયા ધીમી પડે છે અને આ વ્યક્તિ ઉદાસીનતા અનુભવે છે. આવા સંજોગોમાં ઉદાસિનતારોધી (Antidepressant drugs) ઔષધો જરૂરી બને છે. આ ઔષધો નોરાડ્રેનાલિનની વિધટન પ્રક્રિયાના ઉત્સેચકની ઉદ્દીપકીય કિયાને નિરોધિત કરે છે. જો ઉત્સેચક નિરોધિત થાય તો અગત્યનો ચેતાપ્રેષિત ધીમેધીમે ચયાપચિત થાય છે અને તેના ગ્રાહી પદાર્થોને લાંબા સમય સુધી સક્રિય કરી શકે છે, તેથી ઉદાસીનતાની અસર નિર્મળ થતી જાય છે. આઈપ્રોનિઓઝિડ (Iproniazid) અને ફીનેલ્ઝિન (Phenelzine) આ પ્રકારના ઔષધો છે.

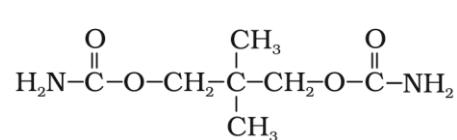
કેટલાક પ્રશાંતકો જેવા કે ક્લોરડાયાઝેપોક્સાઈડ (chlor diazepoxide) અને મેપ્રોબામેટ (meprobamate) સાપેક્ષ શીતે મંદ પ્રશાંતકો છે કે જે ચિંતામાં રાહત આપવા માટે હોળ્ય હોય છે. ઈકવાનીલ ઔષધ ઉદાસીનતા અને અતિ ચિંતાના નિયંત્રણમાં ઉપયોગી થાય છે.



ક્લોરડાયાઝેપોક્સાઈડ

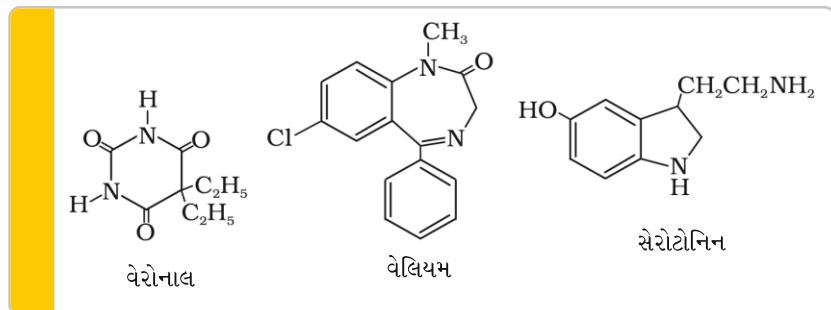


મેપ્રોબામેટ



ઇકવાનીલ

બાર્બિટ્યુરિક ઓસિડના વ્યુત્પન્નો જેવા કે વેરોનાલ (veronal), એમાયટાલ (amytal), નેમ્બુટાલ (nembutal), લુમિનાલ (luminal) અને સેકોનાલ (seconal) પ્રશાંતકોનો એક અગત્યનો વર્ગ બનાવે છે. આ વ્યુત્પન્નોને બાર્બિટ્યુરેટ્સ કહે છે. બાર્બિટ્યુરેટ્સ નિદ્રાકારી પદાર્થો છે એટલે કે નિદ્રા લાવનાર પદાર્થો છે. કેટલાક અન્ય પદાર્થો વેલિયમ (valium) અને સેરોટોનિન (serotonin) પ્રશાંતકો તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.



(b) વેદનાહર ઔષધો

વેદનાહર ઔષધો દુખાવાને વ્યક્તિના ભાનમાં ઘટાડો, માનસિક અસ્વસ્થ સ્થિતિ, અસમન્વય અથવા લક્વો અથવા ચેતાતંત્રમાં અન્ય કોઈ ખેલ લાવ્યા વિના ઘટાડો કે નાખૂદ કરે છે. તેમને નીચે મુજબ વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

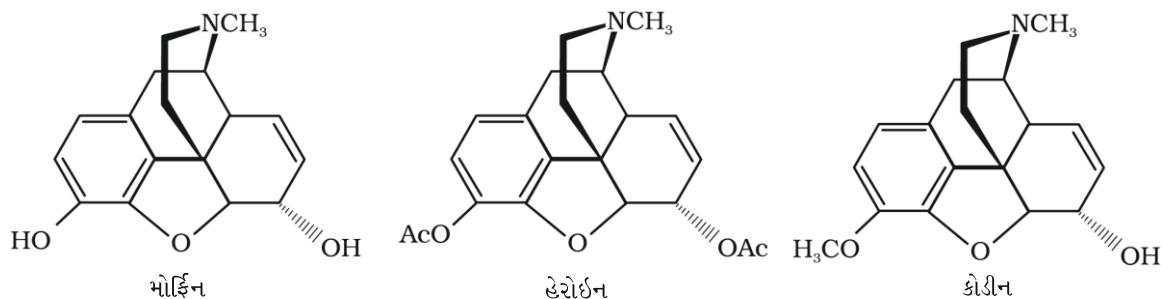
(i) બિનમાદક (બિનવ્યસનયુક્ત) [(Non-narcotic (non-addictive)]
વેદનાહર ઔષધો

(ii) માદક (narcotic) વેદનાહર ઔષધો

(i) બિનમાદક (બિનવ્યસનયુક્ત) વેદનાહર ઔષધો : બિનમાદક ઔષધોના વર્ગમાં એસ્પિરીન અને પેરાસિટામોલનો સમાવેશ થાય છે. એસ્પિરીન અતિ પ્રચલિત ઉદાહરણ છે. એસ્પિરીન પ્રોસ્ટાગલેન્ડિસ નામના રસાયણોના સંશ્લેષણને નિરોધિત કરે છે જે માંસપેશીમાં બળતરા કે દુખાવો પેદા કરે છે. આ ઔષધો સંધિવા (arthritis)થી શરીરમાં થતાં સાંધાના દુખાવામાં રાહત આપે છે. આ ઔષધો અન્ય અનેક અસરો દર્શાવે છે કે જેમકે તાવમાં રાહત (તાપશામક) આપે છે અને લઘુપણ્ણિકાના સ્કેનને (platelet coagulation) અટકાવે છે. એસ્પિરીનના રૂધિર જમવા ન દેવાના ગુણના કારણે તે હદયના હુમલાના અટકાવ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

(ii) માદક વેદનાહર ઔષધો : મોર્ફિન અને તેની સાથે સમાનધર્મિપણું ધરાવતા અનેક પદાર્થોનો દવા તરીકે ઉપયોગ કરતા તે દુખાવો દૂર કરે છે અને નિદ્રા પ્રેરે છે. તેરી માત્રામાં આ ઔષધો બેઢોશી (stupor), અસ્વાભાવિક ઘેરી નિદ્રા (coma), તાણ-આંચકી (convulsions) જેવી અસરો પેદા કરે છે અને છેવટે મૃત્યુમાં પરિણમે છે. આ ઔષધોને અફીઝ મળે તેવા ખસખસના છોડમાંથી મેળવવામાં આવતા હોવાથી કેટલીક વખત તેમને અફીઝવાળી દવા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આ વેદનાહર ઔષધો મુખ્યત્વે ઓપરેશન પછીના દુખાવા, હદયના દુખાવા, અંતિમ અવસ્થાના કેન્સરના દુખાવા અને પ્રસૂતિ દરમિયાનના દુખાવામાંથી રાહત મેળવવા માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.



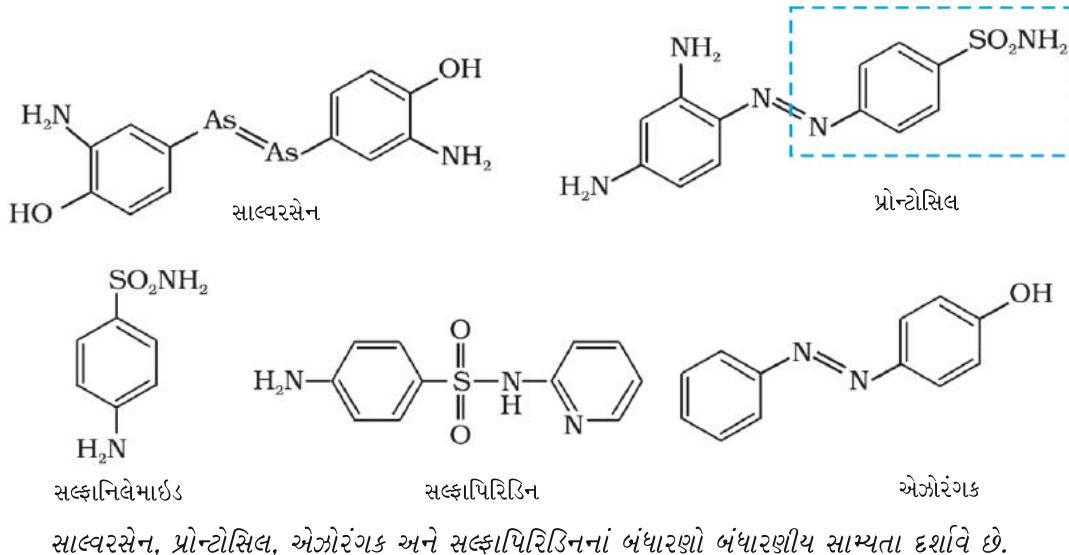
16.3.4 प्रतिसूक्ष्मजली औषधो (Antimicrobials)

मनुष्य अने प्राणीओमां रोगों जुदा जुदा प्रकारना सूक्ष्मजलों जेवा के बॉक्टेरिया, वाईरस, फूग अने अन्य रोगकारकों द्वारा थाय छे. प्रतिसूक्ष्मजली औषधों परसंदगीयुक्त बॉक्टेरिया (प्रतिबेक्टेरियाकारक), फूग (प्रतिफूगकारक), वाईरस (प्रतिवाईरसकारक) अथवा अन्य परजलीओ (प्रतिपरजलीकारक) जेवा सूक्ष्म जलोनो नाश करवा माटे / वृद्धि रोकवा माटे अथवा सूक्ष्मजलोनो रोगकारक डियाना निरोधन माटेनुं वलश दर्शावे छे. प्रतिजलीओ (antibiotics), ज्वालानाशी (antiseptics) अने संकमाणहारको (disinfectants) प्रतिसूक्ष्मजली औषधो छे.

(a) प्रतिजलीओ

प्रतिजलीओ मानव तथा प्राणीओ माटे ओछा जेरी होवाना कारणे संकमाणना (येप) उपचारमां उपयोगी थाय छे. शङ्गआतमां प्रतिजलीओने सूक्ष्मजलोमांथी (बॉक्टेरिया, फूग अने भोल) भणता रासायणिक पदार्थों तरीके वर्गीकृत करवामां आपता हता के जे सूक्ष्म जलोनी वृद्धिने निरोधित करता अथवा नाश करता हता. सांख्येचित पद्धतिओनो विकास केटलाक एवा संयोजनोना संख्येप्रणामां मददरूप थया के जे भूण रीते सूक्ष्मजलोमांथी भणती नीपजो तरीके शोधाया हता. केटलाक संपूर्ण सांख्येचित संयोजनो पशा प्रतिबेक्टेरियाकारक सक्यता धरावता होय छे अने तेथी प्रतिजलीओनी व्याख्यामां सुधारो करवामां आव्यो छे. हवे प्रतिजलीओ एवा पदार्थने कडेवाय छे जे पूर्ण अथवा आंशिक रीते रासायणिक संख्येप्रणा द्वारा प्राप्त थता होय, जे ओछी सांद्रतामां सूक्ष्मजलोनी चयापद्धय प्रक्रमोमां खलेल पद्धोंचारीने तेमनी वृद्धिने निरोधे छे अथवा तेमनो नाश करे छे.

ओगाणीसभी सदीमां एवा रसायणोनी शोध शरु थई जे हुमलो करनार बॉक्टेरिया पर प्रतिकूण असर करे छे परंतु यजमान (host) पर नहीं. जर्मन ज्वालु वैज्ञानिक पौल ऐह्लूलिये आ विचार रङ्ग कर्या. तेमने सिफिलिसना उपचार माटे ओछा विषालु पदार्थ तेयार करवाना हेतुथी आर्सनिक आधारित बंधारणोनी चकासणी करी. तेमने आर्सिनेमाईन औषध विकसावी, जे साल्वरसेन (salvarsan) नामथी ओणायाय छे. पौल ऐह्लूलिये 1908मां आ शोध माटे औषध क्षेत्रमां नोबेल पारितोषिक मेणव्यु हतुं. आ सिफिलिस माटे शोधायेल प्रथम असरकारक उपचार हतो. जेके साल्वरसेन मानव माटे जेरी होय छे, परंतु तेनी असर सिफिलिस उत्पन्न करता स्पाईरोकीट (spirochete) ज्वालु पर भनुष्यो करतां घाणी वधारे होय छे. आ समयगाणमां ऐह्लूलिय पशा एजोरंगको पर कार्य करी रह्या हता. तेमाहे नोधु हतुं के साल्वरसेन अने एजोरंगकोना बंधारणमां साम्यता छे. आर्सिनेमाईनमां हाजर -As=As-



સાંકળ એઝોરંગકોમાં હાજર સાંકળ -N=N-ને બરાબર એવી રીતે મળતી આવે છે કે આર્સેનિક પરમાણુ નાઈટ્રોજન પરમાણુના સ્થાને હોય. તેમણે એ પણ નોંધ્યું કે પેશીઓ પસંદગીયુક્ત રંગકો દ્વારા રંગાય છે. તેથી એહેરલિચે એવા સંયોજનની શોધ કરી કે જેનું બંધારણ એઝોરંગકોને મળતું આવતું હોય અને બેક્ટેરિયા સાથે પસંદગીયુક્ત રીતે જોડાતો હોય. 1932માં તે પ્રથમ અસરકારક પ્રતિબેંક્ટેરિયા કારક પ્રોન્ટોસિલ બનાવવામાં સફળ થયા હતા કે જેનું બંધારણ સાલ્વરસેન સંયોજનને મળતું આવે. તરત જ શોધવામાં આવ્યું કે શરીરમાં પ્રોન્ટોસિલ, સલ્ફાનિલેમાઈડ તરીકે ઓળખાતા સંયોજનમાં રૂપાંતર પામે છે, જે વાસ્તવમાં સક્રિય સંયોજન છે. આમ, સલ્ફાઓપથોની શોધ થઈ હતી. સલ્ફોનેમાઈડ સંયોજનને અનુરૂપ અનેક સંયોજનોનું સંશેષણ થયું હતું, તે પૈકીનું સૌથી વધુ અસરકારક સંયોજન સલ્ફાપિરિડિન છે.

એચ. ડબલ્યુ. ફ્લોરોરીઓ (H. W. Florey) અને એલેક્ઝાન્ડર ફ્લેમિંગ (Alexander Fleming) પેનિસિલિનના વિકાસમાં સ્વતંત્ર ફાળ્યા માટે 1945માં સંયુક્ત રીતે નોબેલ પારિતોષિક મેળવ્યું હતું.

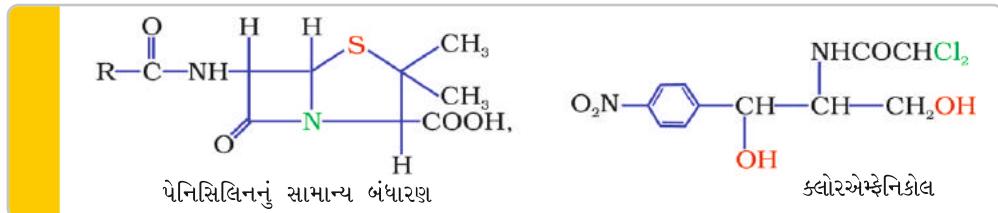
સલ્ફોનેમાઈડ ઔષધોની સફળતા ઉપરાંત પ્રતિબેંક્ટેરિયાકારક ચિકિત્સામાં વાસ્તવિક કાંતિ 1929માં એલેક્ઝાન્ડર ફ્લેમિંગની પેનિસિલિયમ ફૂગની પ્રતિબેંક્ટેરિયાકારક ગુણધર્મની શોધથી શરૂ થઈ. સક્રિય સંયોજનનું અલગીકરણ અને શુદ્ધીકરણ કરીને ચિકિત્સીય પરીક્ષણ માટે જરૂરી માગ્રામાં પદાર્થ એકનિત કરવા માટે તેર વર્ષ લાગ્યા.

પ્રતિજીવીઓ સૂક્ષ્મજીવો પર નાશક અસર અથવા નિરોધક અસર દર્શાવે છે. બે પ્રકારના પ્રતિજીવીઓના કેટલાંક ઉદાહરણો નીચે દર્શાવ્યા છે :

બેક્ટેરિયાનાશક	બેક્ટેરિયાનિરોધી
પેનિસિલિન	ઇન્ટ્રોમાયસીન
એમિનોગ્લાયકોસાઈડ	ટેટ્રાસાયક્લીન
ઓફ્લોક્સેસિન	ક્લોરએમ્ફેનિકોલ

બેક્ટેરિયા અથવા અન્ય સૂક્ષ્મજીવોના વિસ્તાર કે જેને કેટલાક પ્રતિજીવીઓ અસર કરે છે તેને પ્રતિજીવીઓની કિયાના સ્પેક્ટ્રમ દ્વારા અભિવ્યક્ત કરવામાં આવે છે. જો પ્રતિજીવીઓ ગ્રામ-પોઝિટીવ (Gram-positive) અને ગ્રામ-નેગેટીવ (Gram-negative) બેક્ટેરિયાના વિસ્તૃત વિસ્તારનો નાશ કે નિરોધન કરે તો તેને વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ (broad spectrum antibiotics) કહે છે. જે પ્રતિજીવીઓ મુખ્યત્વે ગ્રામ-પોઝિટીવ બેક્ટેરિયાની વિરુદ્ધ અસરકારક હોય છે તેઓ સાંકડા સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ (narrow spectrum antibiotics) છે. જે પ્રતિજીવીઓ માત્ર એક જ સૂક્ષ્મજીવ કે રોગ વિરુદ્ધ અસરકારક હોય તેમને મર્યાદિત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પેનિસિલિન G સાંકડુ સ્પેક્ટ્રમ ધરાવે છે. એમ્પિસિલિન અને એમોક્સિસિલિન, પેનિસિલિનનું સાંશેષિત રૂપાંતરણ છે. તેઓ વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ ધરાવે છે. દર્દીની પેનિસિલિન પ્રત્યેની સંવેદનશીલતાનું (અલર્જી) પરીક્ષણ કરવું અત્યંત આવશ્યક હોય છે. ભારતમાં પેનિસિલિનનું ઉત્પાદન પિંપરીમાં હિન્દુસ્તાન એન્ટીબાયોટીક્સ દ્વારા તથા ખાનગી ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં થાય છે.

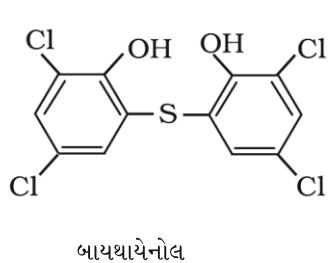
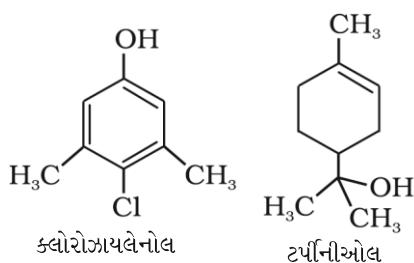
ક્લોરએમ્ફેનિકોલ 1947માં અલગ કરાયેલો એક વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવી છે. તે જારાંત્ર માર્ગમાં ઝડપથી શોધાય છે અને તેથી તેને ટાઈફોઈડ, મરડો, વધુ તાવ, મૂત્ર ચેપના કેટલાક સ્વરૂપો, મગજમાં સોઓ તથા ન્યુમોનિયા જેવા રોગોમાં મુખવાટે આપી શકાય છે. વેંકોમાયસીન અને ઓફ્લોક્સેસિન અન્ય અગત્યના વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ છે. ડિસિડાજીરીન પ્રતિજીવીને કેન્સર કોષોના કેટલાક વિભેદો પ્રયે વિષાલુ માનવામાં આવે છે.



(b) જવાશુનાશી ઔષધો અને સંકમણાહારકો

જવાશુનાશી ઔષધો અને સંકમણાહારકો પણ એવા રસાયણો છે કે જે સૂક્ષ્મ જવાશુઅનો નાશ કરે છે અથવા તેમની વૃદ્ધિ અટકાવે છે.

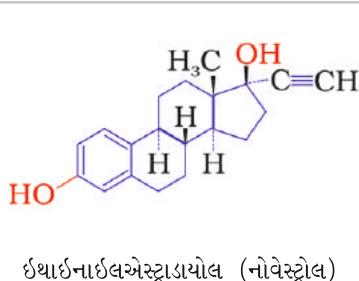
જવાશુનાશી ઔષધોને જવંત પેશીઓ જેવી કે ઘા, કપાયેલા ભાગ, ચાંદા અને રોગગ્રસ્ત ત્વચા પર લગાવવામાં આવે છે. ઉદાહરણ તરીકે ફ્યુરાસિન, સોઝામાયસિન વગેરે. આને પ્રતિજીવીઓની જેમ ખાઈ શકાતી નથી. સામાન્ય રીતે જવાશુનાશી તરીકે વપરાતું ટેટોલ કલોરોજાયલેનોલ અને ટર્પીનીઓલનું મિશ્રણ છે. સાબુમાં જવાશુનાશી ગુણધર્મ લાવવા માટે તેમાં બાયથાયેનોલ (આ સંયોજનને બાયથાયોનાલ પણ કહેવામાં આવે છે)



સંકમણાહારકોને નિર્જવ વસ્તુઓ જેવી કે ભૌયતળિયું, ગટરવ્યવસ્થા, સાધનો પર લગાવવામાં આવે છે. એક જ પદાર્થ તેની જુદી જુદી સાંક્રતાએ જવાશુનાશી કે સંકમણાહારક તરીકે વર્તે છે. ઉદાહરણ તરીકે, 0.2 % સાંક્રતાવાળું ફિનોલનું દ્રાવણ જવાશુનાશી છે, જ્યારે 1 % સાંક્રતાવાળું તેનું દ્રાવણ સંકમણાહારક છે.

કલોરિનની 0.2થી 0.4 ppm સાંક્રતા ધરાવતું જલીયદ્રાવણ તથા સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ વાયુની અતિ અલ્પ સાંક્રતા સંકમણાહારકો છે.

પ્રતિજીવી કાંતિએ મનુષ્યને લાંબું અને તંદુરસ્ત જીવન પૂરું પાડ્યું છે. જીવનની અપેક્ષા લગભગ બમણી થઈ ગઈ છે. વસ્તીવધારાના કારણે ખાદ્યપદાર્થ સોતો, પર્યાવરણીય પ્રશ્નો, રોજગારી વગેરે અનેક સામાજિક પ્રશ્નો ઉત્પન્ન થયા છે. આ પ્રશ્નોના નિયંત્રણ માટે વસ્તીવધારાનું નિયંત્રણ જરૂરી છે. આ બાબત કુટુંબનિયોજન સંકલ્પના તરફ દોરી જાય છે. આ દિશામાં ગર્ભનિરોધક ઔષધોનો ઉપયોગ થાય છે.



ગર્ભનિરોધક રીતે ગર્ભનિરોધક તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. ઈથાઈનાઈલએસ્ટ્રોડાયોલ (નોવેસ્ટ્રોલ) [ethynodiol (novestrol)] એસ્ટ્રોજન વ્યુત્પન્ન છે, જેનું પ્રોજેસ્ટેરોન વ્યુત્પન્ન સાથેનું સંયોગીકરણ ઉપયોગમાં લેવાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 16.1 અનિદ્રાગ્રસ્ત દર્દીઓને ડોક્ટર નિંદ્રા લાવનારી ગોળીઓ લેવાની ભલામણ કરે છે પરંતુ તેની માત્રા ડોક્ટરના અભિપ્રાય સિવાય ન લેવા સલાહભર્યું છે. શા માટે ?
- 16.2 ક્યા વર્ગીકરણના આધારે 'રેનિટિન' પ્રતિઅસ્થિર પદાર્થ છે' તેવું વિધાન આપવામાં આવ્યું ?

16.4 ખાદ્યપદાર્થોમાં રસાયણો (Chemicals in Food)

ખાદ્યપદાર્થોમાં રસાયણો (i) તેમના પરિરક્ષણ માટે (ii) તેમનું આકર્ષણ વધારવા માટે (iii) તેમનું પોષણમૂલ્ય વધારવા માટે ઉમેરવામાં આવે છે ખાદ્યપદાર્થોમાં (ઉમેરવામાં આવતાં પદાર્થોના મુજ્જી પ્રકારો નીચે મુજબ છે :

- (i) ખાદ્યરંગકો
- (ii) સુગંઘિત પદાર્થો અને ગળ્યા પદાર્થો
- (iii) ચરબી પાયસીકારક અને સ્થાયીકર્તા પદાર્થ
- (iv) લોટ સુધારક - વાસી થતું રોકનાર અને વિરંજક પદાર્થો
- (v) એન્ટિઓક્સિડન્ટ્સ
- (vi) પરિરક્ષકો
- (vii) પોષણપૂરક પદાર્થો જેવા કે ખનિજ તત્ત્વો, વિટામિન પદાર્થો અને એમિનો એસિડ સંયોજનો.

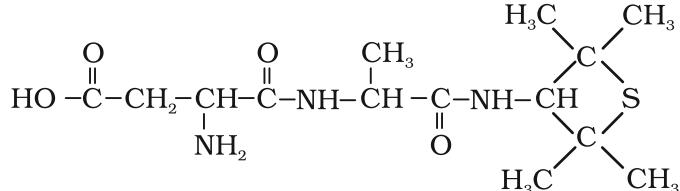
ઉપરોક્ત રસાયણોના વર્ગ (vii) સિવાય કોઈ પણ ઉમેરવામાં આવતા પદાર્થો પોષણ મૂલ્ય ધરાવતા નથી. આ પદાર્થોને સંગ્રહિત ખાદ્યપદાર્થોને લાંબો સમય સુરક્ષિત રાખવા માટે અથવા તેમનો દેખાવ આકર્ષક બનાવવા માટે ઉમેરવામાં આવે છે. આ વિભાગમાં આપણો માત્ર કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો અને ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો વિષે ચર્ચા કરીશું.

કૃદરતી ગળ્યા પદાર્થો દા.ત., સુકોજ ખાદ્યપદાર્થની કેલરી વધારે છે અને તેથી ઘણા લોકો કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોના ઉપયોગને પ્રસંગ કરે છે. ઓર્થો-સલ્ફોબેન્જીમાઇડને સેકેરીન પણ કરે છે, જે સૌપ્રથમ લોકપ્રિય કૃત્રિમ ગળ્યો પદાર્થ છે. તેને 1879માં તેની શોધ થઈ ત્યારથી ગળ્યા પદાર્થ તરીકે ઉપયોગ લેવામાં આવ્યો છે. તે સુકોજ કરતાં આશરે 550 ગઝો વધુ ગળ્યો હોય છે. તે શરીરમાંથી પરિવર્તન પામ્યા સિવાય પેશાબ સાથે ઉત્સર્જિત થાય છે. જ્યારે તેને શરીરમાં લેવામાં આવે છે ત્યારે તે સંપૂર્ણપણે નિષ્ઠિ અને બિનહાનિકારક જોવા મળે છે. આનો ઉપયોગ ડાયાબિટિસવાળી વ્યક્તિઓ માટે અને એવી વ્યક્તિઓ કે જે વધુ કેલરી લેવા પર નિયંત્રણ રાખવા ઈંચે છે તેમના માટે અતિ મહત્વનો છે. બજારમાં ઉપલબ્ધ હોય તેવા અન્ય કેટલાક સામાન્ય કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોને કોષ્ટક 16.1માં દર્શાવવામાં આવ્યા છે.

કોષ્ટક 16.1 : કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો

કૃત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો	બંધારણીય સૂત્ર	સુકોજની સરખામણીમાં ગળપણ મૂલ્ય
એસ્પાર્ટમ	 એસ્પાર્ટિક એસિડ ભાગ	100
સેકેરીન	 ફિનાઈલએલેવનાઈલ મિથાઈલ એસ્ટર ભાગ	550
સુકાલોજ		600

એલિટેમ



2000

એસ્પાર્ટેમ સૌથી વધુ સફળ અને વ્યાપક રીતે ઉપયોગમાં લેવાતો કૃત્રિમ ગણ્યો પદાર્થ છે. તે સુકોજ કરતા લગભગ 100 ગણ્યું વધારે ગણ્યું છે. તે એસ્પાર્ટિક ઓસિડ અને ફિનાઈલએલેનાઈનમાંથી બનેલા ડાયપેપાઈડનો એસ્ટર છે. તેનો ઉપયોગ માત્ર ઠંડા ખાદ્યપદાર્થો અને ઠંડા પીણા પુરતો મર્યાદિત હોય છે, કારણ કે તે રસોઈ બનાવવાના તાપમાને અસ્થાયી હોય છે.

એલિટેમ વધુ શક્તિશાળી ગણ્યો પદાર્થ છે, જોકે તે એસ્પાર્ટેમ કરતા વધુ સ્થાયી હોય છે, પરંતુ તેના ઉપયોગ દરમિયાન ખાદ્યપદાર્થના ગળપણને નિયંત્રિત કરવું મુશ્કેલ બને છે.

સુકાલોજ, સુકોજનું ટ્રાયક્લોરો વ્યુત્પન્ન છે. તેનો દેખાવ અને સ્વાદ શર્કરા જેવો હોય છે. તે રસોઈ બનાવવાના તાપમાને સ્થાયી હોય છે. તે કેલરી આપતું નથી. ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો ખાદ્યપદાર્થોને સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિના કારણે બગડતા અટકવે છે. મીઠું, ખાંડ, વનસ્પતિ તેવ તથા સોડિયમ બેન્જોઅસેટ ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$) સામાન્ય રીતે સૌથી વધુ ઉપયોગમાં લેવાતા પરિરક્ષકો છે. સોડિયમ બેન્જોઅસેટ મર્યાદિત જથ્થામાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે અને તે શરીરમાં ચયાપચય પામે છે. સોર્બિક ઓસિડ અને પ્રોપેનોઇક ઓસિડના ક્ષારો પણ પરિરક્ષકો તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

લખાણ સંબંધિત પ્રશ્ન

16.3 આપણને કૃત્રિમ ગણ્યા પદાર્થની આવશ્યકતા શા માટે રહે છે ?

16.4.3 ખાદ્યપદાર્થમાં એન્ટિଓક્સિડન્ટ્સ (Food Preservatives)

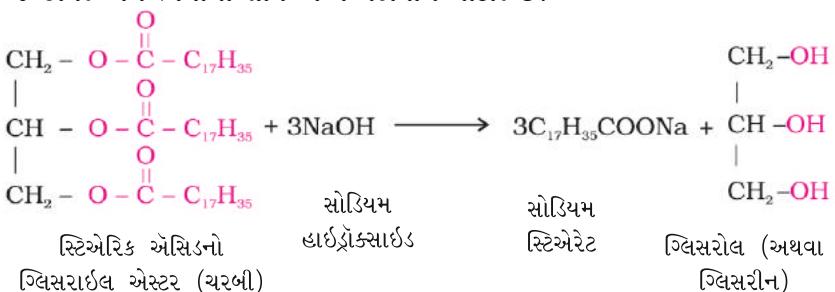
આ પદાર્થો ખાદ્યપદાર્થમાં ઉમેરવામાં આવતા અગત્યના અને જરૂરી પદાર્થો છે. આવા પદાર્થો ખાદ્યપદાર્થ પર ઓક્સિજનની કિયાને ધીમી પાડીને ખાદ્યપદાર્થનું પરિરક્ષણ કરવામાં મદદરૂપ થાય છે. તે જે ખાદ્યપદાર્થનું પરિરક્ષણ કરે છે તેના કરતાં ઓક્સિજન સાથે વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક હોય છે. બ્યુટાઈલેટેડ હાઇડ્રોક્રિસ ટોલ્યુઈન (BHT) અને બ્યુટાઈલેટેડ હાઇડ્રોક્રિસ એનિસોલ (BHA) બંને અત્યંત પ્રચલિત એન્ટિଓક્સિડન્ટ્સ છે. માખણામાં BHAના ઉમેરજાથી તેનો સુરક્ષિત સંગ્રહનો સમય મહિનાઓથી વધીને વર્ષો થાય છે.

કેટલીક વખત વધારે અસર ઉત્પન્ન કરવા માટે BHT અને BHAની સાથે સાઈટ્રિક ઓસિડ ઉમેરવામાં આવે છે. સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ અને સલ્ફાઈટ દ્રાક્ષાસવ (wine) અને જવાસવ (beer), શર્કરા ચાસણી તથા કાપેલા, છોલેલા અથવા સૂકા ફળો અને શાકભાજ માટે ઉપયોગી એન્ટિଓક્સિડન્ટ્સ છે.

આ વિભાગમાં આપણે પ્રકાલકો વિષે શીખીશું. બે પ્રકારના પ્રકાલકો સફાઈકર્ટ્સ પદાર્થો તરીકે ઉપયોગી થાય છે. તે સાબુ અને સાંશ્લેષિક પ્રકાલકો છે. આ પાણીની સફાઈ કરવાના ગુણધર્મોમાં સુધારો લાવે છે. તેઓ ચરબીને દૂર કરવામાં મદદરૂપ થાય છે કે જે કાપડ અને ત્વચાની સાથે અન્ય પદાર્થને ચોટાડે છે.

16.5 સફાઈકર્ટ્સ પદાર્થો (Cleansing Agents)

16.5.1 સાબુ (Soaps)



સાબુ બહુ જ જૂના પ્રક્ષાલકો છે. સફાઈ માટે ઉપયોગમાં લેવાતા સાબુ લાંબી શુંખલાવાળા ફેટિઓસિડ સંઘોજનો દા.ત., સ્ટિએરિક ઓસિડ, ઓલિક ઓસિડ અને પામિટિક એસિડ સંઘોજનોના સોડિયમ અથવા પોટોશિયમ કાર છે. સાબુ, સોડિયમ કાર ધરાવે છે જે ચરબીને (એટલે કે ફેટિઓસિડના જિલ્સરાઈલ એસ્ટર) સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઈડના જલીય દ્રાવણ સાથે ગરમ કરવાથી બને છે. આ પ્રક્રિયા સાબુનીકરણ (saponification) તરીકે ઓળખાયે છે.

આ પ્રક્રિયામાં ફેટિઓસિડના એસ્ટર જળવિભાજન પામે છે અને પ્રાપ્ત થયેલો સાબુ કલિલ અવસ્થામાં રહે છે. તેને દ્રાવણમાં સોડિયમ કલોરાઇડ ઉમેરીને અવક્ષેપિત કરી શકાય છે. સાબુ દૂર કર્યા બાદ વધેલા દ્રાવણમાં જિલ્સરોલ રહી જાય છે જેને વિભાગીય નિયંદન દ્વારા પુનઃપ્રાપ્ત કરી શકાય છે. માત્ર સોડિયમ અને પોટોશિયમ સાબુઓ પાણીમાં દ્રાવ્ય હોય છે અને તેઓ સર્જાઈ કરવામાં ઉપયોગી થાય છે. સામાન્ય રીતે સોડિયમ સાબુ કરતાં પોટોશિયમ સાબુ ત્વચા માટે સુંવાળા હોય છે. તેને સોડિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડના સ્થાને પોટોશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ દ્રાવણ વાપરીને બનાવી શકાય છે.

સાબુના પ્રકારો

મૂળભૂત રીતે બધા સાબુઓ ચરણી અથવા તેલને યોગ્ય દ્રાવ્ય હાઇડ્રોક્સાઈડ સાથે ગરમ કરીને બનાવી શકાય છે. જુદો જુદો કાચો માલ વાપરીને તેમાં વિવિધતા લાવી શકાય છે.

નાહવાના સાબુંઓ સારી ગુણવત્તાવાળી ચરબી અને તેલના ઉપયોગથી બનાવી શકાય છે અને વધારાના આદકલીને દૂર કરવાની કાળજ લેવામાં આવે છે. આને વધુ આર્કષક બનાવવા માટે તેમાં રંગ અને સૂર્ગંધ ઉમેરવામાં આવે છે.

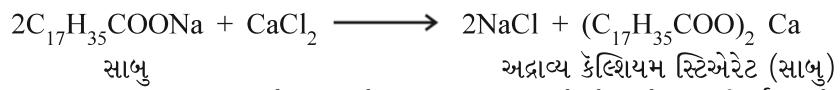
પાણીમાં તરતા રહે તેવા સાબુ બનાવવા માટે તે કઠિન બને તે પહેલાં તેમાંના હવાના નાના નાના પરયોટાઓને સતત હલાવવામાં આવે છે. પારદર્શક સાબુ બનાવવા માટે સાબુને ઈથેનોલ દ્રાવકમાં ઓગાળવામાં આવે છે અને ત્યારબાદ વધારાના દ્રાવકનું બાઘીભવન કરવામાં આવે છે.

औषधीय साबु भनाववा माटे औषधीय गुण धरावता पदार्थोने उमेरवामां आवे छे. केटलाक साबुओमां गंधहारक पदार्थो (deodorants) उमेरवामां आवे छे. दाढी करवाना साबुमां जिल्सरोल होय छे, जे साबुने सुकाई जतो अटकावे छे. आवा साबु भनावती वजते तेमां रोजीन नामनो गुंदर उमेरवामां आवे छे, जेथी सोउियम रोजीनेट बने छे, जे वधु फीझ उत्पन्न करे छे. घोवाना साबुमां पूरक पदार्थो (fillers) जेवा के सोउियम रोजीनेट, सोउियम सिलिकेट, बोरेक्स अने सोउियम कार्बोनेट रहेला होय छे.

સાબુની ચીરીઓ (chips) પીગાળેલા સાબુના પાતળા સ્તરને ઠડા નળાકાર પર ચઢાવીને તેને નાના તૂટેલા ટુકડામાં ખોતરીને બનાવવામાં આવે છે. દાણાદાર સાબુ સુકાયેલા નાના-નાના સાબુના પરપોટાઓ છે. સાબુ પાઉડર અને ઘસીને સફાઈ કરવા માટેના સાબુઓ ઘર્ષણકારક (અપધારી) જેવા કે હલકા પથ્થરનો ભૂકો અથવા ઝીણી રેતી અને બિલડર્સ જેવા કે સોડિયમ કાર્બાનેટ અને ટ્રાયસોડિયમ ફોસ્ફેટ ધરાવે છે. બિલડર્સ સાબુની કિયાને ઝડપી બનાવે છે. સાબુની સફાઈ કિયાની ર્યાં એકમ ૫માં કરવામાં આવી છે.

સાબુ શા માટે કઠિન પાણીમાં કાર્ય નથી કરતાં ?

કઠિન પાણી કેલ્લિયમ અને મેળેશિયમ આયનો ધરાવે છે. જ્યારે સોડિયમ અથવા પોટોશિયમ સાબુઝોને કઠિન પાણીમાં ઓગાળવામાં આવે છે ત્યારે આ આયનો અનુક્રમે અદ્રાવ્ય કેલ્લિયમ અને મેળેશિયમ સાબુઝો બનાવે છે.



આ અદ્રાવ્ય સાબુ ફોંડા સ્વરૂપે પાણીથી અલગ પડે છે અને સફાઈકર્ટા તરીકે બિનઉપયોગી નીવેં છે. વાસ્તવમાં આ સારી ધૂલાઈ માટે અડચણ પેઢા કરે છે કારણ કે આ અવક્ષેપ કપડાના રેસા પર ચીકણા પદાર્થની જેમ ચોંટી જાય છે. કઠિન પાણીથી ધોયેલા વાળ આ ચીકણા અવક્ષેપને કારણે ચમક વિનાના બને છે. કઠિન પાણીના ઉપયોગથી સાબુ વડે ધોયેલા કાપડમાં આ ચીકણા પદાર્થના કારણે રંગક એક સમાન રીતે અવશોષિત થતા નથી.

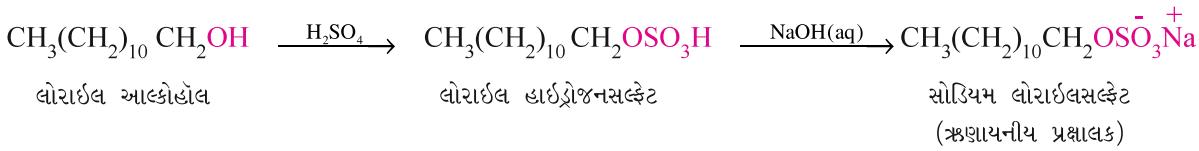
16.5.2 सांश्लेषित प्रक्षालको (Synthetic Detergents)

સાંસ્ક્રિકિત પ્રકાશલકો એવા સફાઈકર્ટા પદાર્થો છે જે સાબુના બધા ગુણધર્મો ધરાવે છે પડા વાસ્તવમાં તે સાબુન નથી. તે નરમ અને કઠિન બંને પ્રકારના પાણી સાથે વાપરી શકાય છે. કારણ કે તેઓ કઠિન પાણી સાથે પડા ફીલા (ઉત્પન્ન કરે છે). કેટલાક પ્રકાશલકો બરફ જેવા હંડા પાણી સાથે પડા ફીલા આપે છે.

सांश्लेषित प्रक्षालकोने मुख्यत्वे त्राणा वर्गीमां वर्गीकृत करवामां आवे छ।

(i) ઋણાયનીય પ્રકાલકો (ii) ધનાયનીય પ્રકાલકો (iii) બિનઆયનીય પ્રકાલકો

(i) જ્ઞાનાયનીય પ્રક્ષાલકો : જ્ઞાનાયનીય પ્રક્ષાલકો લાંબી શુંખલાવાળા સફ્ટોનેટ આલ્કોહોલ અથવા હાઈડ્રોકાર્બનના સોલિયમ ક્ષાર છે. લાંબી શુંખલાવાળા આલ્કોહોલ સંયોજનોની સાંદર સફ્ટ્યુરિક એસિડ સાથેની પ્રક્ષયાથી આલ્કાઈલ હાઈડ્રોજનસફ્ટે સંયોજનો બને છે, જેને આલ્કલી વડે તત્ત્વ કરતા જ્ઞાનાયનીય પ્રક્ષાલકો બને છે. આવી જ રીતે આલ્કાઈલ બેન્જિન સફ્ટોનિક એસિડ સંયોજનોને આલ્કલી વડે તત્ત્વ કરતાં આલ્કાઈલ બેન્જિન સફ્ટોનેટ સંયોજનોની મેળવી શકાય છે.



જાણાયનીય પ્રકાલકોમાં આણુંનો જાણાયનીય ભાગ સફાઈ માટેની કિયામાં સંકળાયેલો હોય છે. આલકાઈલ બેન્જિન સફ્ટવેરેના સોઉદ્યમ ક્ષારો જાણાયનીય પ્રકાલકોનો એક અગત્યનો વર્ગ છે.

તેઓ મુખ્યત્વે ઘરગઢ્યકાર્યમાં ઉપયોગી થાય છે. જ્ઞાનાયનીય પ્રકાલકો ટુથપેસ્ટમાં પણ વપરાય છે.

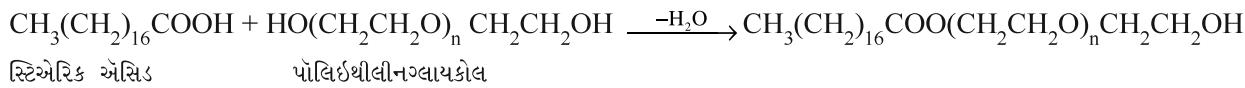
(ii) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો : ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો એમાઈન સંયોજનોના એસિટેટ, કલોરાઇડ અથવા બ્રોમાઇડ ક્રષણાયનો સાથેના ચતુર્થક એમોનિયમ કારો છે. ધનાયનીય ભાગ લાંબી હાઈડ્રોકાર્બન.

શૂંખલા અને નાઈટ્રોજન પરમાણુ પર
ધન વીજભાર ધરાવે છે. તેથી તેમને
ધનાયનીય પ્રકાલકો કહે છે.
સિટાઈલટ્રાયમિથાઈલ એમોનિયમ
ઓમાઈડ પ્રચલિત ધનાયનીય
પ્રકાલક છે અને તે વાળના
કન્ડિશનરમાં વપરાય છે.

$$\left[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15} - \underset{\substack{| \\ \text{CH}_3}}{\text{N}} - \text{CH}_3 \right]^+ \text{Br}^-$$

ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો જંતુનાશક ગુણાધર્મો ધરાવે છે અને તે મોંઘા છે, તેથી આના ઉપયોગો મર્યાદિત છે.

(iii) બિનઆયનીય પ્રકાલકો : બિનઆયનીય પ્રકાલકો તેમના બંધારણમાં કોઈ પણ આયન ધરાવતા નથી. આવો એક પ્રકાલક જ્યારે સ્ટેમેરિક ઓસિડ, પોલિથિલીનિન્ગલાયકોલ સાથે પ્રકિયા કરે છે ત્યારે બને છે.



વાસણ ધોવાના પ્રવાહી પ્રક્ષાલકો બિનઆયનીય પ્રકારના હોય છે. આ પ્રકારના પ્રક્ષાલકોની સફાઈ કરવાની કિયાની કિયાવિધિ સાખુની કિયાવિધિ જેવી હોય છે. તેઓ પણ ગ્રીસ અને તેલને મિસેલ બનાવીને દર કરે છે.

સાંશ્વેષિત પ્રકાલકોના ઉપયોગમાં મુજબ સમસ્યા એ છે કે જો તેમાં હાઈડ્રોકાર્બન શુંખલા વધુ શાખા યુક્ત હોય તો બેકેટેરિયા તેમને સરળતાથી વિઘટિત કરી શકતા નથી. વિઘટન ધીમું હોવાના કારણે તેઓ એકનિત થતા જાય છે. આવા પ્રકાલકો ધરાવતો નિર્ગમિત ઔદ્યોગિક કચરો નદીઓ, તળાવો વગેરેમાં પહોંચે છે. આ સુઅઝ ઉપચાર કિયા પછી પણ પાણીમાં જોવા મળે છે અને નદીઓ, તળાવો અને જરણાઓમાં ફિઝા ઉત્પન્ન કરે છે. તેથી પાણી પ્રદૂષિત થાય છે.

હાલમાં હાઈડ્રોકાર્બન શુંખલામાં શાખાનું નિયંત્રણ કરવામાં આવે છે અને તેમને ઓછામાં ઓછી રાખવામાં આવે છે. બિનશાખિત શુંખલાઓનું જૈવવિઘટન વધુ સરળતાવી થઈ શકે છે અને તેથી પ્રદૂષણને અટકાવી શકાય છે.

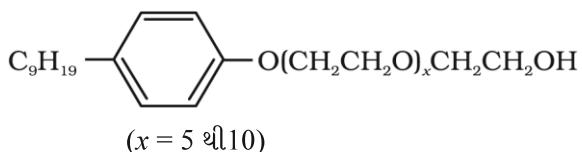
લખાણ સંબંધિત પ્રશ્નો

- 16.4 જિલ્સરાઈલ ઓલિઅટ તથા જિલ્સરાઈલ પામિટેટમાંથી સોડિયમ સાબુ બનાવવાના રાસાયણિક સમીકરણ લખો. આ સંયોજનોના બંધારણીય સૂત્રો નીચે દર્શાવેલા છે.

(i) $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$ - જિલ્સરાઈલ પામિટેટ

(ii) $(C_{17}H_{32}COO)_3C_3H_5$ - જિલ્સરાઈલ ઓલિઅટ

16.5 નીચે દર્શાવેલ પ્રકારના બિન-આયનીય પ્રક્ષાલકો પ્રવાહી પ્રક્ષાલકોમાં, પાયસીકારકોમાં અને ભીજવનાર પદાર્થોમાં હાજર હોય છે. અણુમાં જળઅનુરાગી અને જળવિરાગી ભાગોને દર્શાવો. અણુમાં રહેલા કિયાશીલ સમૂહોને ઓળખો.



सारांश

રસાયણવિજ્ઞાન માનવીય પ્રગતિ માટેના પદાર્થોનો આવશ્યક અભ્યાસ અને નવા પદાર્થોનો વિકાસ છે. ઔષધ રસાયણિક પદાર્થ છે, જે માનવના ચયાપચયને અસર કરે છે અને માંદગીમાંથી મુક્તિ અપાવે છે. જો ભલામણ કરેલી માત્રા કરતાં વધુ પ્રમાણમાં લેવામાં આવે તો તે જેરી અસર દર્શાવે છે. ઉપચાર માટે રસાયણોના ઉપયોગને રસાયણ ચિકિત્સા કહેવામાં આવે છે. ઔષધો સામાન્ય રીતે જૈવિક બૃહદ્દાણુઓ જેવા કે કાર્બોહાઇડ્રેટ, પ્રોટીન, લિપિડ અને ન્યુક્લિક ઓસિડ સંયોજનો સાથે પારસ્પરિક કિયા કરે છે. આ આણુઓને લક્ષ્ય આણુઓ કહેવામાં આવે છે. ઔષધોને એવી રીતે બનાવવામાં આવે છે કે જેથી તે ચોક્કસ લક્ષ્ય સાથે પારસ્પરિક કિયા કરે તેથી તેમની અન્ય લક્ષ્યને અસર કરવાની તકો બહુ ઓછી રહે છે. આ આડઅસરને ન્યૂનતમ બનાવે છે અને ઔષધની કિયાને સ્થાનીકૃત કરે છે. ઔષધ રસાયણવિજ્ઞાન સૂક્ષ્મજીવોની કિયાને અટકાવવાની/સૂક્ષ્મજીવોનો નાશ કરવાની, વિભિન્ન સંક્મણ રોગોથી શરીરને રક્ષવાની, માનસિક તનાવ મુક્ત કરવાની વગેરે બાબતો પર કેન્દ્રિત થાય છે. આમ, ઔષધો જેવી કે વેદનાહર ઔષધો, પ્રતિજીવીઓ, જવાણુનાશી ઔષધો, સંક્મણહારકો, પ્રતિઓસિડ પદાર્થો અને પ્રશાંતકો વિશિષ્ટ હેતુઓ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. વસ્તી વિસ્કોટના નિયંત્રણ માટે ગર્ભનિરોધક ઔષધો પણ આપણા જીવનમાં મખ્ય થઈ ગઈ છે.

ખાદ્યપદાર્થમાં ઉમેરવામાં આવતા પદાર્થો જેવા કે પરિરક્ષકો, ગળ્યા પદાર્થો, સુગંધી પદાર્થો, એન્ટિઓક્સિડન્ટ્સ, ખાદ્યરંગકો અને પોષણપૂરક પદાર્થો ખાદ્યપદાર્થને આકર્ષક, રૂચિકર અને પોષણ મૂલ્ય વધારવા માટે તેમાં ઉમેરવામાં આવે છે. પરિરક્ષકોને સૂક્ષ્મજીવોની વૃદ્ધિથી ખાદ્યપદાર્થને બગડતો અટકાવવા માટે ઉમેરવામાં આવે છે. કૂત્રિમ ગળ્યા પદાર્થોનો ઉપયોગ એવા વ્યક્તિઓ કે જે વધુ કેલરી લેવા પર નિયંત્રણ રાખવા દર્શાવે છે તે અથવા ડાયાબિટિસવાળી વ્યક્તિઓ અને સૂક્ષ્મજીવને લેવાનું ટાળતા હોય તેવી વ્યક્તિઓ કરે છે.

હાલના સમયમાં પ્રક્ષાલકો બહુ જ પ્રયત્નિત છે અને તેમને સાખુ કરતાં વધુ પસંદગી આપવામાં આવે છે, કારણ કે તેઓ કઠિન પાણી સાથે પડા કાર્ય કરે છે. સાંશ્વેતિક પ્રક્ષાલકોને મુખ્ય ત્રણ વર્ગોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે

જેમ કે ઋણાયનીય, ધનાયનીય અને બિનઆયનીય તથા દરેક વર્ગનો વિશિષ્ટ ઉપયોગ હોય છે. શાખાયુક્ત શુંખલાવાળા હાઈડ્રોકાર્બન ધરાવતા પ્રક્ષાલકો કરતાં સરળ શુંખલાવાળા હાઈડ્રોકાર્બન ધરાવતા પ્રક્ષાલકોને વધુ પસંદગી આપવામાં આવે છે, કારણ કે શાખાયુક્ત શુંખલાવાળા હાઈડ્રોકાર્બન ધરાવતા પ્રક્ષાલકો જૈવ અવિઘટનીય હોય છે અને પર્યાવરણને પ્રદૂષિત કરે છે.

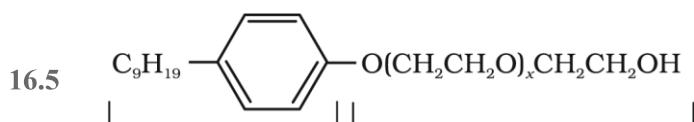
સ્વાધ્યાય

- 16.1 આપણે ઔષધોને જુદી જુદી રીતે વર્ગીકૃત કરવાની આવશ્યકતા શા માટે છે ?
- 16.2 ઔષધીય રસાયણવિજ્ઞાનમાં વપરાતો પર્યાપ્ત લક્ષ્ય અણુઓ અથવા ઔષધ લક્ષ્ય સમજાવો.
- 16.3 ઔષધ લક્ષ્ય તરીકે પસંદ કરવામાં આવતા બૃહદ્દુ અણુઓનાં નામ લખો.
- 16.4 ડોક્ટર સાથે પરામર્શન કર્યા સિવાય દવાઓ શા માટે ન લેવી જોઈએ ?
- 16.5 રસાયણ ચિકિત્સા પર્યાપ્તને વ્યાખ્યાપિત કરો.
- 16.6 ઉત્સેચકોના સક્રિય સ્થાન પર ઔષધોને પકડી રાખવામાં કયું બળ સંકળાયેલું હોય છે ?
- 16.7 પ્રતિઓસિડ ઔષધો અને પ્રતિઅલર્જ ઔષધો હિસ્ટેમાઈનના કાર્યમાં દખલગીરી કરે છે. પરંતુ એકબીજાનાં કાર્યોમાં તેઓ શા માટે દખલગીરી કરતા નથી ?
- 16.8 નોરાડ્રેનાલિનનું નીચું પ્રમાણ ઉદાસીનતા પ્રેરે છે. આ સમસ્યાના નિવારણ માટે ક્યા પ્રકારની ઔષધો જરૂરી બને છે ? બે ઔષધોનાં નામ જણાવો.
- 16.9 ‘વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજ્ઞવીઓ’નો અર્થ શું થાય છે ?
- 16.10 જીવાણુનાશી ઔષધો, સંકમણહારકોથી કેવી રીતે જુદા પડે છે ? દરેકનું એક ઉદાહરણ લખો.
- 16.11 સિમેટ્રીન અને રેનિટ્રીન શા માટે સોડિયમ હાઈડ્રોજનકાર્બોનેટ અથવા મેનેશિયમ અથવા એલ્યુમિનિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ કરતાં વધુ સારા પ્રતિઓસિડ પદાર્થો છે ?
- 16.12 એવા એક પદાર્થનું નામ જણાવો કે જે જીવાણુનાશી અને સંકમણહારક એમ બંને તરીકે ઉપયોગી થઈ શકે છે.
- 16.13 ડેટોલના મુખ્ય ઘટકો ક્યાં છે ?
- 16.14 ટિંકચર આયોડીન એટલે શું ? તેનો ઉપયોગ શું છે ?
- 16.15 ખાદ્યપદાર્થ પરિરક્ષકો એટલે શું ?
- 16.16 એસ્પાર્ટમનો ઉપયોગ ઠંડા ખાદ્યપદાર્થો અને ઠંડાપીણા પૂરતો સીમિત શા માટે છે ?
- 16.17 કૂત્રિમ ગળ્યા પદાર્થો એટલે શું ? બે ઉદાહરણો જણાવો.
- 16.18 ડાયાબિટિસના દર્દીઓ માટે બનાવવામાં આવતી મીઠાઈઓમાં ઉપયોગમાં લેવાતા ગળ્યા પદાર્થનું નામ જણાવો.
- 16.19 એલિટેમને કૂત્રિમ ગળ્યા પદાર્થ તરીકે ઉપયોગમાં લેવામાં કઈ સમસ્યા ઉદ્ભવે છે ?
- 16.20 સાખુ કરતાં સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો શા માટે વધુ સારા ગળાય છે ?
- 16.21 નીચે દર્શાવેલા પર્યાપ્તોને યોગ્ય ઉદાહરણો સાથે સમજાવો :
 - (i) ધનાયનીય પ્રક્ષાલકો
 - (ii) અનાયનીય પ્રક્ષાલકો
 - (iii) બિનાયનીય પ્રક્ષાલકો
- 16.22 જૈવવિઘટનીય અને જૈવઅવિઘટનીય પ્રક્ષાલકો એટલે શું ? દરેકનું એક ઉદાહરણ જણાવો.
- 16.23 સાખુ શા માટે કઠિન પાણીમાં કાર્ય કરતો નથી ?
- 16.24 શું તમે સાખુ અને સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકોનો ઉપયોગ પાણીની કઠિનતા નક્કી કરવા કરી શકો છો ?
- 16.25 સાખુની સફાઈ કરવાની કિયા સમજાવો.

- 16.26 જો પાણીમાં કેલ્લિયમ હાઈડ્રોજનકાર્બોનેટ દ્વારા થયેલો હોય, તો કપડાં ધોવા માટે સાબુ અને સાંખેષિત પ્રકાલકો પૈકી તમે શેનો ઉપયોગ કરશો ?
- 16.27 નીચે દર્શાવેલા સંયોજનોમાં જળઅનુરાગી અને જળવિરાગી ભાગો દર્શાવો :
- $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2\text{OSO}_3^{\text{Na}}$
 - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\overset{+}{\text{N}}(\text{CH}_3)_3\text{Br}^-$
 - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

લખાણ સંબંધિત કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તર

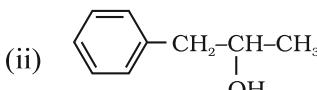
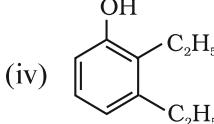
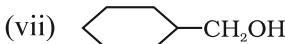
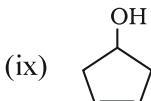
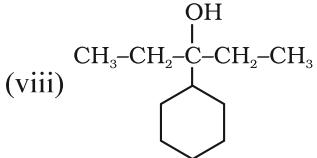
- 16.1 મોટા ભાગની ઔષધો ભલામણ કરેલ માત્રા કરતાં વધુ પ્રમાણમાં લેવાથી હાનિકારક અસર દર્શાવે છે અને ઝેર તરીકે વર્ત છે. તેથી દવા લેતાં અગાઉ કોઈ ડોક્ટર સાથે હંમેશાં પરામર્શન કરવું જોઈએ.
- 16.2 આ વિધાન ઔષધીયગુણ વિજ્ઞાનીય અસરના આધારે ઔષધોના વર્ગીકરણનો ઈશારો કરે છે કારણ કે કોઈ પણ ઔષધ જે વધારાના ઓસિડનો પ્રતિકાર કરવામાં ઉપયોગી થશે તેને પ્રતિઓસિડ કહેવામાં આવશે.



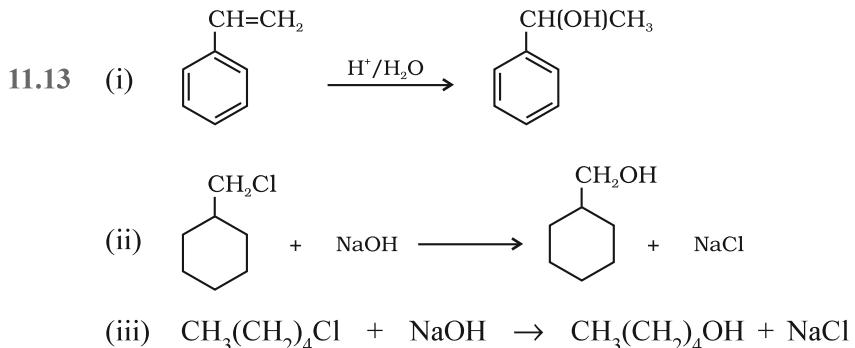
જળવિરાગી અથવા જળઅનુરાગી અથવા
અધ્રુવીય ભાગ ધ્રુવીય ભાગ

સ્વાધ્યાયના કેટલાક પ્રશ્નોના ઉત્તરો

એકમ-11

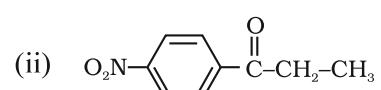
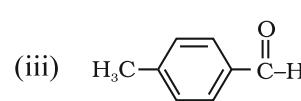
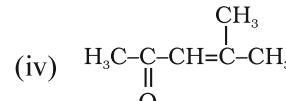
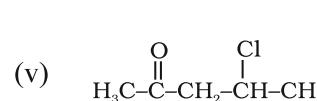
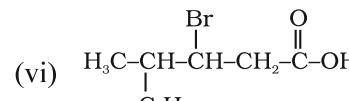
- 11.1 (i) 2,2,4 - દ્રાયમિથાઈલપેન્ટેન-3-ઓલ
 (iii) બ્યુટેન-2,3-ડાયોલ
 (v) 2-મિથાઈલફિનોલ
 (vii) 2,5-ડાયમિથાઈલફિનોલ
 (ix) 1-મિથોક્સિ-2-મિથાઈલપ્રોપેન
 (xi) 1-ફિનોક્સિહેટેન
- 11.2 (i) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$
 (iii) $\begin{array}{c} \text{HOCH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3 \end{array}$
 (v) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- (ii) 5-ઇંથાઈલહેટેન-2,4-ડાયોલ
 (iv) પ્રોપેન-1, 2, 3-ડાયોલ
 (vi) 4-મિથાઈલફિનોલ
 (viii) 2,6-ડાયમિથાઈલફિનોલ
 (x) ઈથોક્સિબેન્જિન
 (xii) 2-ઇથોક્સિબ્યુટેન
- (ii) 
 (iv) 
 (vi) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \underset{\text{OC}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- (vii) 
 (ix) 
 (viii) 
 (x) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_2\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- 11.3 (i) (a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, પેન્ટેન-1-ઓલ
 (b) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\underset{\text{CH}_3}{\mid}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$, 2-મિથાઈલબ્યુટેન-1-ઓલ
 (c) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$, 2, 2-ડાયમિથાઈલપ્રોપેન-1-ઓલ (d) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\underset{\text{CH}_2\text{Cl}}{\mid}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$, પેન્ટેન-3-ઓલ
 (e) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\underset{\text{OH}}{\mid}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \end{array}$, પેન્ટેન-2-ઓલ (f) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \underset{\underset{\text{OH}}{\mid}}{\text{CH}} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$, 3-મિથાઈલબ્યુટેન-2-ઓલ
 (g) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\underset{\text{CH}_3}{\mid}}{\text{C}} - \text{OH} \end{array}$, 2-મિથાઈલબ્યુટેન-2-ઓલ (h) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \underset{\underset{\text{CH}_3}{\mid}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$, 3-મિથાઈલબ્યુટેન-1-ઓલ
- 11.4 પ્રોપેનોલમાં હાઇડ્રોજન બંધન

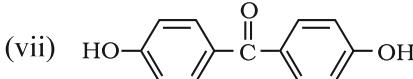
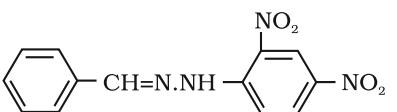
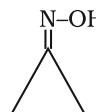
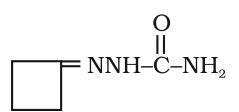
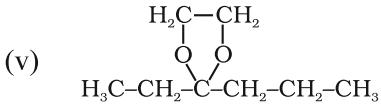
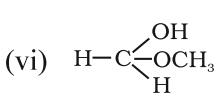
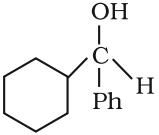
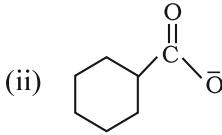
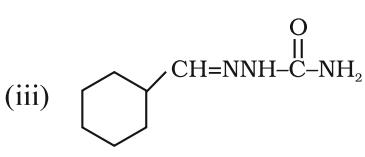
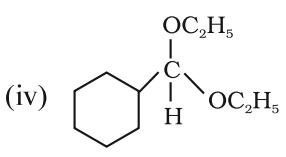
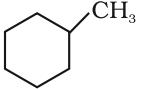
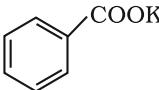
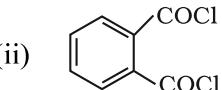
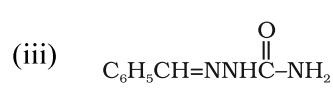
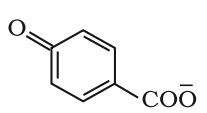
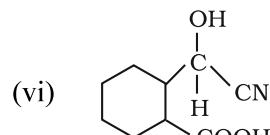
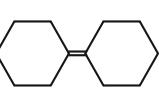
- 11.5 આલ્કોહોલ અને પાણીના અણુઓ વચ્ચે હાઈડ્રોજન બંધન.
- 11.8 આંતઃઆણવીય હાઈડ્રોજન બંધનને કારણે 0-નાઈટ્રોફીનોલ વરાળ બાધ્યકારી છે.
- 11.12 સંકેત: સફ્ફોનેશનના પછી કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન કરો.



- 11.14 (i) સોડિયમ અને (ii) સોડિયમ હાઈડ્રોક્સાઈડ સાથે પ્રક્રિયા
- 11.15 નાઈટ્રોસમૂહની ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક અસર અને મિથોક્સિસમૂહની ઈલેક્ટ્રોન પૂરક અસરના કારણે
- 11.20 (i) પ્રોપીનનું જલીયકરણ
- (ii) મંદ NaOH દ્વારા બેન્જાઈલ કલોરાઇડમાં -Clના કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન દ્વારા
- (iii) $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr} + \text{HCHO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OMgBr} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
- (iv) $\text{CH}_3\text{MgBr} + \text{CH}_3\text{COCH}_3 \longrightarrow \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OMgBr} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$
- 11.23 (i) 1-ઈથોક્સિ-2-મિથાઈલપ્રોપેન
- (ii) 2-કલોરો-1-મિથોક્સિએથેન
- (iii) 4-નાઈટ્રોએનિસ્સોલ
- (iv) 1-મિથોક્સિપ્રોપેન
- (v) 1-ઈથોક્સિ-4,4-ડાયમિથાઈલસાયકલોહેક્ઝેન
- (vi) ઈથોક્સિબેન્જિન

એકમ-12

- 12.2 (i) 4-મિથાઈલપેન્ટેનાલ (ii) 6-કલોરો-4-ઈથાઈલહેક્ઝેન-3-ઓન
- (iii) બ્યુટ-2-ઈનાલ (iv) પેન્ટેન-2,4-ડાયોન
- (v) 3,3,5-ટ્રાયમિથાઈલહેક્ઝેન-2-ઓન (vi) 3,3-ડાયમિથાઈલબ્યુટેનોઈક ઔસિડ
- (vii) બેન્જિન-1,4-ડાયકાર્બાલ્ફિલહાઈડ
- 12.3 (i) 
- (ii) 
- (iii) 
- (iv) 
- (v) 
- (vi) 

- (vii) 
- (viii) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
- 12.4 (i) હેટેન-2-ઓન (ii) 4-ઓમો-2-મિથાઈલહેટેનાલ (iii) હેટેનાલ
 (iv) 3-ફિનાઈલપ્રોપિનાલ (v) ગ્યાયકલોપેન્ટેનકાર્બાલિલાઈડ (vi) ડાયફિનાઈલમિથેનોન
- 12.5 (i) 
- (ii) 
- (iii) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OCH}_3)_2$
- (iv) 
- (v) 
- (vi) 
- 12.6 (i) 
- (ii) 
- (iii) 
- (iv) 
- (v) 
- 12.7 (ii), (v), (vi), (vii) : આદોલ સંધનન. (i), (iii), (ix) કેનિજારો પ્રક્રિયા. (iv), (viii) કોઈ પણ નહીં.
- 12.10 2-ઈથાઈલબેન્જાલિલાઈડ (તમે સ્વયં બંધારણ દોરો).
- 12.11 (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, બ્યુટાઈલ બ્યુટેનોઓટ
 (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, તમે સ્વયં સમીકરણ લખો.
- 12.12 (i) ડાય-તૃતીયક-બ્યુટાઈલ કિટોન < મિથાઈલ તૃતીયક બ્યુટાઈલ કિટોન < એસિટોન < એસિટાલિલાઈડ
 (ii) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{COOH}$
 (iii) 4-મિથોક્રિસિન્જોઈક ઔસિડ < બેન્જોઈક ઔસિડ < 4-નાઈટ્રોબેન્જોઈક ઔસિડ < 3,4-ડાયનાઈટ્રોબેન્જોઈક ઔસિડ
- 12.17 (i) 
- (ii) 
- (iii) 
- (iv) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}-\text{AlCl}_3$
- (v) 
- (vi) 
- (vii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CHO} + \text{અન્ય નીપળ} \quad (\text{viii}) \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 \quad (\text{ix}) \text{C}_6\text{H}_5=\text{O}$
- (x) $1.\text{BH}_3; 2, \text{H}_2\text{O}_2/\text{OH}; 3.\text{PCC}$ (xi) 
- 12.19 સંયોજન મિથાઈલ કિટોન છે અને તેનું બંધારણ $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ થશે.

એકમ-13

- 13.1 (i) 1-મિથાઇલએનેમાઇન (ii) પ્રોપેન-1-એમાઇન
 (iii) N-મિથાઇલ-2-મિથાઇલએનેમાઇન અથવા N-મિથાઇલપ્રોપેન-2-એમાઇન (iv) 2-મિથાઇલપ્રોપેન-2-એમાઇન
 (v) N-મિથાઇલબેન્જેમાઇન અથવા N-મિથાઇલએનીલિન (vi) N-ઇંથાઇલ-N-મિથાઇલએનેમાઇન
 (vii) 3-બ્રોમોએનીલિન અથવા 3-બ્રોમોબેન્જિનેમાઇન

13.4 (i) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 < \text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3 < \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 < (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$
 (ii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 < \text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2 < \text{CH}_3\text{NH}_2 < (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$
 (iii) (a) $p\text{-નાઈટ્રોએનીલિન} < \text{એનીલિન} < p\text{-ટોફ્યુડીન}$
 (b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 < \text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3 < \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$
 (iv) $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N} > (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 > \text{NH}_3$ (v) $(\text{CH}_3)_2\text{NH} < \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 (vi) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 < (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH} < \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

એકમ-15

- 15.1 પોલિમર મોનોમર એકમોમાંથી વ્યુત્પિત પુનરાવર્તિત બંધારણીય એકમો ધરાવતો ઊંચા આણવીયદળવાળો બૃહદ આણુ છે.

મોનોમર એક સાંદ્રો આણુ છે જે પોલિમરાઈજેશન પામવા માટે સક્ષમ છે અને તેના અનુવર્તી પોલિમર તરફ દોરી જાય છે.

15.2 કુદરતી પોલિમર પદાર્થો ઊંચા આણવીયદળ ધરાવતા બૃહદ આણુ છે અને તેઓ વનસ્પતિઓ અને પ્રાણીઓમાં મળી આવે છે.

સાંશ્વેષિત પોલિમર પદાર્થો માનવનિર્મિત ઊંચા આણવીયદળ ધરાવતા બૃહદાણુઓ છે. આમા સાંશ્વેષિત પ્લાસ્ટિક, રેસાઓ અને રબરનો સમાવેશ થાય છે. તેના બે વિશિષ્ટ ઉદાહરણો પોલિથીન અને ટેકોન છે.

15.4 ક્રિયાત્મકતા મોનોમરમાં બંધન સ્થાનોની સંખ્યા છે.

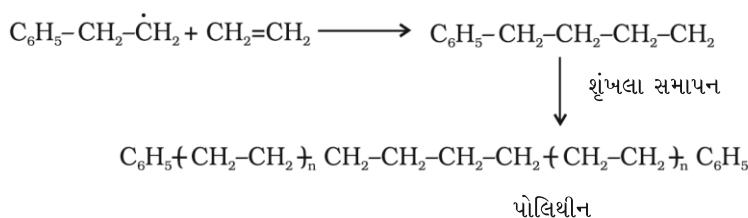
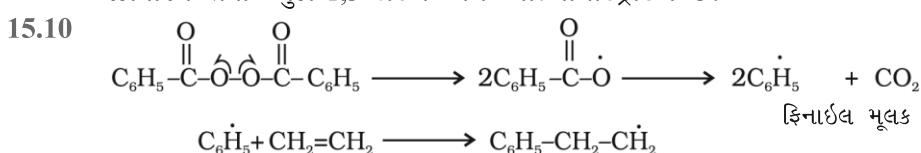
15.5 સહસંયોજકબંધો દ્વારા પુનરાવર્તિત બંધારણીય એકમો એકબીજા સાથે જોડાણ દ્વારા એક અથવા વધારે મોનોમર એકમોમાંથી ઊંચા આણવીયદળવાળા પોલિમર બનવાના પ્રકમને પોલિમરાઈજેશન કરે છે.

15.6 (-NH-CHR-CO)_n એકમ એકલ મોનોમર એકમમાંથી મળે છે, તેથી તે સમપોલિમર છે.

15.7 ઠિલાસ્ટોમેરિક પોલિમરમાં પોલિમર શૂંખલાઓ નિર્બળ આંતરઆણવીય બળોથી જોડાયેલી હોય છે જે પોલિમરમાં જેંચાણ આપી શકે છે. જ્યારે જેંચાણબળ દૂર કરવામાં આવે છે ત્યારે શૂંખલાઓ વચ્ચેના તર્યકબંધો તેમને પરત મૂળ સ્થિતિમાં લાવે છે.

15.8 યોગશીલ પોલિમરાઈજેશનમાં સમાન અને જુદા જુદા મોનોમર એકમોના આણુઓ એકબીજામાં ઉમેરાય છે અને ઘણો મોટો પોલિમર આણુ બનાવે છે. સંઘનન પોલિમરાઈજેશન એવું પ્રકમ છે જેમાં બે અથવા વધારે દ્વિક્રિયાશીલ આણુઓ સંઘન પ્રક્રિયાઓની શ્રેણી દ્વારા કેટલાક સાંદ્રો આણુઓના વિલોપનથી પોલિમર બનાવે છે.

15.9 સહપોલિમરાઈજેશન એવું પ્રકમ છે જેમાં એક કરતા વધુ પ્રકારના મોનામર સ્પિસીઝના ભિશ્રણનું પોલિમરાઈજેશન થાય છે. સહપોલિમર શૂંખલામાં દરેક મોનોમરના અનેક એકમો હોય છે. સહપોલિમરના ઉદાહરણ બ્યુટા-1,3-ડાઇન અને સ્ટાયરિન તથા બ્યુટા-1,3-ડાઇન અને એક્લોનાઈટાઈલ છે.



- 15.11** થર્મોપલાસ્ટિક પોલિમરને વારંવાર ગરમી દ્વારા નરમ અને ઠંડક દ્વારા કહિન બનાવી શકાય છે, તેથી તેને વારંવાર ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે. તેનાં ઉદાહરણો પોલિથીન, પોલિપ્રોપિલિન વગેરે છે.
થર્મોસેટિંગ પોલિમર કાશ્યમી કહિન પોલિમર તરીકે કહિનતા પ્રાપ્ત કરે છે અને આ કાર આપવાના મુક્કમાં તે કહિન બને છે.

તે એકવાર કઠિન બન્યા બાદ ફરીથી નરમ બની શકતો નથી. બેકેલાઈટ અને મેલેમાઈન ફોર્માલિહાઇડ પોલિમર પદાર્થો આના ઉદાહરણો છે.

- 15.12 (i) પોલિવિનાઈલ ક્લોરાઇડનો મોનોમર $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ (વિનાઈલ ક્લોરાઇડ) છે.
(ii) ટેફ્લોનનો મોનોમર $\text{CF}_2 = \text{CF}_2$ (ટેટ્રાફ્લોરોએથીલીન) છે.
(iii) બેકેલાઈટની બનાવટમાં HCHO (ફોર્માલિફાઈડ) અને $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (ફિનોલ) મોનોમર એકમો સંકળાયેલા હોય છે.

15.14 બંધારણીય દસ્તિકોણથી કુદરતી રબર રેખીય સિસ-1,4-પોલિઆઈસોપ્રિન છે. આ પોલિમરમાં આઈસોપ્રિન એકમોના C_2 અને C_3 વચ્ચે દ્વિબંધો રહેલા હોય છે. દ્વિબંધ સંદર્ભનો આ સિસ વિન્યાસ નિર્બંધ આંતરઆણવીય આર્કષણના કારણે અસરકારક આકર્ષણ માટે શુંખલાઓને એકબીજાની નજીક આવવા દેતા નથી. આમ, કુદરતી રબર ગૂંઘળાકાર બંધારણ ધરાવે છે અને સ્થિતિસ્થાપકતા દર્શાવે છે.

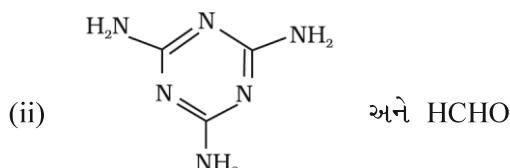
15.16 નાયલોન-6 પોલિમરનો પુનરાવર્તિત મોનોમર એકમ $[\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}]$ છે. નાયલોન-6,6 પોલિમરના પુનરાવર્તિત મોનોમર એકમ બે એકમો હેક્ટામિથિલિનડાયએમાઈન અને એઉપિક ઓસિડમાંથી બનાવવામાં આવે છે.
 $[\text{NH}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_4-\text{CO}]$

15.17 મોનોમર એકમોનાં નામ અને બંધારણો :

પોલિમર પદાર્થો	મોનોમરના નામ	મોનોમરનું બંધારણ
(i) બ્યુના-S	બ્યુટા-1,3-ડાઈન સ્ટાયરિન	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$
(ii) બ્યુના-N	બ્યુટા-1,3-ડાઈન એક્સિનોનાઇટ્રોઇલ	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\text{CH}_2=\text{CHCN}$
(iii) નિઓપ્રિન	ક્લોરોપ્રિન	$\text{CH}_2=\overset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}=\text{CH}_2$
(iv) તેકોન	ઇથીલીન જ્વાયકોલ	$\text{OHCH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$
	ટેરેફેલિક ઓસિડ	$\text{COOH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$

- ### 15.18 પોલિમર બનાવનારા મોનોમર એકમો

- (i) કેનોઈક એસિડ HOOC-(CH₂)₈-COOH અને હેક્ઝામિથિલિન ડાયએમાઈન H₂N(CH₂)₆NH₂



- 15.19 ડેકોનની બનાવટ માટેનું સમીકરણ નીચે દર્શાવ્યું છે.



પારિભાષિક શબ્દો

Achiral - અનિયાસ	Bactericidal - બેક્ટેરિયાનાશક
Acidity of alcohols - આલ્કોહોલ સંયોજનોની એસિડિકતા	Bacteriostatic - બેક્ટેરિયાનિરોધી
Acidity of phenols - ફિનોલ સંયોજનોની એસિડિકતા	Baeyers' reagent - બેયર પ્રક્રિયક
Active site - સક્રિય સ્થાન	Bakelite - બેક્લેઈટ
Acylation - એસાઈલેશન	Barbiturates - બાર્બિટ્યુરેટ વૃત્તિનો
Addition polymers - યોગશીલ પોલિમર પદાર્થો	Benzyllic alcohols - બેન્જાઈલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો
Adduct - યોગશીલ	Benzyllic halides - બેન્જાઈલિક હેલાઈડ સંયોજનો
Alcohols - આલ્કોહોલ સંયોજનો	Biodegradable polymers - જૈવવિઘટનીય પોલિમર પદાર્થો
Aldehydes - આલ્ડિહાઈડ સંયોજનો	Biomolecules - જૈવિક અણુનો
Aldol condensation - આલ્ડોલ સંઘનન	Branched chain polymers - શાખિત શૂંખલા પોલિમર પદાર્થો
Aldol reaction - આલ્ડોલ પ્રક્રિયા	Barod spectrum antibiotics - વિસ્તૃત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ
Aldopentose - આલ્ડોપેન્ટોઝ	Buna - N - બ્યુના-N
Alkanamines - આલ્કેનેમાઈન સંયોજનો	Buna - S - બ્યુના-S
Alkenes - આલ્કીન સંયોજનો	Cannizzaro reaction - કેનિજારો પ્રક્રિયા
Alkyl halides - આલ્કાઈલહેલાઈડ સંયોજનો	Carboation - કાર્બોકેટાયન
Alkylation - આલ્કાઈલેશન	Carbohydrates - કાર્બોહાઇડ્રેટ સંયોજનો
Alkylbenzenes - આલ્કાઈલબેન્જિન સંયોજનો	Carboxylic acids - કાર્બોક્સિલિક એસિડ સંયોજનો
Alkynes - આલ્કાઈન સંયોજનો	Carbylamine reaction - કાર્બોઈલ એમાઈન પ્રક્રિયા
Allosteric site - એલોસ્ટેરિક સાઈટ	Catalytic action of enzymes - ઉત્સેચકોની ઉદ્દીપકીય કિયા
Allylic alcohols - એલ્યુલિક આલ્કોહોલ સંયોજનો	Cationic detergents - ધનાયનીય પ્રકાલકો
Allylic halides - એલ્યુલિક હેલાઈડ સંયોજનો	Cellulose - સેલ્યુલોજ
Ambident nucleophiles - ઉભયદંતી કેન્દ્રાનુરાગી પ્રક્રિયકો	Chain initiating step - શૂંખલા પ્રારંભકન તબક્કો
Amines - એમાઈન સંયોજનો	Chain propagating step - શૂંખલા સંચરણ તબક્કો
Amino acids - એમિનો એસિડ સંયોજનો	Chain terminating step - શૂંખલા સમાપન તબક્કો
Ammonolysis - એમોનોલિક્સિસ	Chemical messengers - રસાયણિક સંદેશાવાહકો
Amylopectin - એમાઈલોપેક્ટિન	Chemotherapy - રસાયણચિકિત્સા
Amylose - એમાઈલોજ	Chirality - કિરાલીટી
Analgesics - વેદનાહર ઔષધો	Cleansing agents - સફાઈકર્ટ પદાર્થો
Anhydrides - એનહાઈડ્રાઈડ સંયોજનો	Clemmensen reduction - ક્લેમન્સન રિડક્શન
Animal starch - પ્રાણીજ સ્ટાર્ચ	Coagulation - સ્કેન
Anionic detergents - જીણાયનીય પ્રકાલકો	Competitive inhibitors - સ્પર્ધાત્મક નિરોધકો
Anomers - એનોમર્સ	Condensation polymers - સંઘનન પોલિમર પદાર્થો
Antacids - પ્રતિઅસિડ પદાર્થો	Copolymerisation - સહપોલિમરાઈઝેશન
Antibiotics - પ્રતિજીવીઓ	Copolymers - સહપોલિમર
Antidepressant drugs - ઉદાસીનતારોધી ઔષધો	Cross aldol condensation - કોસ આલ્ડોલ સંઘનન
Antifertility drugs - ગર્ભનિરોધક ઔષધો	Cross linked polymers - તિર્યકબંધન પોલિમર
Antihistamines - પ્રતિહિસ્ટેમાઈન ઔષધો	Cumene - ક્યુમિન
Antimicrobial drugs - પ્રતિસૂક્ષ્મજીવી ઔષધો	Cyclic structure - ચક્રવર્તી બંધારણ
Antipyretic - તાપશામક ઔષધો	DDT - DDT
Antiseptics - જવાશુનાશી ઔષધો	Dehydrogenation - વિહાઈડ્રોજનિકરણ
Aromatic ring - એરોમેટિક વલય	Denaturation - વિકૃતિકરણ
Atrificial sweetening agents - કૂત્રિમ ગાળા પદાર્થો	Denaturation of protein - પ્રોટીનનું વિકૃતિકરણ
Aryl halides - એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો	Deoxyribonucleic acid - ડિઓક્સિરિબોન્યુક્લિક એસિડ
Arylamines - એરાઈલ એમાઈન સંયોજનો	Deoxyribose - ડિઓક્સિરિબોજ
Aspirin - એસ્પિરિન	Detergents - પ્રકાલકો
Asymmetric carbon - અસમભિત કાર્બન	Dextrorotatory - દક્ષિણામણીય
Azo dyes - એઝોર્ગાકો	Diazonium salt - ડાયઅઝેઝાનિયમ ક્ષાર

Diazonium salts - ડાયએજોનિયમ શારો
 Diazotisation - ડાયએજોટાઇઝેશન
 Disaccharides - ડાયસેકેરાઇડ પદાર્થો
 Disinfectants - સંકમણહારકો
 Drug - enzyme interaction - ઔષધ-ઉત્સેચક પારસ્પરિક કિયા
 Drug - target interaction - ઔષધ-લક્ષ્ય પારસ્પરિક કિયા
 Drugs - ઔષધો
 Elastomers - ઈલેસ્ટોમર
 Electron donating group - ઈલેક્ટ્રોન દાતા સમૂહ
 Electron withdrawing group - ઈલેક્ટ્રોન આકર્ષક સમૂહ
 Electrophilic aromatic substitution - ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી એરોમેટિક વિસ્થાપન
 Electrophilic substitution - ઈલેક્ટ્રોન અનુરાગી વિસ્થાપન
 Electrostatic forces - સ્થિરવિદ્યુતીય બળો
 Elimination reaction - વિલોપન પ્રક્રિયા
 Emulsifiers - પાયસકારક
 Enantiomers - પ્રતિનિબિ સમઘટકો
 Environmental pollution - પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ
 Enzyme inhibitors - ઉત્સેચક નિરોધકો
 Enzymes - ઉત્સેચકો
 Esterification - એસ્ટરીકરણ
 Esters - એસ્ટર સંયોજનો
 Etard reaction - ઈટાર્ડ પ્રક્રિયા
 Ethers - ઈથર સંયોજનો
 Fat soluble vitamins - ચરબી દ્રાવ્ય વિટામિન સંયોજનો
 Fatty acids - ફિટિઓસિડ સંયોજનો
 Fehling's test - ફેહલિંગ કસોટી
 Fibres - રેસાઓ
 Fibrous proteins - રેસામય પ્રોટીન સંયોજનો
 Finkelstein reaction - ફિન્કલસ્ટેઇન પ્રક્રિયા
 Fittig reaction - ફિટિગ પ્રક્રિયા
 Free radical - મુક્ત મૂલક
 Free radical mechanism - મુક્ત મૂલક કિયાવિધિ
 Freon refrigerant - ફિઓન પ્રશીતક
 Friedel-Crafts reaction - ફિડલ-કાફ્ટસ પ્રક્રિયા
 Fructose - ફુક્ટોઝ
 Furanose - ફ્યુરાનોઝ
 Gabriel phthalimide synthesis - ગેબ્રિએલ થેલેમાઈડ સંશેષણ
 Gatterman - Koch reaction - ગાટરમાન-કોચ પ્રક્રિયા
 Gatterman reaction - ગાટરમાન પ્રક્રિયા
 Geminal halides - જેમીનલ ડાયહેલાઇડ સંયોજનો
 Globular proteins - ગોલીય પ્રોટીન સંયોજનો
 Gluconic acid - ગ્લુકોનિક ઓસિડ
 Glucose - ગ્લુકોઝ
 Glyceraldehyde - જિલ્સરાલિહાઇડ
 Glycogen - ગ્લાયકોજન
 Glycosidic linkage - ગ્લાયકોસિડિક સાંકળ
 Grignard reagent - ગ્રિનાર્ડ પ્રક્રિયક
 Haloalkane - હેલોઆલ્કેન

Haloarene - હેલોએરિન
 Halogenation - હેલોજનેશન
 Haworth structures - હાવર્થ બંધારણ
 Hell - Volhard Zelinsky reaction - હેલ-વોલહાર્ડ-ઝેલિન્સ્કી પ્રક્રિયા
 Hemiacetal - હેમએસિટાલ
 Heterocyclic compounds - વિષમચકીય સંયોજનો
 High density polythene - ઉચ્ચઘનતા પોલિથીન
 Hinsberg's reagent - હિન્સબર્ગ પ્રક્રિયક
 Histamines - હિસ્ટેમાઈન સંયોજનો
 Hoffmann bromamide reaction - હોફ્માન બ્રોમેમાઈડ પ્રક્રિયા
 Hydroboration - હાઇડ્રોબોરેશન
 Hyperacidity - અતિઅસિડિટી
 Intermolecular bonding - આંતરઆણવીય બંધન
 Intramolecular bonding - આંત:આણવીય બંધન
 Inversion of configuration - વિન્યાસનું વ્યુત્કમણ
 Invert sugar - પ્રતીપ શર્કરા
 Ketones - કિટોન સંયોજનો
 Kolbe electrolysis - કોલ્બે વિદ્યુતવિભાજન
 Kolbe's reaction - કોલ્બે પ્રક્રિયા
 Lactose - લેક્ટોઝ
 Laevorotatory - વામભ્રમણીય
 Laundry soaps - ધોવાનો સાખુ
 Lewis bases - લૂઝસ બેઇઝ પદાર્થો
 Limited spectrum antibiotics - મર્યાદિત સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ
 Linear polymers - રેખીય પોલિમર પદાર્થો
 Low density polythene - નિમ્ન ઘનતા પોલિથીન
 Lucas test - લુકાસ કસોટી
 Maltase - માલ્ટોઝ
 Maltose - માલ્ટોઝ
 Markovnikov's rule - માર્કોવનિકોવ નિયમ
 Medicated soaps - ઔષધીય સાખુ
 Medicines - દવાઓ
 Melamine - formaldehyde polymer - મેલેમાઈન-ફોર્માલિડાઈડ પોલિમર
 Messenger - RNA - સંદેશાવાહક - RNA
 Molecular asymmetry - આણવીય અસમિતિ
 Molecular targets - આણવીય લક્ષ્યો
 Monosaccharides - મોનોસેકેરાઇડ સંયોજનો
 Narrow spectrum antibiotics - સાંકડા સ્પેક્ટ્રમ પ્રતિજીવીઓ
 Natural polymers - કુદરતી પોલિમર પદાર્થો
 Natural rubber - કુદરતી રબર
 Neoprene - નિયોપ્રેન
 Network polymers - જળીદાર પોલિમર
 Nitration - નાઇટ્રેશન
 Nomenclature - નામકરણ
 Non-biodegradable - જૈવઅવિઘટનીય
 Non-ionic detergents - બિનાયનીય પ્રક્ષાલકો
 Non-narcotic analgesics - બિનમાદક વેદનાહર ઔષધો
 Novolac - નોવોલેક

Nucleic acids - ન્યુક્લિક એસિડ સંયોજનો
 Nucleophilic substitution - કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન
 Nucleosides - ન્યુક્લિઓસાઈડ સંયોજનો
 Nucleotides - ન્યુક્લિઓટાઈડ સંયોજનો
 Nylon 6 - નાયલોન 6
 Nylon 6, 6 - નાયલોન 6, 6
 Oligosaccharides - ઓલિગોસેક્રાઈડ
 Optical isomerism - પ્રકાશીય સમઘટકતા
 Optically inactive - પ્રકાશ અકિયાશીલ
 Organo-metallic compounds - કાર્બન-ધાત્વીય સંયોજનો
 Oxidoreductase - ઓક્સિસરિકટેઝ
 Ozonolysis - ઓજોનોલિસિસ
 Peptide bond - પેપ્ટાઈડ બંધ
 Peptide linkage - પેપ્ટાઈડ સાંકળ
 PHBV - PHBV
 Phenols - ફિનોલ પદાર્થો
 Polarity - ધ્રુવીયતા
 Polyacrylonitrile - પોલિઅક્રિલોનાઈટ્રાઈલ
 Polyamides - પોલિએમાઈડ સંયોજનો
 Polyesters - પોલિએસ્ટર પદાર્થો
 Polyhydric compounds - પોલિહાઈદ્રિક સંયોજનો
 Polymerisation - પોલિમરાઈઝેશન (બહુલીકરણ)
 Polymers - પોલિમર (બહુલક) પદાર્થો
 Polysaccharides - પોલિસેક્રાઈડ પદાર્થો
 Polythene - પોલિથીન
 Preservatives - પરિરક્ષકો
 Propellants - નોદક
 Proteins - પ્રોટીન પદાર્થો
 Protic solvents - પ્રોટિક દ્રાવકો
 Pyranose structure - પાયરેનોજ બંધારણ
 Racemic mixture - રેસિમિક મિશ્રણ
 Racemisation - રેસિમિકરણ
 Receptors - ગ્રાહી પદાર્થો
 Reducing sugars - રિડક્શનકર્તા શર્કરા
 Reimer - Tiemann reaction - રીમર-ટીમાન પ્રક્રિયા
 Resins - રેઝિન
 Ribose - રિબોઝ
 Ribosomal - RNA - રિબોઝોમલ-RNA
 Ring substitution - વલય વિસ્થાપન
 Rochelle salt - રોશેલ ક્ષાર
 Rosenmund reduction - રોઝેનમુંડ પ્રક્રિયા
 Rubber - રબર
 Saccharic acid - સેક્રિક એસિડ
 Salvarsan - સાલ્વરસેન
 Sandmayer's reaction - સેન્ડમેયર પ્રક્રિયા
 Saponification - સાબુનીકરણ

Scouring soaps - ઘસીને સફાઈ કરવા માટેના સાબુ
 Semi - synthetic polymers - અર્ધ-સાંશ્લેષિત પોલિમર પદાર્થો
 Shaving soaps - શેવિંગ સાબુ
 Soaps - સાબુ
 sp³ hybridised - sp³ સંકૃત
 Starch - સ્ટાર્ચ
 Stephen reaction - સ્ટીફન પ્રક્રિયા
 Stereo centre - અવકાશ કેન્દ્ર
 Structure - basicity relationship - બંધારણ અને બેજિકતા વચ્ચેનો સંબંધ
 Structure of proteins - પ્રોટીન સંયોજનોનું બંધારણ
 Substitution nucleophilic bimolecular - દ્વિઆણીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા
 Substitution nucleophilic unimolecular - એક આણીય કેન્દ્રાનુરાગી વિસ્થાપન પ્રક્રિયા
 Sucrose - સુકોઝ
 Sulphonation - સલ્ફોનેશન
 Swarts reaction - સ્વાર્ટ્સ પ્રક્રિયા
 Sweeteners - ગાળ્યા પદાર્થો
 Synthetic detergents - સાંશ્લેષિત પ્રક્ષાલકો
 Synthetic polymers - સાંશ્લેષિત પોલિમર પદાર્થો
 Synthetic rubber - સાંશ્લેષિત રબર
 Teflon - ટેફલોન
 Terylene - ટેરીલીન
 Thermoplastic polymers - થર્મોપ્લાસ્ટિક પોલિમર પદાર્થો
 Thermosetting polymers - થર્મોસેટિંગ પોલિમર પદાર્થો
 Toilet soaps - પ્રસાધન સાબુઅં
 Tollens' test - ટોલેન્સ ક્સોટી
 Tranquilizers - પ્રશાંતકો
 Transfer - RNA - સ્થાનાંતર-RNA
 Transparent soaps - પારદર્શક સાબુ
 Trisaccharides - ટ્રાયસેક્રાઈડ પદાર્થો
 van der Waals forces - વાન ડર વાલ્સ બળો
 Vasodilator - વાહિકા વિસ્કારક
 Vicinal halides - વિસીનલ હેલાઈડ સંયોજનો
 Vinylic alcohol - વિનાઈલિક સંયોજનો
 Vinylic halides - વિનાઈલિક હેલાઈડ સંયોજનો
 Vitamins - વિટામિન પદાર્થો
 Vulcanisation - વલ્કનાઈઝેશન
 Water soluble vitamins - પાણીમાં દ્રાવ્ય વિટામિન પદાર્થો
 Williamson synthesis - વિલિયમસન સંશ્લેષણ
 Wolff - Kishner reduction - વુલ્ફ-કિશનર રિડક્શન
 Wurtz reaction - વર્ટ્સ પ્રક્રિયા
 Wurtz-Fittig reaction - વર્ટ્સ-ફિટ્ટિગ પ્રક્રિયા
 Ziegler - Natta catalyst - જિગલર - નાટા ઉદ્વીપક
 Zwitter ion - જીવીટર આયન

Note
