ਯੂਨਿਟ 7

p-ਬਲਾੱਕ ਦੇ ਤੱਤ

ਉਦੇਸ਼

ਇਸ ਯੂਨਿਟ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਦੇ ਬਾਅਦ ਤੁਸੀਂ —

- 15, 16, 17 ਅਤੇ 18 ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣ ਵਿੱਚ ਸਧਾਰਣ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਦੇ ਮਹੱਤਵ ਨੂੰ ਸਮਝ ਸਕੋਗੇ;
- ਡਾਈਨਾਟ੍ਰੋਜਨ, ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੁੱਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ, ਗੁਣਾਂ ਅਤੇ ਵਰਤੋਂ ਦੇ ਬਾਰੇ ਸਿੱਖ ਸਕੋਗੇ;
- ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਓਜ਼ੋਨ ਦੇ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ, ਗੁਣ ਅਤੇ ਵਰਤੋਂ ਅਤੇ ਕੁਝ ਸਧਾਰਣ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਸਲਫਰ ਦੇ ਭਿੰਨ ਰੂਪਾਂ, ਇਸਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਆੱਕਸੋ ਤੇਜਾਬਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਬਾਰੇ ਜਾਣ ਸਕੋਗੇ;
- ਕਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਗੁਣਾਂ ਅਤੇ ਵਰਤੋਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣ ਅਤੇ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਐਕਸੋ ਤੇਜਾਬਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਦੇ ਬਾਰੇ ਜਾਣ ਸਕੋਗੇ;
- ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਲਾਭ ਦੱਸ ਸਕੋਗੇ;
- ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੱਤਾਂ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਮਹੱਤਵ ਨੂੰ ਸਮਝ ਸਕੋਗੇ।

"ਰਸਾਇਣ ਵਿੱਚ ਵਿਭਿੰਨਤਾ p-ਬਲਾੱਕ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਸਪਸ਼ਟ ਪਛਾਣ ਹੈ ਜੋ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਆਪਣੇ ਅਤੇ s-, d- ਅਤੇ f-ਬਲਾੱਕ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ।"

ਜਮਾਤ XI ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਜਾਣ ਚੁੱਕੇ ਹੋ ਕਿ p ਬਲਾੱਕ ਦੇ ਤੱਤ ਅਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦੇ ਗਰੁੱਪ 13 ਤੋਂ 18 ਵਿੱਚ ਰੱਖੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੈੱਲ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ns^2np^{1-6} (ਹੀਲੀਅਮ He, ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, ਤਰਤੀਬ $1s^2$) ਹੈ, p- ਬਲਾੱਕ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਗੁਣ ਹੋਰ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਹੀ ਵਾਂਗ ਪਰਮਣਵੀਂ ਅਕਾਰਾਂ, ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਪ੍ਰਾਪਤੀ ਐਨਥੈਲਪੀ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਟੀ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਦੂਜੇ ਪੀਰੀਅਡ ਵਿੱਚ d- ਆੱਰਬਿਟਲਾਂ ਦੀ ਗੈਰ ਮੌਜਦਗੀ ਅਤੇ ਭਾਰੀ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚ d ਜਾਂ d ਅਤੇ f- ਆਰਬਿਟਲਾਂ (ਤੀਜੇ ਪੀਰੀਅਡ ਅਤੇ ਉਸ ਦੇ ਬਾਅਦ) ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦਾ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਤੇ ਸਾਰਥਕ ਅਸਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਤਿੰਨਾਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਤੱਤਾਂ-ਧਾਤ, ਉਪਧਾਤ, ਅਤੇ ਅਧਾਤ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣ ਨੂੰ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਆਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦੇ p- ਬਲਾੱਕ ਦੇ ਗਰੁੱਪ 13 ਅਤੇ 14 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣ ਦਾ ਜਮਾਤ XI ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਦੇ ਬਾਅਦ ਇਸ ਯੂਨਿਟ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਇਸ ਦੇ ਬਾਅਦ ਦੇ ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣ ਦੇ ਬਾਰੇ ਪੜ੍ਹੋਗੇ।

ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਤੱਤ, ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, ਫਾੱਸਫੋਰਸ, ਆਰਸੈਨਿਕ, ਐਂਟੀਮਨੀ ਅਤੇ ਬਿਸਮਥ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਜਿਉਂ-ਜਿਉਂ ਅਸੀਂ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਵੱਧਦੇ ਹਾਂ, ਅਧਾਤਵੀ ਗੁਣ, ਉਪਧਾਤਵੀ ਗੁਣਾਂ ਤੋਂ ਹੁੰਦੇ ਹੋਏ ਧਾਤਵੀ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਫਾਸਫੋਰਸ ਅਧਾਤਾਂ, ਆਰਸੈਨਿਕ ਅਤੇ ਐਂਟੀਮਨੀ ਉਪਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਬਿਸਮਥ ਇੱਕ ਧਾਤ ਹੈ।

7.1.1 ਉਪਲਬਧਤਾ

ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਅਣਵੀਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਆਇਤਨ 78% ਹੈ। ਧਰਤੀ ਹੇਠਲੇ ਖਣਿਜਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ (ਚਿਲੀ ਸਾਲਟ ਪੀਟਰ ਜਾਂ ਚਿਲੀ ਸ਼ੋਰਾ) ਅਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ਿਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ (ਇੰਡੀਅਨ ਸਾਲਟ ਪੀਟਰ) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਜੀਵਾਂ ਅਤੇ ਬਨਸਪਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਫਾਸਫੋਰਸ ਐਪੇਟਾਈਟ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਖਣਿਜਾਂ $Ca_9(PO_4)_6 \cdot CaX_2$ (X = F, Cl ਜਾਂ OH), (ਉਦਾਹਰਣ-ਫਲੋਰੋਐਪੇਟਾਈਟ $Ca_9(PO_4)_6 \cdot CaF_2$) ਵਿੱਚ

PSEB

ਮਿਲਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ ਫਾਸਫੇਟ ਚੱਟਾਨਾਂ ਦੇ ਮੁੱਖ ਘਟਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਾਸਫੋਰਸ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਭਾਗ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹੱਡੀਆਂ ਅਤੇ ਜੀਵਿਤ ਸੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਫਾੱਸਫੋ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਦੁੱਧ ਅਤੇ ਅੰਡੇ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਆਰਸੈਨਿਕ, ਐਂਟੀਮਨੀ ਅਤੇ ਬਿਸਮਥ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਲਫਾਈਡ ਖਣਿਜਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ।

ਇਸ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਇਲਕਟਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਦੇ ਨਾਲ ਸਾਰਣੀ 7.1 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਸਾਰਣੀ 7.1–ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

ਗੁਣ		N	P	As	Sb	Bi
ਪਰਮਾਣੂ ਕ੍ਰਮ ਅੰਕ		7	15	33	51	83
ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ/g mol^{-1}		14.01	30.97	74.92	121.75	208.98
ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ		$[He]2s^2 2p^3$	$[Ne]3s^2 3p^3$	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^3$	$[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^3$	$[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^3$
ਆਇਨੀ ਐਨਥੈਲਪੀ ($\Delta_i H$)	I	1402	1012	947	834	703
/(kJ mol^{-1})	II	2856	1903	1798	1595	1610
	III	4577	2910	2736	2443	2466
ਵਿਦਿਉਤ ਰਿਣਾਤਮਕ		3.0	2.1	2.0	1.9	1.9
ਸਹਿਸੰਘਜੋਕ ਬੰਧਨ /pm[a]		70	110	121	141	148
ਆਇਨੀ ਬੰਧਨ/pm		171[b]	212[b]	222[b]	76[c]	103[c]
ਗਲਾਂਕ/K		63*	317[d]	1089[e]	904	544
ਕਵਿਧਾਂਕ/K		77.2*	554[d]	888[f]	1860	1837
ਪਨਤੱਤਵ/[g cm^{-3}(298 K)]		0.879[g]	1.823	5.778[h]	6.697	9.808

[a] E^{III} ਇਕਹਿਰਾ ਬੰਧਨ (E= ਤੱਤ); [b] E^{3-}; [c] E^{3+}; [d] ਸਫ਼ੇਦ ਫਾੱਸਫੋਰਸ [e] ਸਲੇਟੀ × –ਰੂਪ 38.6 atm ਉੱਤੇ; α- ਜੋਹਰ ਉਡਾਉਣ ਤਾਪਮਾਨ [g] 63 K ਉੱਤੇ [h] ਸਲੇਟੀ α- ਰੂਪ * ਅਣਵੀ N_2

7.1.2 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ

ਇਨ੍ਹਾਂ ਤਤਾਂ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੈੱਲ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਿਕ ਤਰਤੀਬ, ns^2np^3 ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੱਤਾਂ ਦੇ S ਆੱਰਬਿਟਲ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ p-ਆੱਰਬਿਟਲ ਅੱਧ ਭਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜੋ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਸਥਾਈਪਨ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ।

7.1.3 ਪਰਮਾਣੂ ਅਤੇ ਅਇਨੀ ਅਰਧ ਵਿਆਸ

ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਵਧਣ ਤੇ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਅਤੇ ਆਇਨੀ (ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ) ਅਰਧ ਵਿਆਸਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। N ਤੋਂ P ਤੱਕ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਵਿੱਚ ਕਾਫ਼ੀ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਾਲਾਂਕਿ As ਤੋਂ Bi ਤੱਕ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਵਾਧਾ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹ ਭਾਰੇ ਮੈਂਬਰਾ ਵਿੱਚ ਪੂਰੇ ਭਰੇ *d* ਅਤੇ/ਜਾਂ *f* ਆੱਰਬਿਟਲਾਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੈ।

7.1.4. ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ

ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਵਧਣ ਨਾਲ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਕਾਰ ਵਿੱਚ ਲਗਾਤਾਰ ਵਾਧੇ ਦੇ ਕਾਰਣ ਘੱਟਦੀ ਹੈ। ਅਰਧ ਭਰੇ p- ਆੱਰਬਿਟਲ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਦੇ

PSEB

ਇਲਾਵਾ ਸਥਾਈਪਨ ਅਤੇ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਦੇ ਕਾਰਣ ਸੰਗਤ ਪੀਰੀਅਡਾਂ ਵਿੱਚ ਗਰੁੱਪ ਸੰਖਿਆ 15 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਗਰੁੱਪ 14 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਨਾਲੋਂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਆਇਨਨ ਦਾ ਆਸ ਅਨੁਸਾਰ ਕ੍ਰਮ ਹੇਠ ਲਿਖਿੱਆ ਹੈ— $\Delta_i H_1 < \Delta_i H_2 < \Delta_i H_3$ (ਸਾਰਣੀ 7.1)

7.1.5 ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ

ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਅਕਾਰ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਾਲ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਦਾ ਮਾਨ ਘੱਟਦਾ ਹੈ ਹਾਲਾਂਕਿ ਭਾਰੀ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਅੰਤਰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨਹੀਂ ਹੈ।

7.1.6 ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

ਇਸ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਸਾਰੇ ਤੱਤ ਪਹੁ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਹਨ। ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਇੱਕ ਦੋ-ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਗੈਸ ਹੈ ਜਦਕਿ ਬਾਕੀ ਸਾਰੇ ਠੋਸ ਹਨ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਧਾਤਵੀ ਗੁਣ ਵੱਧਦਾ ਹੈ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਅਧਾਤਾਂ ਹਨ, ਆਰਸੈਨਿਕ ਅਤੇ ਐਂਟੀਮਨੀ ਉਪਧਾਤਾਂ ਹਨ ਅਤੇ ਬਿਸਮਥ ਧਾਤ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਵਿੱਚ ਕਮੀਆਂ ਅਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਅਕਾਰ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੈ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਉਪਰੋਂ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਪਰੰਤੂ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ, ਆਰਸੈਨਿਕ ਤੱਕ ਵੱਧਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਬਿਸਮਥ ਤੱਕ ਘੱਟਦੇ ਹਨ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਸਾਰੇ ਤੱਤ ਭਿੰਨਰੂਪਤਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

7.1.7 ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀਆਂ

ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੱਤਾਂ ਦੀਆਂ ਆਮ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ −3, +3 ਅਤੇ +5 ਹਨ। ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਧਾਤ ਲੱਛਣਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਕਾਰਣ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ −3 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਨ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਘੱਟਦੀ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਗਰੁੱਪ ਦਾ ਅੰਤਲਾ ਮੈਂਬਰ ਬਿਸਮਥ−3 ਆੱਕਸੀਕਰਣਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਇਦ ਹੀ ਕੋਈ ਯੋਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੋਵੇ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ +5 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਸਥਾਈਪਨ ਘੱਟਦਾ ਹੈ। ਬਿਸਮਥ (V) ਦਾ ਇਕੱਲਾ ਜਾਣਿਆ ਯੋਗਿਕ BiF_5 ਹੈ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ +5 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦੇ ਸਥਾਈਪਨ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਅਤੇ +3 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ (ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਯੁਗਮ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੇ ਕਾਰਣ) ਦੇ ਸਥਾਈਪਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ +1, +2, +4 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵੀ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਵੀ ਕੁਝ ਆੱਕਸੋ ਤੇਜਾਬਾਂ ਵਿੱਚ +1 ਅਤੇ +4 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ +1 ਤੋਂ +4 ਤੱਕ ਸਾਰੀਆਂ ਆੱਕੀਸਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਤੇਜਾਬੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਅਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ—

$$3HNO_2 \rightarrow HNO_3 + H_2O + 2NO$$

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੀਆਂ ਲਗਭਗ ਸਾਰੀਆਂ ਮੱਧਵਰਤੀ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਖਾਰ ਅਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੋਵਾਂ ਵਿੱਚ +5 ਅਤੇ −3 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ *m*-ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਹਾਲਾਂਕਿ ਅਰਸੈਨਿਕ, ਐਂਟੀਮਨੀ ਅਤੇ ਬਿਸਮਥ ਦੀ +3 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ *m*-ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤਨ ਦੇ ਸੰਦਰਭ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਥਾਈ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸੰਯੋਜਕਤਾ 4 ਹੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਸਿਰਫ਼ 4 ਆੱਰਬਿਟਲ (ਇੱਕ *s* ਅਤੇ ਤਿੰਨ *p*) ਹੀ ਬੰਧਨ ਦੇ ਲਈ ਉਪਲਬਧ ਹਨ। ਭਾਰੀ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚ ਬਾਹਰੀ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਖਾਲੀ *d* ਆਰਬਿਟਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜੋ ਬੰਧਨ (ਸਹਿਸੰਯੋਜੀ) ਦੇ ਲਈ ਵਰਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਹਿ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਵਧਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ PF_6^- ਵਿੱਚ।

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਅਨਿਯਮਿਤ ਗੁਣ

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ, ਉੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ, ਉੱਚ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਅਤੇ *d* ਆੱਰਬਿਟਲਾਂ ਦੀ ਗੈਰਮੌਜੂਦਗੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਬਾਕੀ ਮੈਂਬਰਾਂ ਨਾਲੋਂ ਭਿੰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਖੁਦ ਦੇ ਨਾਲ ਅਤੇ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਉੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਵਾਲੇ ਤੱਤਾਂ

PSEB

(ਜਿਵੇਂ, C,O) ਦੇ ਨਾਲ. $p\pi–p\pi$ ਬਹੁਬੰਧਨ ਬਨਾਉਣ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਭਾਰੇ ਤੱਤ $p\pi–p\pi$ ਬੰਧਨ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦੇ ਕਿਉਂਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਆੱਰਬਿਟਲ ਐਨੇ ਵੱਡੇ ਅਤੇ ਪ੍ਰਸਰਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਉਹ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਓਵਰ ਲੈਪਿੰਗ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੇ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੋ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਤੀਹਰੇ ਬੰਧਨ (ਇੱਕ σ ਅਤੇ ਦੋ π) ਦੇ ਨਾਲ ਇੱਕ ਦੋ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਣੂ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਪਰਿਣਾਮ ਸਰੂਪ ਇਸ ਦੀ ਬੰਧਨ ਐਨਥੈਲਪੀ (941.4 kJ mol^{-1}) ਬਹੁਤ ਉੱਚ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ ਫਾੱਸਫੋਰਸ, ਆਰਸੈਨਿਕ ਅਤੇ ਐਂਟੀਮਨੀ P–P, As–As ਅਤੇ Sb–Sb ਵਰਗੇ ਇਕਹਿਰੇ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਬਿਸਮਥ ਤੱਤੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਧਾਤਵੀ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਕਹਿਰੇ N–N ਬੰਧਨ, ਇਕਹਿਰੇ P–P ਬੰਧਨ ਨਾਲੋਂ ਦੁਰਬਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ ਬੰਧਨ-ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੇ ਉੱਚ ਅੰਤਰ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਬੰਧਨ ਲੰਬਾਈ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਰਿਣਾਮ ਸਰੂਪ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਵਿੱਚ ਕੈਟੇਨੇਸ਼ਨ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸਦੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ d-ਆਰਬਿਟਲਾਂ ਦੀ ਗੈਰ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੂਜਾ ਕਾਰਕ ਹੈ ਜੋ ਇਸ ਦੀ ਰਸਾਇਣ ਨੂੰ ਪਭਾਵਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸਿਰਫ 4 ਤੱਕ ਹੀ ਸੀਮਿਤ ਰਹਿਣ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $d\pi–p\pi$ ਬੰਧਨ ਨਹੀਂ ਬਣਾ ਸਕਦਾ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਭਾਰੇ ਤੱਤ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ $R_3P=O$ [illegible] $P=CH_2$ (R = ਐਲਕਾਈਲ ਗਰੁੱਪ)। ਫਾਸਫੋਰਸ ਅਤੇ ਆਰਸੈਨਿਕ ਅੰਤਰਕਾਲੀ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਵੀ $d\pi–d\pi$ ਬੰਧਨ ਬਣਾ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਜਦਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ $P(C_2H_5)_3$ ਅਤੇ $As(C_6H_5)_3$ ਵਰਗੇ ਯੌਗਿਕ ਲੀਗੈਂਡਾਂ (Ligands) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਦੇ ਹਨ।

[illegible] ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ

ਗਰੁੱਪ [illegible] EH_3 ਕਿਸਮ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ, ਜਿੱਥੇ E = N, P, [illegible] Bi ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਦੇ ਕੁਝ ਗੁਣ ਸਾਰਣੀ 7.2 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਗਏ ਹਨ। ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਨਿਯਮਿਤ ਕ੍ਰਮ ਅਨੁਸਾਰ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਦਾ ਸਥਾਈ ਪਨ NH_3 ਤੋਂ BiH_3 ਤੱਕ ਘਟਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਬੰਧਨ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਤੋਂ ਪ੍ਰੇਖਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪਰਿਣਾਮ ਸਰੂਪ, ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਦਾ ਲਘੂਕਰਣ ਗੁਣ ਵੱਧਦਾ ਹੈ। ਅਮੋਨੀਆ ਸਿਰਫ ਇੱਕ ਕਮਜ਼ੋਰ ਲਘੂਕਾਰਕ ਹੈ, ਜਦਕਿ BiH_3 ਪ੍ਰਬਲਤਮ ਲਘੂਕਾਰਕ ਹੈ। ਖਾਰੀ ਸੁਭਾਅ ਵੀ ਇਸੇ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਘੱਟਦਾ ਹੈ—

$$NH_3 > PH_3 > AsH_3 > SbH_3 > BiH_3$$

ਸਾਰਣੀ 7.2 —ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਦੇ ਗੁਣ

ਗੁਣ	NH_3	PH_3	AsH_3	SbH_3	BiH_3
ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ/K	195.2	139.5	156.7	185	–
ਉਬਲਣ ਅੰਕ/K	238.5	185.5	210.6	254.6	290
(E–H) ਬੰਧਨ ਦੂਰੀ/pm	101.7	141.9	151.9	170.7	–
HEH ਕੋਣ (°)	107.8	93.6	91.8	91.3	–
$\Delta_f H^\circ$/kJ mol^{-1}	– 46.1	13.4	66.4	145.1	278
$\Delta_{ਵਿਯੋਜਨ} H^\circ$(E–H)/kJ mol^{-1}	389	322	297	255	–

(ii) ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ

ਇਹ ਸਾਰੇ ਤੱਤ ਦੋ ਕਿਸਮ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ– E_2O_3 ਅਤੇ E_2O_5 ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਤੱਤ ਦੀ ਉੱਚ ਆਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਆੱਕਸਾਈਡ ਨੀਵੀਂ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਦੀ ਤੁੱਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਜਾਣ ਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਗੁਣ ਘੱਟਦਾ ਹੈ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੇ E_2O_3 ਕਿਸਮ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਪੂਰਣ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹਨ ਜਦਕਿ ਅਰਸੈਨਿਕ ਅਤੇ ਐੱਟੀਮਨੀ ਦੇ ਐਂਫੋਟੈਰਿਕ (amphoteric) ਅਤੇ ਬਿਸਮਥ ਦੇ ਪ੍ਰਬਲ ਖਾਰੀ ਹਨ।

(iii) ਹੈਲੋਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ

ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੱਤਾਂ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚ ਹੇਲਾਈਡਾਂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ. EX_3 ਅਤੇ EX_5 ਬਣਦੀਆਂ ਹਨ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ d ਆੱਰਬਿਟਲਾਂ ਦੀ ਗੈਰ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਹ ਪੈਂਟਾਹੇਲਾਈਡ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦੀ। ਪੈਂਟਾਹੇਲਾਈਡ ਟ੍ਰਾਈਹੇਲਾਈਡਾਂ ਨਾਲੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਹਿਸੰਯੋਜੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਰੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਟ੍ਰਾਈਹੇਲਾਈਡ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਲਈ ਸਿਰਫ NF_3 ਹੀ ਸਥਾਈ ਹੈ। BiF_3 ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਸਾਰੇ ਟ੍ਰਾਈ ਹੇਲਾਈਡ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਹਿਸੰਯੋਜੀ ਸੁਭਾਅ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(iv) ਧਾਤਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ

ਇਹ ਸਾਰੇ ਤੱਤ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਦੋ ਅੰਗੀ ਯੋਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ–3 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ Ca_3N_2 (ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡ) Ca_3P_2 (ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਫਾਸਫਾਈਡ) Na_3As_2 (ਸੋਡੀਅਮ ਆਰਸੀਨਾਈਡ) Zn_3Sb_2 (ਜ਼ਿੰਕ ਐਂਟੀਮੋਨਾਈਡ) ਅਤੇ Mg_3Bi_2 (ਮੈਗਨੀਸ਼ਿਅਮ ਬਿਸਮਥਾਈਡ)

ਉਦਾਹਰਣ 7.1 ਭਾਵੇਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ +5 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ, ਲੇਕਿਨ ਇਹ ਪੈਂਟਾਹੇਲਾਈਡ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਕਾਰਣ ਦਿਓ।

ਹੱਲ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕਤਾ ਦਾ ਚਾਰ ਤੋਂ ਅੱਗੇ ਪ੍ਰਸਾਰ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ d ਆੱਰਬਿਟਲ ਨਹੀਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਪੈਂਟਾ ਹੇਲਾਈਡ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦੀ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.2 PH_3 ਦਾ ਉਬਲਣ ਅੰਕ NH_3 ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂ ?

ਹੱਲ NH_3 ਵਾਂਗ PH_3 ਅਣੂ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਬੰਧਿਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ, ਇਸੇ ਕਾਰਣ PH_3 ਦਾ ਉਬਲਣ ਅੰਕ NH_3 ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.1 ਟ੍ਰਾਈ ਹੇਲਾਈਡਾਂ ਨਾਲੋਂ ਪੈਂਟਾ ਹੇਲਾਈਡ ਵਧੇਰੇ ਸਹਿਸੰਯੋਜੀ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ?

7.2 ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਵਿੱਚ BiH_3 ਸਭ ਤੋਂ ਪ੍ਰਬਲ ਲਘੂਕਾਰਕ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

7.2 ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ

ਨਿਰਮਾਣ

ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਵਪਾਰਕ ਉਤਪਾਦਨ ਹਵਾ ਦੇ ਦ੍ਰਵੀਕਰਣ ਅਤੇ ਪ੍ਰਭਾਜੀ ਕਸ਼ੀਦਣ ਨਾਲ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਹਿਲਾਂ ਦ੍ਰਵ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (ਉਬਲਣ ਅੰਕ 77.2K) ਕਸ਼ੀਦਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਆੱਕਸੀਜਨ (ਉਬਲਣ ਅੰਕ 90K) ਪਿੱਛੇ ਰਹਿ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਬਨਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਜਲੀ ਘੋਲ ਦੀ ਸੋਡੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਟ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਵਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ—

$$NH_4Cl(aq) + NaNO_2(aq) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l) + NaCl\ (aq)$$

ਇਸ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਥੋੜੀ ਜਿਹੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ NO ਅਤੇ HNO_3 ਵੀ ਬਣਦੇ ਹਨ; ਇਨ੍ਹਾਂ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਨੂੰ ਗੈਸ ਨੂੰ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਡਾਈਕਰੋਮੇਟ ਯੁਕਤ ਸਲਫਿਉਐਸਿਡ ਦੇ ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾ ਕੇ ਦੂਰ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸਨੂੰ ਅਮੋਨੀਅਮ ਡਾਈਕਰੋਮੇਟ ਦੇ ਤਾਪੀ ਅਪਘਟਨ ਨਾਲ ਵੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\text{ਤਾਪ}} N_2 + 4H_2O + Cr_2O_3$$

ਅਤਿ ਸ਼ੁੱਧ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਸੋਡੀਅਮ ਜਾਂ ਬੇਰੀਅਮ ਨਾਈਟਰਾਈਡ ਦੇ ਤਾਪੀ ਅਪਘਟਨ ਤੋਂ ਵੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

$$Ba(N_3)_2 \rightarrow Ba + 3N_2$$

ਗੁਣ

ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ, ਗੰਧਹੀਣ, ਸੁਆਦ ਹੀਣ ਅਤੇ ਅਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਗੈਸ ਹੈ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਦੋ ਸਥਾਈ ਸਮਸਥਾਨਕ ^{14}N ਅਤੇ ^{15}N ਹਨ। ਇਸਦੀ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੈ ($23.2\ cm^3$ ਪ੍ਰਤੀ ਲਿਟਰ ਪਾਣੀ, 273K ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ 1 bar ਦਾਬ ਉੱਤੇ) ਅਤੇ ਪਿਘਲਣ ਅਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਵੀ ਘੱਟ ਹਨ (ਸਾਰਣੀ 7.1)।

$N\equiv N$ ਬੰਧਨ ਦੀ ਉੱਚ ਬੰਧਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਕਮਰੇ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਕਾਫ਼ੀ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੈ। ਭਾਵੇਂ, ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਤੇਜੀ ਨਾਲ ਵੱਧਦੀ ਹੈ। ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਇਹ ਕੁਝ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਸਿੱਧੇ ਜੁੜ ਕੇ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਆਇਨਿਕ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਨਾਈਟ੍ਰਾਈਡਾਂ ਨੂੰ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਕੁਝ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਹਨ—

$$6Li + N_2 \xrightarrow{\text{ਤਾਪ}} 2Li_3N$$

$$3Mg + N_2 \xrightarrow{\text{ਤਾਪ}} Mg_3N_2$$

ਇਹ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਲਗਪਗ 773 K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜਿਤ ਹੋ ਕੇ ਅਮੋਨੀਆ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ (ਹੈਬਰ ਪ੍ਰਕਰਮ)।

$$N_2(g) + 3H_2(g) \overset{773\ K}{\rightleftharpoons} 2NH_3(g);\ \Delta_f H^\ominus = -46.1\ kJmol^{-1}$$

ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ, ਸਿਰਫ਼ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ (ਲਗਭਗ 2000K) ਉੱਤੇ ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਜੋਗ ਕਰਕੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$N_2(g) + O_2(g) \underset{\text{ਤਾਪ}}{\overset{\text{ਤਾਪ}}{\rightleftharpoons}} 2NO(g)$$

ਵਰਤੋਂ

ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਮੁੱਖ ਵਰਤੋਂ ਅਮੋਨੀਅਮ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਯੁਕਤ ਰਸਾਇਣਾਂ (ਉਦਾਹਰਣ–ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਸਾਇਨਾਈਡ) ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਿੱਥੇ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਤਾਵਰਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਉੱਥੇ ਵੀ ਇਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। (ਜਿਵੇਂ–ਲੋਹਾ ਅਤੇ ਸਟੀਲ ਉਦਯੋਗ, ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦੇ ਲਈ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹਲਕਾ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਪਦਾਰਥ)। ਦ੍ਰਵ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਜੈਵਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਅਤੇ ਭੋਜਨ ਸਮਗਰੀ ਦੇ ਲਈ ਠੰਡਾ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਕਰਾਇਓਸਰਜਰੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.3 ਸੋਡੀਅਮ ਐਜਾਈਡ ਦੇ ਤਾਪੀ ਅਪਘਟਨ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਲਿਖੋ

ਹੱਲ ਸੋਡੀਅਮ ਐਜਾਈਡ ਤਾਪੀ ਅਪਘਟਨ ਨਾਲ ਡਾਈ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$2NaN_3 \rightarrow 2Na + 3N_2$$

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.3 N_2 ਕਮਰੇ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਘੱਟ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

7.3 ਅਮੋਨੀਆ

ਨਿਰਮਾਣ

ਅਮੋਨੀਆਂ ਘੱਟ (ਸੂਖਮ) ਮਾਤਰਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਹਵਾ ਅਤੇ ਮਿੱਟੀ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੈ। ਜਿੱਥੇ ਇਹ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਯੁਕਤ ਕਾਰਬਨ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਵਿਘਟਨ ਤੋਂ ਬਣਦਾ ਹੈ ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ-ਯੂਰੀਆ

$$NH_2CONH_2 + 2H_2O \rightarrow (NH_4)_2CO_3 \qquad 2NH_3 + H_2O + CO_2$$

ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ, ਅਮੋਨੀਅਮ ਲੂਣਾਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ ਜਾਂ ਕੈਲਸ਼ਿਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਤੇ ਵਿਘਟਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

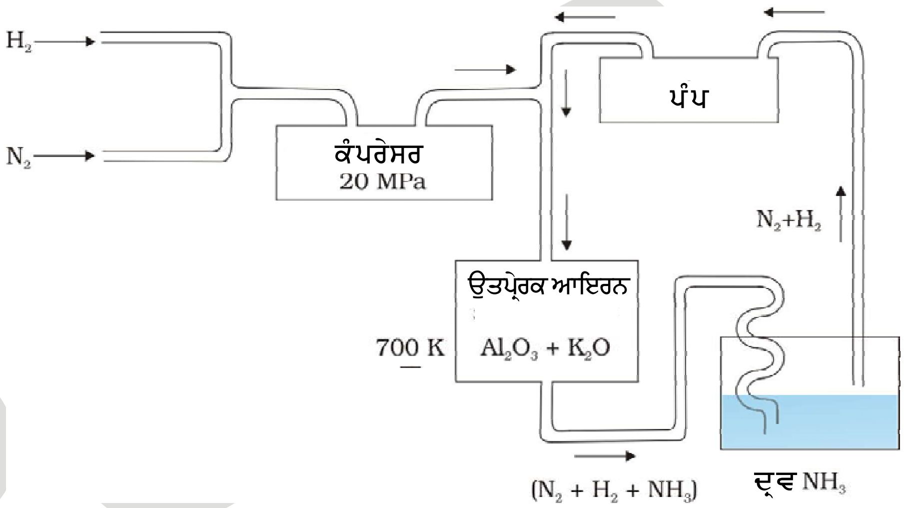
$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O + CaCl_2$$

$$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O + Na_2SO_4$$

ਵਿਆਪਕ ਸਤਰ ਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਹੈਬਰ ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

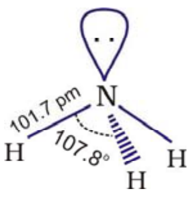
$$N_2(g) + 3H_2(g) \qquad 2NH_3(g); \quad \Delta_f H^\ominus = -46.1 \text{ kJ mol}^{-1}$$

ਲੀ-ਸ਼ੈਟੇਲੀਅਰ ਸਿਧਾਂਤ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਉੱਚਾ ਦਾਬ ਅਮੋਨੀਆ ਨਿਰਮਿਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ÁéÕÈ ÕÇÅþí Áî ēÆÅç¶ÀåêÅçé ç¶ñÂÆÁéÕÈåî êÇÕÃÇàåÆ» 200 × 10^5pa (ਲਗਪਗ 200 ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਦਾਬ). ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਥੋੜੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ K_2O ${}_{2\ 3}$ ਯੁਕਤ ਆਇਰਨ ਆੱਕਸਾਈਡ ਵਰਗੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੈ, ਤਾਂਕਿ ਸੰਤੁਲਿਤ ਅਵਸਥਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੀ ਦਰ ਵਧਾਈ ਜਾ ਸਕੇ। ਅਮੋਨੀਅਮ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਦੇ ਲਈ ਪ੍ਰਵਾਹ-ਚਿੱਤਰ 7.1 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 7.1-ਅਮੋਨੀਆ ਉਤਪਾਦਨ ਦੇ ਲਈ ਪ੍ਰਵਾਹ-ਚਿੱਤਰ

ਗੁਣ



ਅਮੋਨੀਆ ਇੱਕ ਤਿੱਖੀ ਗੰਧਵਾਲੀ, ਰੰਗਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਸਦਾ ਜੰਮਣ ਅੰਕ ਅਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ 198.4 K ਅਤੇ 239.7 K ਹਨ। ਪਾਣੀ ਵਾਂਗ ਹੀ ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਠੋਸ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬੱਝੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਸ ਦੇ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਅਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਦੇ ਮਾਨ ਇਸਦੇ ਅਣੂ ਪੁੰਜ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਆਸ ਅਨੁਸਾਰ ਮਾਨਾਂ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਮੋਨੀਆਂ ਦਾ ਅਣੂ ਤਿਕੋਣੀ ਪਿਰਾਮਿਡੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੇ ਸਿਖਰ ਉੱਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਹੈ। ਦਰਸਾਏ ਗਏ ਚਿੱਤਰ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਇਸ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ ਬੰਧਨ ਯੁਗਮ (bondpairs) ਅਤੇ ਇੱਕ ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ (lone pair) ਹੈ।

ਅਮੋਨੀਆ ਗੈਸ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ। OH^- ਬਣਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਸ ਦਾ ਜਲੀ ਘੋਲ ਖਾਰੀ ਹੈ।

$$NH_3(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

ਇਹ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਅਮੋਨੀਅਮ ਲੂਣ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ, ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ NH_4Cl, $(NH_4)_2SO_4$ ਆਦਿ। ਇੱਕ ਦੁਰਬਲ ਖਾਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇਹ ਕਈ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਦੇ ਘੋਲਾ ਨਾਲ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡਾਂ (ਕੁਝ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਜਲੀ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ) ਨੂੰ ਅਵਖੇਪਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ—

$$ZnSO_4(aq) + 2NH_4OH(aq) \rightarrow Zn(OH)_2(s) + (NH_4)_2SO_4(aq)$$

(ਚਿੱਟੇ ਅਵਖੇਪ)

$$FeCl_3(aq) + NH_4OH(aq) \rightarrow Fe_2O_3.xH_2O(s) + NH_4Cl(aq)$$

(ਭੂਰਾ ਅਵਖੇਪ)

ਅਮੋਨੀਆ ਅਣੂ ਦੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਏਕਾਕੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਯੁਗਮ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਇਸ ਨੂੰ ਲੂਈਸ ਖਾਰ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਏਕਾਕੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਯੁਗਮ ਦਾਨ ਕਰਕੇ ਧਾਤ ਆਇਨਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਕੰਪਲੈਕਸ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦਾ ਬਣਨਾ Cu^{2+} ਅਤੇ Ag^+ ਆਇਨਾਂ ਨੂੰ ਪਛਾਨਣ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ—

$$Cu^{2+}(aq) + 4NH_3(aq) \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]^{2+}(aq)$$

(ਨੀਲਾ) (ਗਹਿਰਾ ਨੀਲਾ)

$$Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow AgCl(s)$$

(ਰੰਗਹੀਣ) (ਚਿੱਟੇ ਅਵਖੇਪ)

$$AgCl(s) + 2NH_3(aq) \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl(aq)$$

(ਚਿੱਟੇ ਅਵਖੇਪ) (ਰੰਗਹੀਣ)

ਵਰਤੋਂ

ਅਮੋਨੀਆ ਦਾ ਉਪਯੋਗ ਕਈ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨੀ ਖਾਦਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ (ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ, ਅਮੋਨੀਅਮ ਫਾੱਸਫੇਟ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਅਤੇ ਕੁਝ ਅਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਹੈ। ਦ੍ਰਵ ਅਮੋਨੀਆ ਠੰਡਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ (Refrigerant) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੀ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.4 ਅਮੋਨੀਆ ਲੂਈਸ ਖਾਰ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਹਾਰ ਕਿਉਂ ਕਰਦੀ ਹੈ ?

ਹੱਲ ਅਮੋਨੀਆ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਏਕਾਕੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨ ਯੁਗਮ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਉਪਲਬਧ ਹੈ। ਇਸਲਈ ਇਹ ਲੂਈਸ ਖਾਰ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.4 ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਉਪਜ ਨੂੰ ਵਧਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

7.5 Cu^{2+} ਘੋਲ ਦੇ ਨਾਲ ਅਮੋਨੀਆ ਕਿਵੇਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ ?

PSEB

7.4 ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦੇ ਅਨੇਕ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਦੇ ਨਾਂ, ਸੂਤਰ, ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਰੰਗ-ਰੂਪ ਸਾਰਣੀ 7.3 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਲੁਈਸ ਡਾੱਟ ਅਨੁਨਾਦ ਰਚਨਾਵਾਂ ਅਤੇ ਬੰਧਨ ਪੈਰਾਮੀਟਰਾਂ ਨੂੰ ਸਾਰਣੀ 7.4 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 7.3 ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ

ਨਾਮ	ਸੂਤਰ	ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ	ਬਨਾਉਣ ਦੀਆਂ ਸਧਾਰਣ ਵਿਧੀਆਂ	ਭੌਤਿਕ ਰੰਗ ਰੂਪ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੁਭਾਅ
ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਆੱਕਸਾਈਡ (ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (I) ਆੱਕਸਾਈਡ)	N_2O	+ 1	$NH_4NO_3 \xrightarrow{\text{ਤਾਪ}} N_2O + 2H_2O$	ਰੰਗਹੀਣ ਗੈਸ, ਉਦਾਸੀਨ
ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਮੋਨੋਆੱਕਸਾਈਡ (ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (II) ਆੱਕਸਾਈਡ)	NO	+ 2	$2NaNO_2 + 2FeSO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2NaHSO_4 + 2H_2O + 2NO$	ਰੰਗਹੀਣ ਗੈਸ, ਉਦਾਸੀਨ
ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਟ੍ਰਾਈਆੱਕਸਾਈਡ (ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (III) ਆੱਕਸਾਈਡ)	N_2O_3	+ 3	$2NO + N_2O_4 \xrightarrow{250\,K} 2N_2O_3$	ਨੀਲਾ ਠੋਸ, ਉਦਾਸੀਨ
ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ (ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (IV) ਆੱਕਸਾਈਡ)	NO_2	+ 4	$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{673\,K} 4NO_2 + 2PbO$	ਭੂਰੀ ਗੈਸ, ਤੇਜਾਬੀ
ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਟੈਟਰਾਆੱਕਸਾਈਡ (ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (IV) ਆੱਕਸਾਈਡ)	N_2O_4	+ 4	$2NO_2 \underset{\text{ਤਾਪ}}{\overset{\text{ਠੰਡਾ}}{\rightleftharpoons}} N_2O_4$	ਰੰਗਹੀਣ ਠੋਸ/ਦ੍ਰਵ ਤੇਜ਼ਾਬੀ
ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪੈਂਟਾਆੱਕਸਾਈਡ (ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ (V) ਆੱਕਸਾਈਡ)	N_2O_5	+5	$4HNO_3 + P_4O_{10} \rightarrow 4HPO_3 + 2N_2O_5$	ਰੰਗਹੀਣ ਠੋਸ, ਤੇਜ਼ਾਬੀ

7.5 ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ

ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ $H_2N_2O_2$ (ਹਾਈਪੋਨਾਈਟ੍ਰਸ ਐਸਿਡ), HNO_2 (ਨਾਈਟ੍ਰਸ ਐਸਿਡ), HNO_3 (ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ) ਵਰਗੇ ਆਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ HNO_3 ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਹੈ।

ਤਿਆਰੀ

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ, ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਕੱਚ ਦੀ ਰਿੱਟਾਰਟ (Retort) ਵਿੱਚ ਗਾੜ੍ਹੇ H_2SO_4 ਅਤੇ $NaNO_2$ ਜਾਂ KNO_3 ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$NaNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HNO_3$$

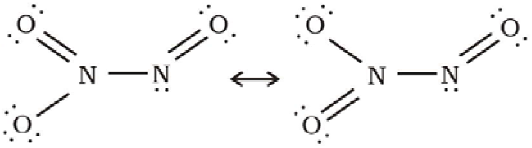
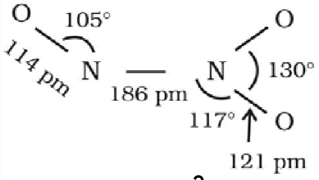
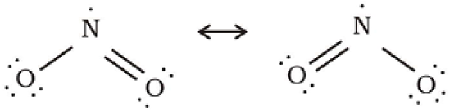
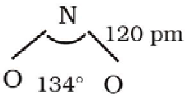
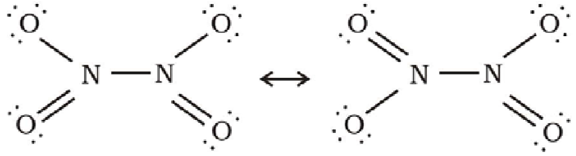
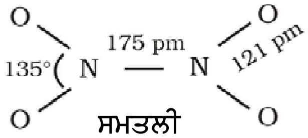
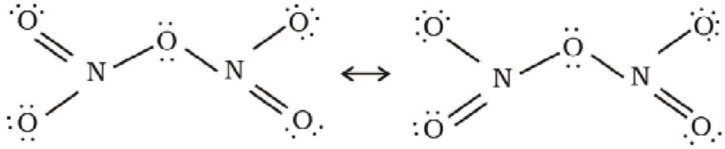
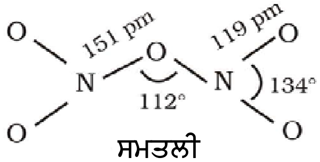
ਵਿਆਪਕ ਤੌਰ ਤੇ ਇਹ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਓਸਟਵਾਲਡ ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਇਹ ਵਿਧੀ ਅਮੋਨੀਆ (NH_3) ਦੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੁਆਰਾ ਉੱਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਉੱਤੇ ਅਧਾਰਿਤ ਹੈ।

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \xrightarrow[\text{500 K, 9 bar}]{\text{Pt/Rh ਗਾਜ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ}} 4NO(g) + 6H_2O(g)$$

(ਹਵਾ ਵਿੱਚੋਂ)

ਸਾਰਣੀ 7.4-ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ

ਸੂਤਰ	ਅਨੁਨਾਦ ਰਚਨਾਵਾਂ	ਬੰਧਨ ਪੈਰਾਮੀਟਰ
N_2O	$\ddot{N}=N=\ddot{O} \longleftrightarrow :N\equiv N-\ddot{O}:$	N — N — O 113 pm 119 pm ਰੇਖੀ
NO	$:N=\dot{O}: \longleftrightarrow :\dot{N}=\ddot{O}:$	N — O 115 pm
N_2O_3		 ਸਮਤਲੀ
NO_2		 ਕੋਣੀ
N_2O_4		 ਸਮਤਲੀ
N_2O_5		 ਸਮਤਲੀ

ਉਦਾਹਰਣ 7.5 NO_2 ਡਾਈਮਰਾਈਜ਼ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ?

ਹੱਲ NO_2 ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਬਿਖਮ (odd) ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਿਸਟ ਬਿਖਮ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਅਣੂ ਵਾਂਗ ਵਿਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਡਾਈਮਰ ਹੋਣ ਤੇ ਇਹ ਸਥਾਈ ਅਣੂ N_2O_4 ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ; ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਸਮ (even) ਹੈ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.6 N_2O_5 ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕਤਾ ਕੀ ਹੈ ?

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਿਰਮਿਤ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆੱਕਸਾਈਡ ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਯੋਗ ਕਰਕੇ NO_2 ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

$$2NO(g) + O_2(g) \quad 2NO_2(g)$$

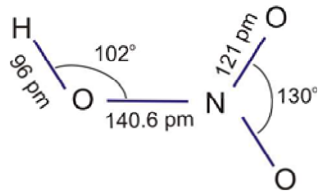
ਨਿਰਮਿਤ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁੱਲ ਕੇ HNO_3 ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

$$3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq) + NO(g)$$

ਨਿਰਮਿਤ NO ਮੁੜ ਚਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਜਲੀ HNO_3 ਨੂੰ ਕਸ਼ੀਦਣ ਦੁਆਰਾ ਲਗਪਗ 68% ਪੁੰਜ ਤੱਕ ਗਾੜ੍ਹਾ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਗਾੜ੍ਹੇ H_2SO_4 ਦੁਆਰਾ ਨਿਰਜਲੀਕਰਣ ਨਾਲ 98% ਤੱਕ ਸੰਘਣਾ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਗੁਣ

ਇਹ ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ ਦ੍ਰਵ ਹੈ (ਜੰਮਣ ਅੰਕ 231.4 K ਅਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ 355.6 K)। ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਕੋਟੀ ਦੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ HNO_3 68% ਪੁੰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 1.504 ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗੈਸੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ, HNO_3 ਦੀ ਰਚਨਾ ਸਮਤਲੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਹੈ।



ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ HNO_3 ਪ੍ਰਬਲ ਤੇਜ਼ਾਬ ਵਾਂਗ ਵਿਹਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਨੀਅਮ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਆਇਨ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$HNO_3(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

ਗਾੜ੍ਹਾ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਪ੍ਰਬਲ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੈ ਅਤੇ ਸੋਨਾ ਅਤੇ ਪਲੈਟੀਨਮ ਵਰਗੀਆਂ ਨੋਬਲ ਧਾਤਾਂ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਵਧੇਰੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਦੀਆਂ ਉਪਜਾਂ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ, ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ।

$$3Cu + 8\,HNO_3\ (\text{ਹਲਕਾ}) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

$$Cu + 4HNO_3\ (\text{ਗਾੜ੍ਹਾ}) \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2\,H_2O$$

ਜ਼ਿੰਕ ਹਲਕੇ HNO_3 ਦੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਤੇ N_2O ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹੇ ਤੇਜਾਬ ਦੇ ਨਾਲ NO_2 ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$4Zn + 10HNO_3\ (\text{ਹਲਕਾ}) \rightarrow 4\,Zn(NO_3)_2 + 5H_2O + N_2O$$

$$Zn + 4HNO_3(\text{ਗਾੜ੍ਹਾ}) \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$$

ਕੁਝ ਧਾਤਾਂ (ਜਿਵੇਂ Cr, Al) ਗਾੜ੍ਹੇ HNO_3 ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਘੁਲਦੀਆਂ। ਕਿਉਂਕਿ ਧਾਤ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਦੀ ਪਤਲੀ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਪਰਤ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਗਾੜ੍ਹਾ HNO_3 ਅਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨੂੰ ਵੀ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਆਇਓਡੀਨ ਅਇਓਡਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ, ਕਾਰਬਨ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਵਿੱਚ, ਸਲਫਰ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਫਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$I_2 + 10HNO_3 \rightarrow 2HIO_3 + 10\,NO_2 + 4H_2O$$

$$C + 4HNO_3 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 4NO_2$$

$$S_8 + 48HNO_3 \rightarrow 8H_2SO_4 + 48NO_2 + 12H_2O$$

$$P_4 + 20HNO_3 \rightarrow 4H_3PO_4 + 20\,NO_2 + 4H_2O$$

ਭੂਰਾ ਰਿੰਗ ਟੈਸਟ

ਨਾਈਟ੍ਰੇਟਾਂ ਦੇ ਲਈ ਜਾਣਿਆ ਭੂਰਾ ਰਿੰਗ ਟੈਸਟ Fe^{2+} ਆਇਨਾਂ ਦੀ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟਾਂ ਨੂੰ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਲਘੂਕ੍ਰਿਤ ਕਰਨ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜੋ Fe^{2+} ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਭੂਰੇ ਰੰਗ ਦਾ ਕੰਪਲੈਕਸ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਟੈਸਟ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਆਇਨ ਯੁਕਤ ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਤਾਜਾ ਫੈਰਸ ਸਲਫੇਟ ਘੋਲ ਮਿਲਾਉਣ ਦੇ ਬਾਅਦ ਸਾਵਧਾਨੀ ਪੂਰਵਕ ਟੈਸਟ ਟਿਊਬ ਦੀ ਦੀਵਾਰ ਦੇ ਸਹਾਰੇ ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਮਿਲਾ ਕੇ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਘੋਲ ਅਤੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅੰਤਰਤਲ (Interface) ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਭੂਰੇ ਰਿੰਗ ਦਾ ਬਣਨਾ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਆਇਨ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦਾ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$NO_3^- + 3Fe^{2+} + 4H^+ \rightarrow NO + 3Fe^{3+} + H_2O$$

$$[Fe(H_2O)_6]^{2+} + NO \rightarrow \underset{(\text{ਭੂਰਾ})}{[Fe(H_2O)_5(NO)]^{2+}} + H_2O$$

PSEB

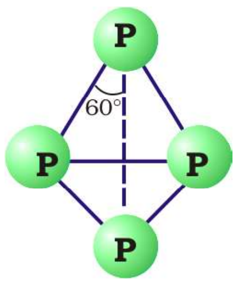
ਵਰਤੋਂ

ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਵਰਤੋਂ ਖਾਦਾਂ ਦੇ ਲਈ ਅਮੋਨੀਅਮ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਅਤੇ ਵਿਸਫੋਟਕ ਅਤੇ ਪਾਇਰੋ ਤਕਨੀਕ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਹੋਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਹੈ। ਇਹ ਨਾਈਟ੍ਰੋਗਲਿਸਰੀਨ, ਟ੍ਰਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਟੌਲੂਈਨ ਅਤੇ ਹੋਰ ਕਾਰਬਨਿਕ ਨਾਈਟ੍ਰੋ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। (ਇਸ ਦੀ ਹੋਰ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਵਰਤੋਂ ਸਟੇਨਲੈਸੱਸਟੀਲ ਦੇ ਪਿਕਲਿੰਗ (Pickling), ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਉਕਰਣ (etching) ਅਤੇ ਰਾਕੇਟ ਬਾਲਣਾਂ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੈ।

7.6 ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੇ ਭਿੰਨ ਰੂਪ

ਸਫ਼ੇਦ ਫਾਸਫੋਰਸ—ਇਹ ਇੱਕ ਅਲਪ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਸਫੇਦ ਮੋਮੀ ਠੋਸ ਹੈ। ਇਹ ਜਹਿਰੀਲਾ, ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁੱਲ ਪਰੰਤੂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਵਿੱਚ ਘੁੱਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਹਨੇਰੇ ਵਿੱਚ ਦੀਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਰਸਾਈਣੀ ਦੀਪਤ)।

ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਇਹ ਉਬਲਦੇ ਹੋਏ NaOH ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਘੁਲ ਕੇ PH_3 ਦਿੰਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 7.2. ਸਫੇਦ ਫੱਾਸਫੋਰਸ

$$P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow PH_3 + 3NaH_2PO_2$$

(ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਪੋਫਾਸਫਾਈਟ)

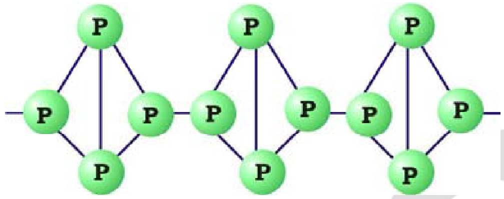
P_4 ਅਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਕੋਣੀ ਤਨਾਅ ਦੇ ਕਾਰਣ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕੋਣ ਸਿਰਫ 60° ਦਾ ਹੈ, ਸਫ਼ੇਦ ਫਾਸਫੋਰਸ ਘੱਟ ਸਥਾਈ ਹੈ ਅਤੇ ਸਧਾਰਣ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਦੂਜੀਆਂ ਠੋਸ ਫੇਜ਼ਾਂ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਅੱਗ ਫੜਕੇ P_4O_{10} ਦਾ ਸਫੇਦ ਧੂੰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ–

$$P_4 + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$$

ਇਹ ਵੱਖਰੀ ਚੌਫਲਕੀ P_4 ਅਣੂਆਂ ਤੋਂ ਬਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ ਚਿੱਤਰ 7.2 ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਲਾਲ ਫਾੱਸਫੋਰਸ

ਸਫ਼ੇਦ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਨੂੰ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿੱਚ 573K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਕਈ ਦਿਨਾਂ ਤੱਕ ਗਰਮ ਕਰਨ ਨਾਲ ਲਾਲ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਲਾਲ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਨੂੰ ਉੱਚੇ ਦਾਬ ਉੱਤੇ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕਾਲੇ ਫਾਸਫੋਰਸ ਫੇਜਾਂ ਦੀਆਂ ਸ੍ਰੇਣੀਆਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।


ਚਿੱਤਰ 7.3-ਲਾਲ ਫਾੱਸਫੋਰਸ

ਲਾਲ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਲੋਹੇ ਵਰਗੀ ਸਲੇਟੀ ਚਮਕ ਵਾਲਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਗੰਧਹੀਣ, ਅ- ਜ਼ਹਿਰੀਲਾ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਵਿੱਚ ਅਘੁੱਲ ਹੈ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਲਾਲ ਫਾੱਸਫੋਰਸ, ਸਫੇਦ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੀ ਤੁੱਲਨਾ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹਨੇਰੇ ਵਿੱਚ ਦੀਪਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਇਹ ਬਹੁਲਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ P_4 ਚੌਫਲਕੀ ਲੜੀ ਦੇ ਰੂਪ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਚਿੱਤਰ 7.3 ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਕਾਲਾ ਫਾੱਸਫੋਰਸ

ਕਾਲੇ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੇ ਦੋ ਰੂਪ ਹੁੰਦੇ ਹਨ–α–ਕਾਲਾ ਫਾੱਸਪੋਰਸ ਅਤੇ β–ਕਾਲਾ ਫਾੱਸਫੋਰਸ। ਲਾਲ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਨੂੰ 803K ਉੱਤੇ, ਬੰਦ ਟਿਊਬ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ α–ਕਾਲਾ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਜੌਹਰ ਉਡਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਅਪਾਰਦਰਸ਼ੀ ਮੋਨੋਕਲਿਨਿਕ ਜਾਂ ਰੌਮ ਬੋਹੀਡਰਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। β–ਕਾਲਾ ਫਾਸਫੋਰਸ ਸਫੇਦ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਨੂੰ 473K ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਉੱਚੇ ਦਾਬ ਤੇ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹਵਾ ਵਿੱਚ 673K ਤੱਕ ਨਹੀਂ ਜਲਦਾ।

7.7 ਫਾੱਸਫ਼ੀਨ

ਤਿਆਰੀ—ਫਾੱਸਫੀਨ, ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਫਾੱਸਫਾਈਡ ਦੀ ਪਾਣੀ ਜਾਂ ਹਲਕੇ HCl ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$Ca_3P_2 + 6H_2O \rightarrow 3Ca(OH)_2 + 2PH_3$$

PSEB

$$Ca_3P_2 + 6HCl \rightarrow 3CaCl_2 + 2PH_3$$

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸਫੇਦ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਨੂੰ CO_2 ਦੇ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿੱਚ ਗਾੜੇ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ ਘੋਲ ਦੇ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਬਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow PH_3 + 3NaH_2PO_2$$

(ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਪੋਫ਼ਾੱਸਫਾਈਟ)

ਸ਼ੁੱਧ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਅ- ਜਲਣਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਲੇਕਿਨ P_2H_4 ਜਾਂ P_4 ਦੇ ਵਾਸ਼ਪਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਹ ਜਲਣਸ਼ੀਲ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਤੋਂ ਸ਼ੁੱਧ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ HI ਵਿੱਚ ਸੋਖਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਫਾੱਸਫੋਨੀਅਮ ਆਇਓਡਾਈਡ (PH_4I) ਬਣ ਜਾਏ ਜੋ KOH ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਵਾਉਣ ਤੇ ਫਾੱਸਫੀਨ ਦੇ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$PH_4I + KOH \rightarrow KI + H_2O + PH_3$$

ਗੁਣ

ਇਹ ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ, ਸੜੀ ਮੱਛੀ ਵਰਗੀ ਗੰਧ ਵਾਲੀ ਅਤਿਅੰਤ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਹ HNO_3, Cl_2 ਅਤੇ Br_2 ਵਰਗੇ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕਾਂ ਦੇ ਵਾਸ਼ਪਾਂ ਦੀ ਅਤਿਸੂਖਮ ਮਾਤਰਾ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਵਿਸਫੋਟਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅੰਸ਼ਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਘੁੱਲਦੀ ਹੈ। PH_3 ਦਾ ਜਲੀ ਘੋਲ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਵਿਘਟਿਤ ਹੋ ਕੇ ਲਾਲ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਅਤੇ H_2 ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਕਾੱਪਰ ਸਲਫੇਟ ਜਾਂ ਮਰਕਿਊਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਘੋਲ ਦੁਆਰਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰਨ ਤੇ ਸੰਗਤ ਫ਼ਾਸ਼ਫਾਈਡ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

$$3CuSO_4 + 2PH_3 \rightarrow Cu_3P_2 + 3H_2SO_4$$

$$3HgCl_2 + 2PH_3 \rightarrow Hg_3P_2 + 6HCl$$

ਫਾੱਸਪੀਨ ਅਮੋਨੀਆ ਵਾਂਗ ਦੁਰਬਲ ਖਾਰ ਹੈ ਅਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਫਾੱਸਫੋਨੀਅਮ ਯੋਗਿਕ ਦਿੰਦੀ ਹੈ, ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ—

$$PH_3 + HBr \rightarrow PH_4Br$$

ਵਰਤੋਂ

ਫ਼ਾੱਸਫ਼ੀਨ ਦਾ ਸੁਤੇ ਸਿੱਧ ਬਲਣਾ ਦੀ ਤਕਨੀਕੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਤੋਂ ਹੋਲਮਜ਼ ਸਿਗਨਲਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਕਾਰਬਾਈਡ ਅਤੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਫ਼ਾਸਫਾਈਡ ਦੇ ਬਰਤਨਾਂ ਵਿੱਚ ਛੇਕ ਕਰਕੇ ਸਮੁੰਦਰ ਵਿੱਚ ਸੁੱਟ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਗੈਸਾਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਬੱਲਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਸਿਗਨਲ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਧੂੰ ਸਕਰੀਨ ਵਜੋਂ ਵੀ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.6 ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਹ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ PH_3 ਦਾ ਸੁਭਾਅ ਖਾਰੀ ਹੈ ?

ਹੱਲ PH_3 HI ਵਰਗੇ ਤੇਜਾਬਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ PH_4I ਬਣਦਾ ਹੈ ਜੋ ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਸ ਦਾ ਸੁਭਾਅ ਖਾਰੀ ਹੈ।

$$PH_3 + HI \rightarrow PH_4I$$

ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਪਰਮਾਣੂ ਉੱਤੇ ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੇ ਕਾਰਣ PH_3 ਉਪਰੋਕਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਲੁਈਸ ਖਾਰ ਵਾਂਗ ਕਾਰਜ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ।

PSEB

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.7 PH_3 ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ PH_4^+ ਦਾ ਬੰਧਨ ਕੋਣ ਵਧੇਰੇ ਹੈ। ਕਿਉਂ ?

7.8 ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਸਫੇਦ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਨੂੰ CO_2 ਦੇ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿੱਚ ਗਾੜ੍ਹੇ ਕਾਸਟਿਕ ਸੋਡਾ ਘੋਲ ਦੇ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ?

7.8 ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ ਦੇ ਹੇਲਾਈਡ

ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੋ ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੇਲਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ—

PX_3 (X= F, Cl, Br, I) ਅਤੇ PX_5 (X=F, Cl, Br)

7.8.1 ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਟ੍ਰਾਈਕਲੋਰਾਈਡ

ਤਿਆਰੀ—ਇਹ ਸਫ਼ੇਦ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਉੱਤੋਂ ਖੁਸ਼ਕ ਕਲੋਰੀਨ ਲੰਘਾਉਣ ਨਾਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ—

$$P_4 + 6Cl_2 \rightarrow 4PCl_3$$

ਇਹ ਥਾਇਓਨਾਈਲ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਸਫੇਦ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੇ ਨਾਲ ਕਰਨ ਨਾਲ ਵੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$P_4 + 8SOCl_2 \rightarrow 4PCl_3 + 4SO_2 + 2S_2Cl_2$$

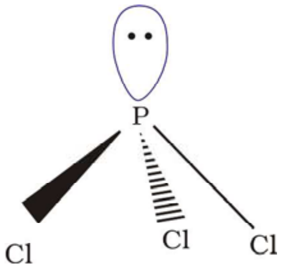
ਗੁਣ

ਇਹ ਰੰਗਹੀਣ ਤੇਲ ਰੂਪੀ ਦ੍ਰਵ ਹੈ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਜਲ ਅਪਘਟਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$PCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_3 + 3HCl$$

ਇਹ CH_3COOH, C_2H_5OH ਵਰਗੇ –OH ਗਰੁੱਪ ਯੁਕਤ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$3CH_3COOH + PCl_3 \rightarrow 3CH_3COCl + H_3PO_3$$
$$3C_2H_5OH + PCl_3 \rightarrow 3C_2H_5Cl + H_3PO_3$$



ਇਸ ਦੀ ਅਕ੍ਰਿਤੀ ਪਿਰੈਮਿਡੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਚਿੱਤਰ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਇਆ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਫਾਸਫੋਰਸ SP^3 ਸੰਕਰਿਤ ਹੈ।

7.8.2 ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾਹੇਲਾਈਡ

ਤਿਆਰੀ

ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਪੈਂਟਾ ਕਲੋਰਾਈਡ ਸਫੇਦ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੀ ਖ਼ੁਸ਼ਕ ਕਲੋਰੀਨ ਦੀ ਅਧਿਕਤਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਨਾਲ ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$P_4 + 10Cl_2 \rightarrow 4PCl_5$$

ਇਸ ਨੂੰ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੀ SO_2Cl_2 ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਵੀ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

$$P_4 + 10SO_2Cl_2 \rightarrow 4PCl_5 + 10SO_2$$

ਗੁਣ

PCl_5 ਇੱਕ ਹਲਕਾ ਪੀਲਾ ਪਾਊਡਰ ਹੈ ਅਤੇ ਨਮ-ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਜਲ ਅਪਘਟਿਤ ਹੋ ਕੇ $POCl_3$ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਫਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$PCl_5 + H_2O \rightarrow POCl_3 + 2HCl$$

$$POCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 3HCl$$

ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਸ ਦੇ ਜੌਹਰ ਉੱਡਦੇ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਵਧੇਰੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਨਾਲ ਵਿਯੋਜਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

PSEB

$$PCl_5 \xrightarrow{\text{ਤਾਪ}} PCl_3 + Cl_2$$

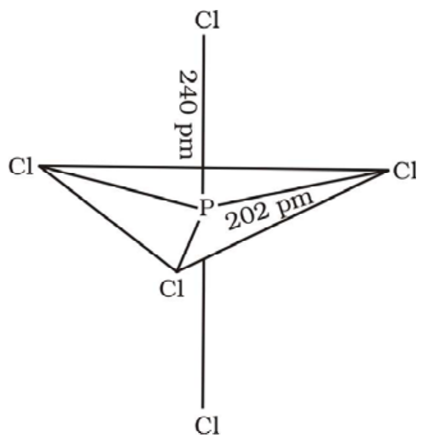
ਇਹ $-OH$ ਗਰੁੱਪ ਯੁਕਤ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਕਲੋਰੋ ਵਿਉਤਪੰਨਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$C_2H_5OH + PCl_5 \rightarrow C_2H_5Cl + POCl_3 + HCl$$

$$CH_3COOH + PCl_5 \rightarrow CH_3COCl + POCl_3 + HCl$$

ਸੂਖਮ ਵੰਡੀਆਂ ਧਾਤਾਂ PCl_5 ਦੇ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਸੰਗਤ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

$$2Ag + PCl_5 \rightarrow 2AgCl + PCl_3$$
$$Sn + 2PCl_5 \rightarrow SnCl_4 + 2PCl_3$$



ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੁਝ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਸੰਸਲੇਸ਼ਣ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ—C_2H_5Cl, CH_3COCl

ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਗੈਸੀ ਫੇਜ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੀ ਰਚਨਾ ਟਰਾਇਗੋਨਲ ਦੋ ਪਿਰਾਮਿਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਇੱਥੇ ਚਿੱਤਰ ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਤਿੰਨੇ ਵਿਸ਼ੂਵਤੀ (equatorial) P–Cl ਬੰਧਨ ਬਰਾਬਰ ਹਨ। ਜਦ ਕਿ ਦੋ ਅਕਸੀ (axial) ਬੰਧਨ ਵਿਸ਼ੂਵਤੀ ਬੰਧਨਾਂ ਨਾਲੋਂ ਵੱਡੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਣ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਵਿਸ਼ੂਵਤੀ ਬੰਧਨ ਯੁਗਮ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾਨਾਂ ਦੀ ਤੁੱਲਨਾ ਵਿੱਚ ਅਕਸੀ (axial) ਬੰਧਨ ਯੁਗਮਾਂ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਠੋਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ, ਇਹ ਇੱਕ ਆਇਨਿਕ ਠੋਸ $[PCl_4]^+[PCl_6]^-$ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਧਨਆਇਨ $[PCl_4^+]$ ਚੌਫਲਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਰਿਣਆਇਨ $[PCl_6]^-$ ਅੱਠਫਲਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.7 PCl_3 ਨਮੀਂ ਵਿੱਚ ਧੂੰ ਕਿਉਂ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ?

ਹੱਲ ਨਮੀਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ PCl_3 ਜਲ ਅਪਘਟਿਤ ਹੋ ਕੇ HCl ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਧੂੰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$PCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_3 + 3HCl$$

ਉਦਾਹਰਣ 7.8 ਕੀ PCl_5 ਦੇ ਪੰਜੇ ਬੰਧਨ ਬਰਾਬਰ ਹਨ ? ਆਪਣੇ ਉੱਤਰ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰੋ।

ਹੱਲ PCl_5 ਦੀ ਤਿਕੋਣੀ ਦੋ ਪਿਰਾਮਿਡੀ ਰਚਨਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਤਿੰਨੇ ਵਿਸ਼ੂਵਤੀ (equatorial) P-Cl ਬੰਧਨ ਸਮਾਨ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਦੋ ਅਕਸੀ ਬੰਧਨ ਭਿੰਨ ਹਨ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ੂਵਤੀ ਬੰਧਨਾਂ ਤੋਂ ਵੱਡੇ ਹਨ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.9 ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ PCl_5 ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ ?

7.10 PCl_5 ਦੀ ਭਾਰੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੇ ਲਈ ਸੰਤੁਲਿਤ ਸਮੀਕਰਣ ਲਿਖੋ।

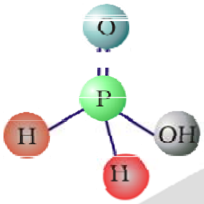
7.9 ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੇ ਆਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ

ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਅਨੇਕ ਆੱਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਆੱਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਸੂਤਰ, ਬਨਾਉਣ ਦੀ ਵਿਧੀ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕੁੱਝ ਲੱਛਣਿਕ ਬੰਧਨਾਂ ਨੂੰ ਸਾਰਣੀ 7.5 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਆੱਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ H_2O ਅਣੂ ਅਤੇ O-ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰਨ ਜਾਂ ਤਿਆਗਨ ਦੀ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਵਿੱਚ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਸਬੰਧਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਚਿੱਤਰ 7.4 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ—

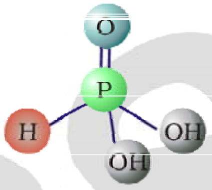
ਸਾਰਣੀ 7.5-ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੇ ਆੱਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ

ਨਾਮ	ਸੂਤਰ	ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੀ ਆਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ	ਲਛਣਿਕ ਬੰਧਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ	ਨਿਰਮਾਣ
ਹਾਈਪੋਫਾੱਸਫੋਰਸ (ਫ਼ਾਸਫੀਨੀਕ) ਐਸਿਡ	H_3PO_2	+ 1	ਇੱਕ P-OH ਦੋ P-H ਇੱਕ P=O	ਚਿੱਟੀ P_4 + ਖਾਰ
ਔਰਥੋਫਾੱਸਫੋਰਸ ਐਸਿਡ	H_3PO_3	+ 3	ਇੱਕ P=O ਦੋ P-OH ਇੱਕ P-H	$P_2O_3 + H_2O$
ਪਾਇਰੋਫਾੱਸਫੋਰਸ ਐਸਿਡ	$H_4P_2O_5$	+ 3	ਦੋ P-OH ਦੋ P-H ਦੋ P=O	$PCl_3 + H_3PO_3$
ਹਾਈਪੋਫ਼ਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ	$H_4P_2O_6$	+ 4	ਚਾਰ P-OH ਦੋ P=O ਇੱਕ P–P	ਲਾਲ P_4 + ਖਾਰ
ਔਰਥੋਫਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ	H_3PO_4	+ 5	ਤਿੰਨ P-OH ਇੱਕ P=O	$P_4O_{10}+H_2O$
ਪਾਇਰੋਫਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ	$H_4P_2O_7$	+ 5	ਚਾਰ P-OH ਦੋ P=O ਇੱਕ P–O–P	ਗਰਮ ਫਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ
ਮੈਟਾ ਫਾੱਸਫੋਰਿਕ* ਐਸਿਡ	$(HPO_3)_n$	+ 5	ਤਿੰਨ P-OH ਤਿੰਨ P=O+ ਤਿੰਨ P–O–P	ਫਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ Br_2 ਬੰਦ ਟਿਊਬ ਵਿੱਚ ਗਰਮ

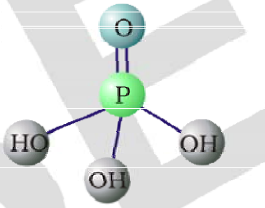
* ਕੇਵਲ ਬਹੁਲਕੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੋਂਦ *$(HPO_3)_3$* ਦੇ ਲੱਛਣਿਕ ਗੁਣ ਸਾਰਣੀ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।



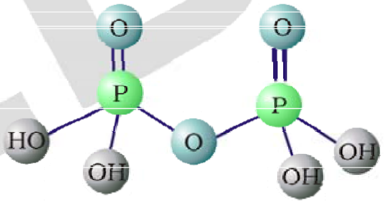
H_3PO_2
ਹਾਈਪੋਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ ਐਸਿਡ



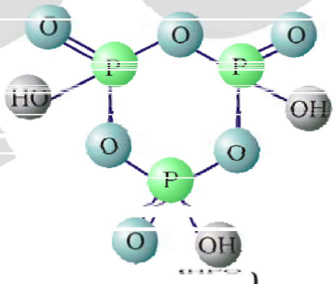
H_3PO_3
ਔਰਥੋ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਐਸਿਡ



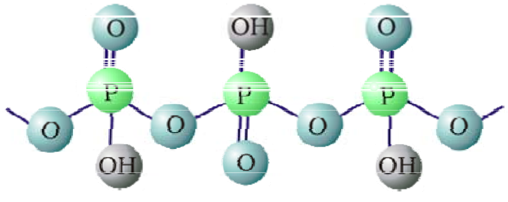
H_3PO_4
ਔਰਥੋ ਫਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ



$H_4P_2O_7$
ਪਾਇਰੋਫਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ



$(HPO_3)_3$
ਸਾਈਕਲੋਟ੍ਰਾਈਮੈਟਾ ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ



$(HPO_3)_n$
ਪਾੱਲੀ ਮੈਟਾ ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ

ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ ਹੋਰ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਚੌਫਲਕੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਘਿਰਿਆ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਵਿੱਚ ਘੱਟੋਂ ਘੱਟ ਇੱਕ P=O ਬੰਧਨ ਅਤੇ ਇੱਕ P-OH ਬੰਧਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਔਕਸੋ ਤੇਜਾਬਾਂ ਵਿੱਚ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੀ ਨੀਵੀਂ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ (+5 ਤੋਂ ਘੱਟ) ਹੁੰਦੀ ਹੈ, P = O ਅਤੇ P-OH ਬੰਧਨਾਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਜਾਂ ਤਾਂ P-P (ਜਿਵੇਂ $H_2P_2O_6$ ਵਿੱਚ) ਜਾਂ P–H (ਜਿਵੇਂ H_3PO_2 ਵਿੱਚ) ਬੰਧਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਦੋਵੇਂ ਨਹੀਂ। ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ ਦੀ +3 ਆਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਵਾਲੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੇਜਾਬਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ, ਉੱਚੀ ਜਾਂ ਨੀਵੀਂ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅ-ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ ਔਰਥੋਫਾੱਸਫੋਰਸ ਐਸਿਡ (ਜਾਂ ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ ਐਸਿਡ) ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਅ- ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੋ ਕੇ ਔਰਥੋ ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ (ਜਾ ਫਾਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ) ਅਤੇ ਫਾੱਸਫੀਨ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$4H_3PO_3 \rightarrow 3H_3PO_4 + PH_3$$

ਉਹ ਤੇਜ਼ਾਬ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ P–H ਬੰਧਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਪ੍ਰਬਲ ਲਘੂਕਾਰਕ ਗੁਣ ਵਾਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਹਾਈਪੋਫਾੱਸਫੋਰਸ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਦੋ P–H ਬੰਧਨ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਹ ਇੱਕ ਚੰਗਾ ਲਘੂਕਾਰਕ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ, ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ, $AgNO_3$ ਨੂੰ ਧਾਤਵੀ ਚਾਂਦੀ ਵਿੱਚ ਲਘੂਕ੍ਰਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$4\,AgNO_3 + 2H_2O + H_3PO_2 \rightarrow 4Ag + 4HNO_3 + H_3PO_4$$

ਇਹ P–H ਬੰਧਨ ਆਇਨੀਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਕੇ H^+ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦੇ ਅਤੇ ਖਾਰਤਾ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਭੂਮਿਕਾ ਨਹੀਂ ਨਿਭਾਉਂਦੇ। ਸਿਰਫ ਉਹ ਹੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਆਇਨਨ ਯੋਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ P–OH ਬੰਧਨ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਖਾਰਤਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ H_3PO_3 ਅਤੇ H_3PO_4 ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਦੋ–ਖਾਰੀ ਅਤੇ ਤਿੰਨ–ਖਾਰੀ ਹਨ; ਕਿਉਂਕਿ H_3PO_3 ਦੀ ਰਚਨਾ ਵਿੱਚ ਦੋ P-OH ਬੰਧਨ ਅਤੇ H_3PO_4 ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ P-OH ਬੰਧਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.9 ਤੁਸੀਂ H_3PO_2 ਦੀ ਰਚਨਾ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਇਸਦਾ ਲਘੂਕਾਰਕ ਵਿਹਾਰ ਕਿਵੇਂ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ?

ਹੱਲ H_3PO_2 ਵਿੱਚ ਦੋ H ਪਰਮਾਣੂ P ਪਰਮਾਣੂ ਨਾਲ ਸਿੱਧੇ ਬੰਧਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਇਸ ਤੇਜਾਬ ਨੂੰ ਲਘੂਕਾਰਕ ਗੁਣ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.11 H_3PO_4 ਦੀ ਬੇਸ ਗ੍ਰਹਿਣਤਾ (basicity) ਕੀ ਹੈ ?

7.12 ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ H_3PO_3 ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ।

7.10 ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤ

ਆਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦੇ ਗਰੁੱਪ 16 ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਜਨ, ਸਲਫਰ, ਸੀਲੀਨਿਅਮ, ਟੈਲੂਰੀਅਮ ਅਤੇ ਪੋਲੋਨਿਅਮ ਤੱਤ ਹਨ। ਇਹ ਕਦੇ-ਕਦੇ ਚੈਲਕੋਜਨ ਗਰੁੱਪ ਵਜੋਂ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਨਾਂ, ਬਰਾਸ ਦੇ ਲਈ ਗਰੀਕ ਭਾਸ਼ਾ ਦੇ ਸ਼ਬਦ ਤੋਂ ਵਿਉਤਪੰਨ ਹੋਇਆ ਅਤੇ ਸਲਫਰ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਗਰੁੱਪ ਦਾ ਕਾੱਪਰ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਘ ਹੋਣ ਵੱਲ ਸੰਕੇਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਵਧੇਰੇ ਕਾੱਪਰ ਖਣਿਜਾਂ ਵਿੱਚ ਜਾਂ ਤਾਂ ਆੱਕਸੀਜਨ ਜਾਂ ਸਲਫਰ ਅਤੇ ਅਕਸਰ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਬਾਕੀ ਮੈਂਬਰ ਮਿਲਦੇ ਹਨ।

7.10.1 ਉਪਲਬਧਤਾ

ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਸਾਰੇ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਆਕਸੀਜਨ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਦੀ ਪੇਪੜੀ ਦੇ ਪੁੰਜ ਦਾ ਲਗਪਗ 46.6% ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਨਿਰਮਿਤ ਹੈ। ਖੁਸ਼ਕ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਆਇਤਨ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ 20.946% ਆੱਕਸੀਜਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਹਾਲਾਂਕਿ ਭੂ-ਪਰਤ ਵਿੱਚ ਸਲਫਰ ਦੀ ਉਪਲਬਧਤਾ ਸਿਰਫ਼ 0.03 ਤੋਂ 0.1%, ਸੰਯੋਜਿਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਸਲਫਰ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਲਫੇਟਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜਿਪਸਮ $CaSO_4.2H_2O$, ਐਪਸਮ ਲੂਣ $MgSO_4.7H_2O$, ਬੇਰਾਈਟ $BaSO_4$ ਅਤੇ ਸਲਫਾਈਡਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਗੇਲੀਨਾ PbS, ਜ਼ਿੰਕ ਬਲੈਂਡ ZnS, ਕਾੱਪਰ ਪਾਈਰਾਈਟ $CuFeS_2$ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਸਲਫਰ ਦੀ ਸੂਖਮ ਮਾਤਰਾ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਡ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ; ਜਿਵੇਂ ਆਂਡਾ, ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਲਸਣ, ਪਿਆਜ, ਸਰ੍ਹੋਂ ਵਾਲ ਅਤੇ ਊਨ ਵਿੱਚ ਸਲਫਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਸੀਲੀਨਿਅਮ ਅਤੇ ਟੈਲੂਰੀਅਮ ਸਲਫਾਈਡ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਵਿੱਚ ਧਾਤ ਸੈਲੀਨਾਈਡਾਂ ਅਤੇ ਟੈਲੂਰਾਈਡਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਪੋਲੋਨੀਅਮ ਕੁਦਰਤ ਵਿੱਚ ਥੋਰੀਅਮ ਅਤੇ ਯੂਰੇਨਿਅਮ ਖਣਿਜਾਂ ਦੇ ਵਿਘਟਨ ਉਪਜ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।

ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਸਾਰਣੀ 7.6 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਕੁਝ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣਾਂ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀਆਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਹੇਠਾਂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 7.6-ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਕੁਝ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

ਗੁਣ	O	S	Se	Te	Po
ਪਰਮਾਣੂ ਕ੍ਰਮ ਅੰਕ	8	16	34	52	84
ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ/g mol^{-1}	16.00	32.06	78.96	127.60	210.00
ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ	$[He]2s^2 2p^4$	$[Ne]3s^2 3p^4$	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$	$[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^4$	$[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^4$
ਸਹਿਸੰਯੋਕ ਅਰਧ ਵਿਆਸ/(pm)[a]	66	104	117	137	146
ਆਇਨੀ ਅਰਧ ਵਿਆਸ,, E^{2-}/pm	140	184	198	221	230[b]
ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ $\Delta_{eg}H$ /kJ mol^{-1}	–141	–200	–195	–190	–174
ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ $(\Delta_i H_1)$/kJ mol^{-1}	1314	1000	941	869	813
ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ	3.50	2.58	2.55	2.01	1.76
ਘਣਤਾ /g cm^{-3} (298 K)	1.32[c]	2.06[d]	4.19[e]	6.25	–
ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ/K	55	393[f]	490	725	520
ਉਬਲਣ ਅੰਕ/K	90	718	958	1260	1235
ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ*	–2,–1,1,2	–2,2,4,6	–2,2,4,6	–2,2,4,6	2,4

[a]ਇਕਹਿਰਾ ਬੰਧਨ [b]ਲਗਪਗ ਮਾਨ [c]ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਉੱਤੇ [d]ਰੋਂਬਿਕਸਲਫਰ [e][illegible] [f]ਮੋਨੋਕਲਿਨਿਕ ਰੂਪ, 67 K.

* ਆੱਕਸੀਜਨ, ਆਕਸੀਜਨ ਫਲੋਰਾਈਡਾਂ, OF_2 ਅਤੇ O_2F_2 ਵਿੱਚ ਕ੍ਰਮਵਾਰ +2 ਅਤੇ +1 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ।

7.10.2ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ

ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਬਾਹਰੀ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਛੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਆਮ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ns^2np^4 ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

7.10.3 ਪਰਮਾਣੂ ਅਤੇ ਆਇਨੀ ਅਰਧ ਵਿਆਸ

ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਉਪਰੋਂ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਸ਼ੈੱਲਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਕਾਰਣ ਆਇਨੀ ਅਤੇ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਦੇ ਮਾਨਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਫਿਰ ਵੀ ਆੱਕਸੀਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਦਾ ਅਕਾਰ ਅਪਵਾਦ ਸਰੂਪ ਛੋਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

7.10.4 ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ

ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਅਕਾਰ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ ਇਸ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀਆਂ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਦਾ ਮਾਨ, ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਸੰਗਤ ਆਵਰਤਾਂ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧੂ ਸਥਾਈਪਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਅਰਧ ਭਰੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਦੇ p–ਆਰਬਿਟਲ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

7.10.5 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ

ਆੱਕਸੀਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਗਠਿਤੀ (compact) ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਸਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਸਲਫਰ ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ ਸਲਫਰ ਤੋਂ ਪੋਲੀਨਿਅਮ ਤੱਕ ਮੁੜ ਇਸ ਦੇ ਮਾਨ ਘੱਟ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੁੰਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

7.10.6 ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ

ਫਲੋਰੀਨ ਤੋਂ ਬਾਅਦ, ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਦਾ ਮਾਨ ਸਭ ਤੱਤਾਂ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਪਰਮਾਣੂ ਕ੍ਰਮ ਅੰਕ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਾਲ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਹ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਆੱਕਸੀਜਨ ਤੋਂ ਪੋਲੋਨੀਆਮ ਤੱਕ ਧਾਤਵੀ ਲੱਛਣਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.10 ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਸੰਗਤ ਅਵਰਤਾਂ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾਂ ਵਿੱਚ ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਪਹਿਲਾ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਦਾ ਮਾਨ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਕਿਉਂ ?

ਹੱਲ— ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧੂ ਸਥਾਈਪਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਅਰਧ ਭਰੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਦੇ p-ਆੱਰਬਿਟਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾਂ ਵਿੱਚ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਨੂੰ ਕੱਢਣ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਉਰਜਾ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਭਾਵ ਗਰੁੱਪ 16 ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਪਹਿਲੀ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

7.10.7 ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਕੁਝ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਸਾਰਣੀ 7.6 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਆੱਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਸਲਫਰ ਅਧਾਤਾਂ, ਸੀਲੀਨੀਅਮ ਅਤੇ ਟੈਲੂਰੀਅਮ ਉਪੱਧਾਤਾਂ ਹਨ ਜਦਕਿ ਪੋਲੋਨੀਅਮ ਇੱਕ ਧਾਤ ਹੈ। ਪੋਲੋਨੀਅਮ ਰੇਡੀਓਐਕਟਿਵ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਲਪ ਆਯੂ ਹੈ (ਅਰਧ ਆਯੂ 13.8 ਦਿਨ)। ਸਾਰੇ ਤੱਤ ਭਿੰਨ ਰੂਪਤਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਪਰਮਾਣੂ ਕ੍ਰਮ ਅੰਕ ਵਧਣ ਦੇ ਨਾਲ ਪਿਘਲਣ ਅਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਆੱਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਸਲਫਰ ਦੇ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਅੰਤਰ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪਰਮਾਣੂਤਾ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਸਮਝਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੋ–ਪਰਮਾਣੂ ਅਣੂ (O_2) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ ਸਲਫਰ ਬਹੁ ਪਰਮਾਣੂ ਅਣੂ (S_8) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।

7.10.8 ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀਆਂ

ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤ ਕਈ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ (ਸਾਰਣੀ 7.6) ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। –2 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਸਥਾਈਪਨ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਘੱਟਦਾ ਹੈ। ਪੋਲੋਨੀਅਮ ਮੁਸ਼ਕਿਲ ਨਾਲ ਹੀ–2 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੇਗੇਟਿਵਤਾ ਬਹੁਤ ਉੱਚੀ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ OF_2 ਦੇ ਉਦਾਹਰਣ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ +2 ਹੈ, ਇਹ ਸਿਰਫ਼ –2 ਰਿਣਾਤਮਕ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਬਾਕੀ ਤੱਤ +2, +4, +6 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ, ਲੇਕਿਨ +4 ਅਤੇ +6 ਵਧੇਰੇ ਆਮ ਹਨ। ਸਲਫਰ, ਸੀਲੀਨੀਅਮ ਅਤੇ ਟੈਲੂਰੀਅਮ ਸਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਯੋਗਿਕਾਂ ਵਿੱਚ +4 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਅਤੇ ਫਲੋਰੀਨ ਦੇ ਨਾਲ ਯੋਗਿਕਾਂ ਵਿੱਚ +6 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਜਾਣ ਤੇ +6 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਸਥਾਈਪਨ ਘੱਟਦਾ ਹੈ ਅਤੇ +4 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਸਥਾਈਪਨ ਵੱਧਦਾ ਹੈ (ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਯੁਗਮ ਪ੍ਰਭਾਵ)। +4 ਅਤੇ +6 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਬੰਧਨ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਆੱਕਸੀਜਨ ਦਾ ਅਸਾਧਾਰਣ ਵਿਹਾਰ

ਦੂਜੇ ਪੀਰੀਅਡ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ p-ਬਲਾੱਕ ਦੇ ਹੋਰ ਮੈਂਬਰਾਂ ਵਾਂਗ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦਾ ਅਸਾਧਾਰਣ ਵਿਹਾਰ ਇਸ ਦੇ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਉੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਛੋਟੇ ਆਕਾਰ ਅਤੇ ਉੱਚੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਉਦਾਹਰਣ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਬਲ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ H_2S ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਵੇਖਿਆ ਜਾਂਦਾ।

ਆੱਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ d ਆੱਰਬਿਟਲਾਂ ਦੀ ਗੈਰ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਸਦੀ ਸਹਿਸੰਯੋਜਤਾ 4 ਤੱਕ ਸੀਮਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਵਿਹਾਰ ਵਿੱਚ 2 ਤੋਂ ਵੱਧ ਦੁਰਲਭ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਹੋਰ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੈੱਲ ਦਾ ਵਿਸਤਾਰ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕਤਾ 4 ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(i) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ

ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਸਾਰੇ ਤੱਤ H_2E (E = O, S, Se, Te, Po) ਕਿਸਮ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਦੇ ਕੁਝ ਗੁਣ ਸਾਰਣੀ 7.7 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਗੁਣ H_2O ਤੋਂ H_2Te ਤੱਕ ਵੱਧਦਾ ਹੈ। ਤੇਜਾਬੀ ਗੁਣ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਨੂੰ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਬੰਧਨ (H-E) ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਦੁਆਰਾ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਬੰਧਨ (H-E) ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਵਿੱਚ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਕਮੀਂ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਦੇ ਤਾਪੀ ਸਥਾਈਪਨ ਵਿੱਚ ਵੀ H_2O ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ H_2Po ਤੱਕ ਕਮੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਸਾਰੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਲਘੂਕਾਰਕ ਗੁਣ ਵਾਲੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਗੁਣ H_2S ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ H_2Te ਤੱਕ ਵੱਧਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 7.7 ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਦੇ ਗੁਣ

ਗੁਣ	H_2O	H_2S	H_2Se	H_2Te
ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ/K	273	188	208	222
ਉਬਲਣ ਅੰਕ/K	373	213	232	269
H–E ਦੂਰੀ/pm	96	134	146	169
HEH ਕੋਣ (0)	104°	92°	91°	90°
$\Delta_f H$/kJ mol^{-1}	–286	–20	73	100
$\Delta_{ਵਿਯੋਜਨ} H$ (H–E)/kJ mol^{-1}	463	347	276	238
ਵਿਯੋਜਨ ਸਥਿਰ ਅੰਕ	1.8×10^{-16}	1.3×10^{-7}	1.3×10^{-4}	2.3×10^{-3}

[a] ਜਲੀ ਘੋਲ, *298 K*

(ii) ਆਕਸੀਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆਸੀਲਤਾ

ਇਹ ਸਾਰੇ ਤੱਤ EO_2 ਅਤੇ EO_3 ਕਿਸਮ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿੱਥੇ E = S, Se, Te ਅਤੇ PO/ O_3 ਅਤੇ SO_2 ਗੈਸਾਂ ਹਨ ਜਦ ਕਿ SeO_2 ਠੋਸ ਹੈ। ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਦਾ ਲਘੂਕਾਰਕ ਗੁਣ SO_2 ਤੋਂ TeO_2 ਤੱਕ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। SO_2 ਇੱਕ ਲਘੂਕਾਰਕ ਹੈ ਜਦ ਕਿ TeO_2 ਇੱਕ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੈ। EO_2 ਕਿਸਮ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਸਲਫਰ, ਸੀਲੀਨੀਅਮ ਅਤੇ ਟੈਲੂਰੀਅਮ EO_3 ਕਿਸਮ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ (SO_3, SeO_3, TeO_3) ਵੀ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਦੋਵਾਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਸੁਭਾਅ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(iii) ਹੈਲੋਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ

ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤ EX_6, EX_4 ਅਤੇ EX_2 ਕਿਸਮ ਦੇ ਅਨੇਕ ਹੇਲਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ, ਜਿੱਥੇ E ਇਸ ਗਰੁੱਪ ਦਾ ਤੱਤ ਹੈ ਅਤੇ X ਇੱਕ ਹੈਲੋਜਨ ਹੈ। ਹੇਲਾਈਡਾਂ ਦਾ ਸਥਾਈਪਨ ਦੇ ਘਟਨ ਦਾ ਕ੍ਰਮ ਹੈ F>Cl>Br>I। ਹੈਕਸਾਹੇਲਾਈਡਾਂ ਵਿੱਚ ਸਿਰਫ ਹੈਕਸਾਫਲੋਰਾਈਡ ਹੀ ਸਥਾਈ ਹੇਲਾਈਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਾਰੇ ਹੈਕਸਾਫਲੋਰਾਈਡ ਗੈਸੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਅਠਫਲੱਕੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਲਫਰ ਹੈਕਸਾ ਫਲੋਰਾਈਡ, SF_6, ਤ੍ਰੈਵਿਮੀ ਕਾਰਣਾਂ ਕਰਕੇ ਅ-ਸਧਾਰਣ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

PSEB

ਟ੍ਰੈਟਾ ਫਲੋਰਾਈਡਾਂ ਵਿੱਚੋਂ SF_4 ਇੱਕ ਗੈਸ ਹੈ, SeF_4 ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ TeF_4 ਇੱਕ ਠੋਸ ਹੈ। ਇਹ ਹੈਕਸਾਫਲੋਰਾਈਡ sp^3d ਸੰਕਰਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਤਿਕੋਣੀ ਦੋ ਪਿਰਾਮਿਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਵਤੀ (equatorial) ਸਥਿਤੀ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਏਕਾਕੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਯੁਗਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਜੋਮੈਟਰੀ ਸੀ-ਸਾੱ (See-saw) ਜੋਮੈਟਰੀ ਵੀ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਆੱਕਸੀਜਨ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਸਾਰੇ ਤੱਤ ਡਾਈਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਡਾਈ ਬ੍ਰੋਮਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਡਾਈਹੇਲਾਈਡ sp^3 ਸੰਕਰਣ ਦੁਆਰਾ ਬਣਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਚੌਫਲਕੀ ਰਚਨਾ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਾਣੇ ਪਛਾਣੇ ਮੋਨੋਹੇਲਾਈਡ ਡਾਈਮਰ (dimer) ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ [illegible] । ਇਹ ਡਾਈਮਰ ਹੇਲਾਈਡ ਹੇਠ ਅਨੁਸਾਰ ਅ-ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ—

$$2Se_2Cl_2 \rightarrow SeCl_4 + Se$$

ਉਦਾਹਰਣ 7.11 H_2S, H_2Te ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

ਹੱਲ— ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਵਧਣ ਤੇ ਬੰਧਨ (E-H) ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਆਉਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.13 ਸਲਫਰ ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਸਰੋਤਾਂ ਨੂੰ ਸੂਚੀਬੱਧ ਕਰੋ।

7.14 ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਦੇ ਤਾਪੀ ਸਥਾਈਪਨ ਦੇ ਕ੍ਰਮ ਨੂੰ ਲਿਖੋ।

7.15 H_2O ਇੱਕ ਦ੍ਰਵ ਪਰ H_2S ਗੈਸ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

7.11 ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ

ਤਿਆਰੀ

ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ, ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ ਨਾਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ—

(i) ਆੱਕਸੀਜਨ ਯੁਕਤ ਲੂਣਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਲੋਰੇਟਾਂ, ਨਾਈਟ੍ਰੇਟਾਂ ਅਤੇ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟਾਂ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ—

$$2KClO_3 \xrightarrow[MnO_2]{\text{ਤਾਪ}} 2KCl + 3O_2$$

(ii) ਬਿਜਲਈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੀਰੀਜ਼ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਅਤੇ ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਉੱਚੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਦੇ ਤਾਪੀ ਵਿਘਟਨ ਦੁਆਰਾ—

$$2Ag_2O(s) \rightarrow 4Ag(s) + O_2(g)$$

$$2HgO(s) \rightarrow 2Hg(l) + O_2(g)$$

$$2Pb_3O_4(s) \rightarrow 6PbO(s) + O_2(g)$$

$$2PbO_2(s) \rightarrow 2PbO(s) + O_2(g)$$

(iii) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪਰਆੱਕਸਾਈਡ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਜਿਵੇਂ ਸੂਖਮ ਵਿਭਾਜਿਤ ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈ ਆੱਕਸਾਈਡ ਦੁਆਰਾ ਵਿਯੋਜਿਤ ਹੋ ਕੇ ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਜਨ ਦਿੰਦੀ ਹੈ—

$$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$$

ਵਿਆਪਕ ਪੱਧਰ ਉੱਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਜਾਂ ਹਵਾ ਤੋਂ ਵੀ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦੇ ਬਿਜਲੀ ਅਪਘਟਨ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕੈਥੋਡ ਉੱਤੇ ਅਤੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਐਨੋਡ ਉੱਤੇ ਮੁੱਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

PSEB

ਉਦਯੋਗਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ, ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਹਵਾ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਹਿਲਾਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਜਲਵਾਸ਼ਪ ਦੂਰ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਉਪਰੰਤ ਬਚੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਨੂੰ ਦ੍ਰਵਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਭਾਜੀ ਕਸ਼ੀਦਣ ਦੁਆਰਾ ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਗੁਣ

ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ, ਗੰਧਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ। 293 K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਇਸਦੀ $100cm^3$ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ $3.08cm^3$ ਦੀ ਸੀਮਾ ਤੱਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ ਸਮੁੰਦਰੀ ਅਤੇ ਜਲੀ ਜੀਵਨ ਦੇ ਲਈ ਕਾਫ਼ੀ ਹੈ। ਇਹ 90 K ਉੱਤੇ ਦ੍ਰਵੀਕਿਤ ਅਤੇ 55K ਉੱਤੇ ਜੰਮ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਆੱਕਸੀਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਤਿੰਨ ਸਥਾਈ ਸਮਸਥਾਨਕ ਹਨ— ^{16}O, ^{17}O ਅਤੇ ^{18}O ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਾਂ ਦੀ ਸਮ ਸੰਖਿਆ ਦੇ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਵੀ ਅਣਵੀਂ ਆਕਸੀਜਨ ਦਾ ਅਨੁਚੁੰਬਕੀ ਹੋਣਾ ਅਨੋਖਾ ਗੁਣ ਹੈ (ਵੇਖੋ XI ਰਸਾਇਣ ਪੁਸਤਕ ਯੂਨਿਟ-4)।

ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਜਨ, ਸਿਰਫ਼ ਕੁਝ ਧਾਤਾਂ (ਜਿਵੇਂ Au, Pt) ਅਤੇ ਕੁਝ ਪ੍ਰਬਲ ਗੈਸਾਂ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਲਗਭਗ ਸਭ ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਸਿੱਧੀ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਹੋਰ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਜੋਗ ਅਕਸਰ ਪ੍ਰਬਲ ਤਾਪ ਨਿਕਾਸੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਜਾਰੀ ਰੱਖਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹਾਲਾਂਕਿ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਉੱਚੇ ਬਾਹਰੀ ਤਾਪ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਆੱਕਸੀਜਨ-ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੂਹਰੇ ਬੰਧਨ ਦੀ ਬੰਧਨ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਉੱਚੀ ($493.4\ kJ\ mol^{-1}$) ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਦੀ ਧਾਤਾਂ, ਅਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਕੁਝ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ—

$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$
$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$
$$P_4 + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$$
$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$
$$2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$$
$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

ਕੁਝ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦਾ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਜਿਵੇਂ
$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3$$
$$4HCl + O_2 \xrightarrow{CuCl_2} 2Cl_2 + 2H_2O$$

ਵਰਤੋਂ

ਸਾਹ ਅਤੇ ਜਲਣ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਆੱਕਸੀ ਐਸੀਟਾਈਲੀਨ ਵੈਲਡਿੰਗ ਵਿੱਚ; ਅਨੇਕਾਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ, ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਰਕੇ ਸਟੀਲ ਦੇ ਲਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਵਧੇਰੇ ਹਸਪਤਾਲਾਂ, ਜ਼ਿਆਦਾ ਉਚਾਈ ਉੱਤੇ ਉੜਾਨਾਂ ਅਤੇ ਪਰਬਤ ਰੋਹਣ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਸਿਲੰਡਰ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਦ੍ਰਵ ਆੱਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੈਜ਼ੀਨ ਵਰਗੇ ਬਾਲਣਾਂ ਦਾ ਜਲਣਾਂ ਰਾਕੇਟਾਂ ਨੂੰ ਉੱਤੇ ਚੁੱਕਣ ਦੇ ਲਈ ਹੈਰਾਨੀਜਨਕ ਦਾਬ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.16 ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਹੜਾ ਤੱਤ ਆੱਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਸਿੱਧੇ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ ?

Zn, Ti, Pt, Fe

7.17 ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰੋ—

(i) $C_2H_4 + O_2 \rightarrow$ (ii) $4Al + 3\ O_2 \rightarrow$

DSEB

7.12 ਸਧਾਰਣ ਆੱਕਸਾਈਡ

ਆੱਕਸੀਜਨ ਦਾ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਤੱਤ ਦੇ ਨਾਲ ਦੋ ਅੰਗੀ ਯੋਗਿਕ ਆੱਕਸਾਈਡ ਅਖੁਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਪਹਿਲਾਂ ਦੱਸਿਆ ਜਾ ਚੁੱਕਿਆ ਹੈ, ਆੱਕਸੀਜਨ ਅਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦੇ ਵਧੇਰੇ ਤੱਤਾਂ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਇੱਕ ਤੱਤ ਦੋ ਜਾਂ ਵੱਧ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਅਤੇ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਬੜੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਭਿੰਨਤਾ ਹੈ। ਆੱਕਸਾਈਡ ਸਧਾਰਣ (ਜਿਵੇਂ MgO, Al_2O_3) ਅਤੇ ਸੰਯੁਕਤ (Pb_3O_4, Fe_3O_4) ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਸਧਾਰਣ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਖ਼ਾਰੀ ਅਤੇ ਐਫੋਟੈਰਿਕ ਗੁਣਾਂ ਨਾਲ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਆੱਕਸਾਈਡ, ਜੋ ਪਾਣੀ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਜੋਗ ਕਰਕੇ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦਿੰਦਾ ਹੈ, ਤੇਜਾਬੀ ਆੱਕਸਾਈਡ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ (ਜਿਵੇਂ- SO_2, Cl_2O_7, CO_2, N_2O_5) ਉਦਾਹਰਣ SO_2 ਪਾਣੀ ਦੇ ਨਾਲ H_2SO_3 ਤੇਜ਼ਾਬ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$$

ਆਮ ਨਿਯਮ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਕੇਵਲ ਅਧਾਤ ਆੱਕਸਾਈਡ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਪਰੰਤੂ ਕੁਝ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਧਾਤ ਦੀ ਆੱਕਸੀਕਣ ਅਵਸਥਾ ਉੱਚੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਜਿਵੇਂ Mn_2O_7, CrO_3, V_2O_5)।

ਆੱਕਸਾਈਡ ਜੋ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਖਾਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ, ਖਾਰੀ ਆੱਕਸਾਈਡ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। (ਜਿਵੇਂ Na_2O, CaO, BaO) ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ CaO ਪਾਣੀ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਯੋਗ ਕਰਕੇ $Ca(OH)_2$ ਖਾਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

ਆਮ ਕਰਕੇ ਧਾਤਵੀ ਆੱਕਸਾਈਡ ਖਾਰੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਧਾਤਵੀ ਆੱਕਸਾਈਡ ਦੂਹਰਾ ਵਿਹਾਰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਉਹ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਅਤੇ ਖ਼ਾਰੀ ਦੋਵਾਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਗੁਣ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਨੂੰ ਐਂਫੋਟੈਰਿਕ (amphoteric) ਆੱਕਸਾਈਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਤੇਜਾਬਾਂ ਅਤੇ ਖਾਰਾਂ ਦੋਵਾਂ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ– Al_2O_3 ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਅਤੇ ਖਾਰਾਂ ਦੋਵਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$Al_2O_3(s) + 6HCl(aq) + 9H_2O(l) \rightarrow 2[Al(H_2O)_6]^{3+}(aq) + 6Cl^-(aq)$$

$$Al_2O_3(s) + 6NaOH(aq) + 3H_2O(l) \rightarrow 2Na_3[Al(OH)_6](aq)$$

ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਹਨ ਜੋ ਨਾ ਤਾਂ ਤੇਜਾਬੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਖਾਰੀ। ਇਹ ਆਕਸਾਈਡ ਉਦਾਸੀਨ ਆੱਕਸਾਈਡ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। CO, NO ਅਤੇ N_2O ਉਦਾਸੀਨ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ।

7.13 ਓਜ਼ੋਨ

ਓਜ਼ੋਨ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦਾ ਭਿੰਨ ਰੂਪ ਹੈ। ਇਹ ਐਨੀਂ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਸਮੁੰਦਰ ਤਲ ਦੀ ਉਚਾਈ ਦੀ ਉੱਤੇ ਇਹ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਰਹਿੰਦੀ। ਲਗਪਗ 20 km ਉਚਾਈ ਉੱਤੇ ਇਹ ਸੂਰਜ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਆੱਕਸੀਜਨ ਤੋਂ ਬਣਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਭੂ ਸਤ੍ਹਾ ਨੂੰ ਪਰਾਬੈਂਗਨੀ ਵਿਕਿਰਨਾ (UV) ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਤੋਂ ਬਚਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਤਿਆਰੀ

ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੀ ਇੱਕ ਮੰਦ ਖੁਸ਼ਕ ਧਾਰਾ ਨਿਰਵ (silent) ਬਿਜਲਈ ਡਿਸਚਾਰਜ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ ਓਜ਼ੋਨ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ (10%) ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$3O_2 \rightarrow 2O_3 \qquad \Delta H^\circ(298\,K) = +142\ kJ\ mol^{-1}$$

PSEB

ਕਿਉਂਕਿ ਆੱਕਸੀਜਨ ਤੋਂ ਓਜ਼ੋਨ ਦੀ ਤਿਆਰੀ ਇੱਕ ਤਾਪਸੋਖੀ ਪ੍ਰਕਰਮ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਦੇ ਬਨਾਉਣ ਵਿੱਚ ਨਿਰਵ ਬਿਜਲਈ ਡਿਸਚਾਰਜ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਤਾਂਕਿ ਇਸ ਦਾ ਵਿਘਟਨ ਨਾ ਹੋਵੇ।

ਜੇ 10% ਤੋਂ ਵੱਧ ਸੰਘਣਤਾ ਦੀ ਲੋੜ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਓਜ਼ੋਨਾਈਜ਼ਰਾਂ ਦੀ ਬੈਟਰੀ (ਸਮੂਹ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸ਼ੁੱਧ ਓਜ਼ੋਨ (101.1K ਉਬਲਣ ਅੰਕ) ਨੂੰ ਇੱਕ ਦ੍ਰਵ ਆੱਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਘਿਰੇ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚ ਸੰਘਣਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਗੁਣ

ਸ਼ੁੱਧ ਓਜ਼ੋਨ ਇੱਕ ਹਲਕੀ-ਨੀਲੀ ਗੈਸ, ਗਹਿਰਾ ਨੀਲਾ ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਬੈਂਗਣੀ-ਕਾਲਾ ਠੋਸ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਓਜ਼ੋਨ ਦੀ ਲੱਛਣੀ ਗੰਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਥੋੜੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ । ਪਰੰਤੂ ਜੇ ਸੰਘਣਤਾ 100 ਭਾਗ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿਲੀਅਨ (100 ppm) ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੋ ਜਾਏ ਤਾਂ ਸਾਹ ਲੈਣ ਵਿੱਚ ਤਕਲੀਫ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਿਰਦਰਦ ਅਤੇ ਮਤਲੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਓਜ਼ੋਨ ਤਾਪਗਤਿਕੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਅਸਥਾਈ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਦੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਅਪਘਟਨ ਨਾਲ ਤਾਪ ਮੁਕਤ (ΔH ਰਿਣਾਤਮਕ) ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਐਨਟ੍ਰਾੱਪੀ(ΔS ਧਨਾਤਮਕ) ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰਭਾਵ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨੂੰ ਪ੍ਰਬਲਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਇਸ ਦੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦੇ ਲਈ ਗਿੱਬਜ਼ ਊਰਜਾ (ΔG) ਪਰਿਵਰਤਨ ਦਾ ਵਧੇਰੇ ਰਿਣਾਤਮਕ ਮਾਨ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਹੈਰਾਨੀਜਨਕ ਨਹੀਂ ਹੈ ਕਿ ਉੱਚੀ ਸੰਘਣਤਾ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਿਸਫੋਟਕ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ।

ਇਹ ਬਹੁਤ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਨਵਜਨਮੀ (Nascent) ਆੱਕਸੀਜਨ ਮੁਕਤ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਰਣ $(O_3 \rightarrow O_2 + O)$ ਪ੍ਰਬਲ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ ਇਹ ਲੈੱਡ ਸਲਫਾਈਡ ਨੂੰ ਲੈੱਡ ਸਲਫੇਟ ਅਤੇ ਆਇਓਡਾਈਡ ਆਇਨਾਂ ਨੂੰ ਆਇਓਡੀਨ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸਕ੍ਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ।

$$PbS(s) + 4O_3(g) \rightarrow PbSO_4(s) + 4O_2(g)$$

$$2I^-(aq) + H_2O(l) + O_3(g) \rightarrow 2OH^-(aq) + I_2(s) + O_2(g)$$

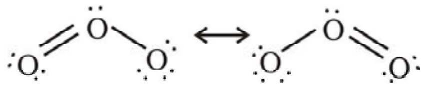
ਜਦੋਂ ਓਜ਼ੋਨ, ਬੋਰੇਟ ਬੱਫਰ (pH 9.2) ਨਾਲ ਬੱਫਰਿਤ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਆਇਓਡਾਈਡ ਦੀ ਅਧਿਕਤਾ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਆਇਓਡੀਨ ਮੁਕਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੀ ਸਟੈਂਡਰਡ ਸੋਡੀਅਮ ਥਾਇਓਸਲਫੇਟ ਘੋਲ ਦੇ ਨਾਲ ਟਾਈਟ੍ਰੇਸ਼ਨ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਹ O_3 ਗੈਸ ਦੀ ਤਖਮੀਨ (estimation) ਕਰਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਵਿਧੀ ਹੈ।

ਪ੍ਰਯੋਗ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ (ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨਾਇਟ੍ਰਿਕ ਆੱਕਸਾਈਡ) ਓਜ਼ੋਨ ਦੇ ਨਾਲ ਬੜੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤੀਬਰਤਾ ਨਾਲ ਸੰਯੋਗ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਸੁਪਰ ਸੋਨਿਕ ਜੈੱਟ ਵਿਮਾਨਾਂ ਦੇ ਨਿਕਾਸ ਤੰਤਰ ਤੋਂ ਨਿਕਲੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਆੱਕਸਾਈਡ ਉਪਰੀ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਵਿੱਚ ਮੱਠੀ ਗਤੀ ਨਾਲ ਸੱਖਣਾ ਕਰਣ (depletion) ਕਰ ਰਹੀ ਹੋਵੇ।

$$NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$$

ਇਸ ਓਜ਼ੋਨ ਪਰਤ ਨੂੰ ਦੂਜਾ ਖਤਰਾ ਫਰੀਆੱਨਾਂ (Freons) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਤੋਂ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਏਰੋਸੋਲ ਸਪਰੇਅ ਅਤੇ ਠੰਡ ਪਾਊ (Refrigerant) ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਓਜ਼ੋਨ ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਦੋ ਆੱਕਸੀਜਨ-ਆੱਕਸੀਜਨ ਬੰਧਨ ਲੰਬਾਈਆਂ ਸਮਾਨ ਹਨ (128 pm) ਅਤੇ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਆਸ ਹੈ ਅਣੂ ਕੋਣੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਬੰਧਕ ਕੋਣ ਲਗਪਗ 117^0 ਹੈ। ਇਹ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਦੋ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਰੂਪਾਂ ਦਾ ਅਨੁਨਾਦੀ ਸੰਕਰ ਹੈ—



PSEB

ਵਰਤੋਂ

ਇਹ ਇੱਕ (ਜਰਮਨਾਸ਼ੀ) ਕੀਟਾਣੂ ਰੋਗਾਣੂ ਨਾਸ਼ਕ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਰੋਗਾਣੂ ਰਹਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਤੇਲਾਂ, ਹਾਥੀ ਦੰਦ, ਆਟੇ ਅਤੇ ਸਟਾਰਚ ਦਾ ਰੰਗ ਕੱਟਣ ਵਿੱਚ ਵੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪੋਟਾਸ਼ਿਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਇਹ ਇੱਕ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕਾਰਜ ਕਰਦੀ ਹੈ।

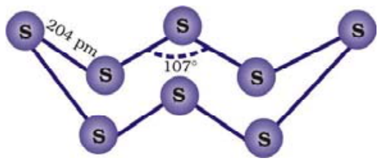
ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.18 O_3 ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਵਜੋਂ ਕਿਉਂ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ ?

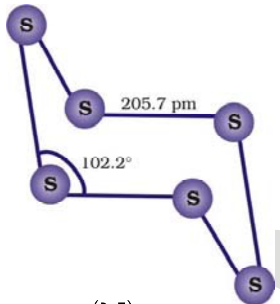
7.19 O_3 ਦਾ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਤਖਮੀਨ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?

7.14 ਸਲਫਰ ਦੇ ਭਿੰਨ ਰੂਪ

ਸਲਫਰ ਦੇ ਅਨੇਕ ਭਿੰਨ ਰੂਪ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪੀਲੀ ਰ੍ਹਾਂਬਿਕ (Rhombic) (α–ਸਲਫਰ) ਅਤੇ ਮੋਨੋਕਲਿਨਿਕ (β–ਸਲਫਰ) ਰੂਪ ਅਤਿ ਮਹੱਤਵੂਰਣ ਹਨ। ਕਮਰੇ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਰ੍ਹਾਂਬਿਕ ਸਲਫਰ ਸਥਾਈ ਭਿੰਨਰੂਪ ਹੈ ਜੋ 369 K ਉੱਤੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਮੋਨੋਕਲਿਨਿਕ (monoclinic) ਸਲਫਰ ਵਿੱਚ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।



(ੳ)



(ਅ)

ਚਿੱਤਰ 7.5 (ੳ) ਰ੍ਹਾਂਬਿਕ ਸਲਫਰ ਵਿੱਚ S_8 ਰਿੰਗ ਅਤੇ (ਅ) S_6 ਰੂਪ ਰਚਨਾਵਾਂ

ਰ੍ਹਾਂਬਿਕ ਸਲਫਰ (α–ਸਲਫਰ)

ਇਹ ਭਿੰਨ ਰੂਪ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਦਾ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ 385.8 K ਅਤੇ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 2.06 ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਰ੍ਹਾਂਬਿਕ ਸਲਫਰ ਦੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਡੰਡਾ ਗੰਧਕ (Roll Sulphur) ਦੇ CS_2 ਵਿੱਚ ਘੋਲ ਨੂੰ ਵਾਸ਼ਪੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰਕੇ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਘੁੱਲ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਕੁਝ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਬੈਨਜ਼ੀਨ, ਐਲਕੋਹਲ ਅਤੇ ਈਥਰ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ। ਇਹ CS_2 ਵਿੱਚ ਪੂਰਣ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।

ਮੋਨੋਕਲਿਨਿਕ ਸਲਫਰ (β–ਸਲਫਰ)

ਇਸਦਾ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ 393 K ਹੈ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਘਣਤਾ 1.98 ਹੈ। ਇਹ CS_2 ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ। ਸਲਫਰ ਦੇ ਇਸ ਭਿੰਨ ਰੂਪ ਨੂੰ ਬਨਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਰ੍ਹਾਂਬਿਕ ਸਲਫਰ ਨੂੰ ਇੱਕ ਡਿਸ਼ ਵਿੱਚ ਪਿਘਲਾ ਕੇ ਅਤੇ ਪੇਪੜੀ ਬਣਨ ਤੱਕ ਠੰਡਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਪੇਪੜੀ ਵਿੱਚ ਦੋ ਛੇਕ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਬਚਿਆ ਹੋਇਆ ਦ੍ਰਵ ਕੱਢ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪੇਪੜੀ ਨੂੰ ਹਟਾਉਣ ਦੇ ਰੰਗਹੀਣ, ਸੁਈ ਦੇ ਅਕਾਰ ਦੇ β–ਸਲਫਰ ਦੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲ ਮਿਲਦੇ ਹਨ।

ਇਹ 369 K ਤੋਂ ਵੱਧ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ α–ਸਲਫਰ ਵਿੱਚ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ α–ਸਲਫਰ 369K ਤੋਂ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਸਥਾਈ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਵੱਧ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ β–ਸਲਫਰ ਵਿੱਚ ਰੁਪਾਂਤਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। 369 K ਉੱਤੇ ਦੋਵੇਂ ਰੂਪ ਸਥਾਈ ਹਨ। ਇਹ ਤਾਪਮਾਨ ਅੰਤਰਕਾਲੀ ਤਾਪਮਾਨ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਰ੍ਹਾਂਬਿਕ ਅਤੇ ਮੋਨੋਕਲਿਨਿਕ ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਸਲਫਰ ਭਿੰਨ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ S_8 ਅਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ S_8 ਅਣੂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਪੈਕ ਹੋ ਕੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਰਚਨਾਵਾਂ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਦੋਵਾਂ ਭਿੰਨ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ S_8 ਰਿੰਗ ਪਕਰਡ (puckered) ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਮੁਕਟ (Crown shaped) ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਣਵੀਂ ਵਿਮੀ ਚਿੱਤਰ 7.5 (ੳ) ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ।

ਪਿਛਲੇ ਦੋ ਦਹਾਕਿਆਂ ਵਿੱਚ ਸਲਫਰ ਦੇ ਅਨੇਕ ਰੁਪਾਂਤਰਣ ਸੰਸਲਿਸ਼ਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ 6–20 ਸਲਫਰ ਪਰਮਾਣੂ ਯੁਕਤ ਰਿੰਗ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਾਈਕਲੋ S_6 ਰਿੰਗ ਕੁਰਸੀ ਰੂਪ ਧਾਰਣ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਦੀਆਂ ਵਿਮਾਵਾਂ ਚਿੱਤਰ 7.5 (ਅ) ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਈਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.12 ਸਲਫਰ ਦਾ ਕਿਹੜਾ ਰੂਪ ਅਨੁਚੁੰਬਕੀ ਵਿਹਾਰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ?

ਹੱਲ— òÅbê ÁòÃaaÅ Ó Ú Ãñ ëð ÁÕÕ ðÈ Ó Ú S_2 ਅਣੂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ O_2 ਵਾਂਗ ਐਂਟੀਬਾੱਡਿੰਗ ਆਰਬਿਟਲ π^* ਵਿੱਚ ਅਯੁਗਮਿਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਅਨੁਚੁੰਬਕੀ ਗੁਣ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।

7.15 ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ

ਤਿਆਰੀ

ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਸਲਫਰ ਨੂੰ ਹਵਾ ਜਾਂ ਆੱਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਜਲਾਉਣ ਤੇ ਜਦੋਂ ਬਣਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਨਾਲ ਹੀ ਸੂਖਮ ਰੂਪ ਵਿੱਚ (6–8%) ਸਲਫਰ ਟ੍ਰਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਵੀ ਬਣਦੀ ਹੈ।

$$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2\,(g)$$

ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ, ਇਹ ਕਿਸੇ ਸਲਫਾਈਟ ਦੀ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$SO_3^{2-}(aq) + 2H^+\,(aq) \rightarrow H_2O(l) + SO_2\,(g)$$

ਇਸ ਦਾ ਉਦਯੋਗਿਕ ਉਤਪਾਦਨ ਸਲਫਾਈਡ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਭੁੰਨਣ ਨਾਲ ਸਹਿ ਉਪਜ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$4FeS_2\,(s) + 11O_2\,(g) \rightarrow 2Fe_2O_3\,(s) + 8SO_2\,(g)$$

ਗੈਸ ਨੂੰ ਸੁਖਾਉਣ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਦੁਬਾਰਾ ਦ੍ਰਵੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਟੀਲ ਦੇ ਸਿਲੰਡਰਾਂ ਵਿੱਚ ਭਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਗੁਣ

ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਤਿੱਖੀ ਗੰਧ ਵਾਲੀ ਰੰਗਹੀਣ ਗੈਸ ਹੈ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬੜੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ। ਇਹ ਕਮਰੇ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਦੋ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਦਾਬ ਉੱਤੇ ਦ੍ਰਵਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ 263 K ਉੱਤੇ ਉੱਬਲਦੀ ਹੈ।

ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਉਣ ਤੇ ਸਲਫਿਊਰਸ ਐਸਿਡ ਘੋਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$SO_2\,(g) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_2SO_3\,(aq)$$

ਇਹ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਸਾਈਡ ਘੋਲ ਦੇ ਨਾਲ ਆਸਾਨੀ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰ ਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫਾਈਟ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਦੀ ਹੋਰ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਟ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$2NaOH + SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$$

$$Na_2SO_3 + H_2O + SO_2 \rightarrow 2NaHSO_3$$

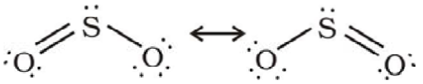
ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਖਾਰ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਦਾ ਵਿਹਾਰ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਨਾਲ ਕਾਫ਼ੀ ਮਿਲਦਾ-ਜੁੱਲਦਾ ਹੈ।

ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਚਾਰਕੋਲ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਕਲੋਰੀਨ ਦੇ ਨਾਲ ਜੋ ਕਿ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਜੋਂ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਉਪਰੰਤ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਆੱਕਸੀਜਨ ਨਾਲ ਵੈਨੇਡੀਅਮ (v) ਪੈਂਟਾ ਆੱਕਸਾਈਡ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਕੇ ਸਲਫਰ ਟ੍ਰਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$2SO_2\,(g) + O_2\,(g) \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3\,(g)$$

ਸਿਲੀ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਲਘੂਕਾਰਕ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਹਾਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਇਹ ਆਇਰਨ (III) ਆਇਨ ਨੂੰ ਆਇਰਨ (II) ਆਇਨ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਪੋਟਾਸ਼ਿਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ (VII) ਘੋਲ ਨੂੰ ਰੰਗਹੀਣ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਬਾਅਦ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਗੈਸ ਦੇ ਟੈਸਟ ਲਈ ਸੁਵਿਧਾਜਨਕ ਹੈ।

PSEB



$$2Fe^{3+} + SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe^{2+} + SO_4^{2-} + 4H^+$$
$$5SO_2 + 2MnO_4^- + 2H_2O \rightarrow 5SO_4^{2-} + 4H^+ + 2Mn^{2+}$$

SO_2 ਦਾ ਅਣੂ ਕੋਣੀ ਹੈ। ਇਹ ਦੋ ਰੂਪਾਂ ਦਾ ਅਨੁਨਾਦ ਸੰਕਰ ਹੈ।

ਵਰਤੋਂ

ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ– (i) ਖੰਡ ਅਤੇ ਪੈਟ੍ਰੋਲੀਅਮ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਵਿੱਚ (ii) ਉਨ ਅਤੇ ਰੇਸ਼ਮ ਦੇ ਰੰਗ ਕੱਟਣ ਵਿੱਚ (iii) ਐਂਟੀਕਲੋਰ, ਰੋਗਾਣੂਨਾਸ਼ਕ ਅਤੇ ਸੁਰੱਖਿਅਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ। ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਤੋਂ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ, ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਟ ਅਤੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫਾਈਟ (ਉਦਯੋਗਿਕ ਰਸਾਇਣਾਂ) ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦ੍ਰਵ SO_2 ਅਨੇਕ ਕਾਰਬਨਿਕ ਅਤੇ ਅ-ਕਾਰਬਨਿਕ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦੇ ਲਈ ਘੋਲਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.20 ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਨੂੰ Fe(III) ਲੂਣ ਦੇ ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਉਂਦੇ ਹਨ ?

7.21 ਦੋ S–O ਬੰਧਨਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਉੱਤੇ ਟਿੱਪਣੀ ਕਰੋ ਜੋ SO_2 ਅਣੂ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਕੀ SO_2 ਅਣੂ ਦੇ ਇਹ ਦੋਵੇਂ SO_2 ਬੰਧਨ ਬਰਾਬਰ ਹਨ ?

7.22 SO_2 ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦਾ ਪਤਾ ਕਿਵੇਂ ਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?

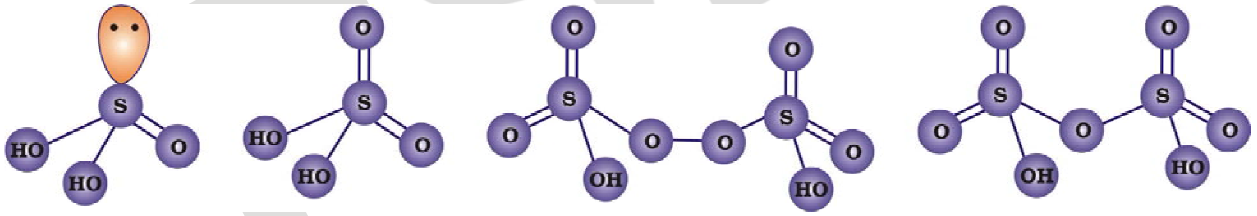
7.16 ਸਲਫਰ ਦੇ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ

ਸਲਫਰ ਅਨੇਕ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ-

H_2SO_3, $H_2S_2O_3$, $H_2S_2O_4$, $H_2S_2O_5$, H_2S_xO 6 (x = 2 ਤੋਂ 5), H_2SO_4, $H_2S_2O_7$, H_2SO_5, $H_2S_2O_8$.

ਕੁਝ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਅਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ।

ਸਲਫਰ ਦੇ ਕੁਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਔਕਸੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਚਿੱਤਰ 7.6 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਈਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ।



ਸਲਫਿਊਰਸ ਐਸਿਡ (H_2SO_3) — ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ (H_2SO_4) — ਪਰ ਔਕਸੋ ਡਾਈਸਲਫਿਊਰਸ ਐਸਿਡ ($H_2S_2O_8$) — ਪਾਇਰੋਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ) (ਓਲੀਅਮ) ($H_2S_2O_7$)

ਚਿੱਤਰ 7.6-ਸਲਫਰ ਦੇ ਕੁਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਔਕਸੋ ਤੇਜਾਬਾਂ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ

7.17 ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ

ਉਤਪਾਦਨ

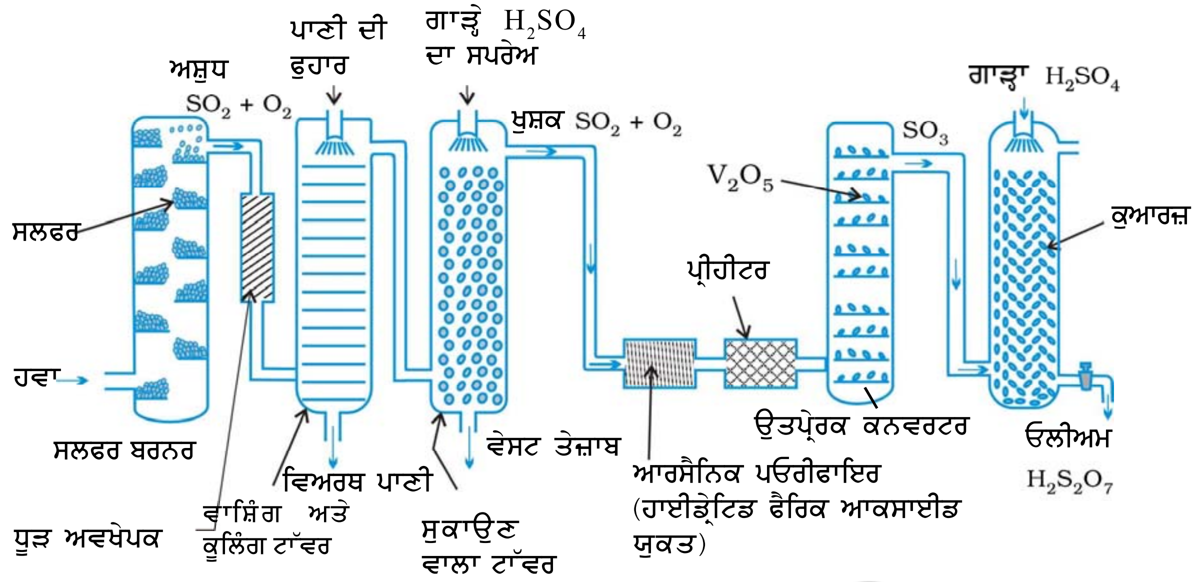
ਪੂਰੇ ਵਿਸ਼ਵ ਵਿੱਚ, ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤਿ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਰਸਾਇਣਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ। ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਸੰਪਰਕ ਪ੍ਰਕਰਮ (Contact process) ਦੁਆਰਾ ਤਿੰਨ ਸਟੈੱਪਾਂ ਵਿੱਚ ਪੂਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(i) ਸਲਫਰ ਜਾਂ ਸਲਫਰ ਕੱਚੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਨੂੰ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਜਲਾ ਕੇ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ ਕਰਨਾ

(ii) [illegible] O_5) ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਵਾ ਕੇ SO_2 [illegible] ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰਨਾ।

(iii) SO_3 ਨੂੰ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਸੋਖਿਤ ਕਰਕੇ ਓਲੀਅਮ ($H_2S_2O_7$) ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨਾ।

ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਚਿੱਤਰ 7.7 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 7.7-ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ ਚਿੱਤਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਧੂੜ ਦੇ ਕਣਾਂ ਅਤੇ ਆਰਸੈਨਿਕ ਯੋਗਿਕਾਂ ਵਰਗੀਆਂ ਹੋਰ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਤੋਂ ਮੁਕਤ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੁਆਰਾ SO_2 ਗੈਸ ਦਾ V_2O_5 ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ SO_3 ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਮੂਲ ਸਟੈੱਪ ਹੈ।

$$2SO_2(g) + O_2(g)\ V_2O_5\ 2SO_3(g) \qquad \Delta_r H^0 = -196.6\ \text{kJ mol}^{-1}$$

ਇਹ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਤਾਪਨਿਕਾਸੀ ਅਤੇ ਉਲਟਕ੍ਰਮਣੀ ਹੈ ਅਤੇ ਅਗ੍ਰ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਆਇਤਨ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਉੱਚਾ ਦਾਬ ਉੱਚੀ ਉਪਜ (yield) ਦੇ ਲਈ ਅਨੁਕੂਲਤਮ ਸਥਿਤੀਆਂ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਤਾਪਮਾਨ ਜ਼ਿਆਦਾ ਘੱਟ ਨਹੀਂ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਨਹੀਂ ਤਾਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੀ ਗਤੀ ਮੱਠੀ ਹੋ ਜਾਏਗੀ। ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਪਲਾਂਟ ਦਾ ਸੰਚਾਲਨ 2 Bar ਦਾਬ ਅਤੇ 720 K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਕਨਵਰਟਰ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ SO_3 ਗੈਸ, ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਸੋਖਿਤ ਹੋ ਕੇ ਓਲੀਅਮ, $H_2S_2O_7$ ਬਣਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਦੁਆਰਾ ਓਲੀਅਮ ਨੂੰ ਹਲਕਾ ਕਰਕੇ ਮਨਚਾਹੀ ਸੰਘਣਤਾ ਵਾਲਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੇ ਸਹੀ ਸੰਚਾਲਨ ਅਤੇ ਲਾਗਤ ਵਿੱਚ ਵੀ ਕਮੀਂ ਲਿਆਉਣ ਦੇ ਲਈ ਉਦਯੋਗ ਵਿੱਚ ਉਪਰੋਕਤ ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਪੂਰੀਆਂ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

$$SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2S_2O_7$$

(ਓਲੀਅਮ)

$$H_2S_2O_7 + H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$$

ਸੰਪਰਕ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਸ਼ੁੱਧਤਾ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ 96–98% ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

PSEB

ਗੁਣ

ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ ਗਾੜ੍ਹਾ ਤੇਲ ਵਰਗਾ ਦ੍ਰਵ ਹੈ ਜਿਸਦੀ 298 K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਘਣਤਾ 1.84 g cm^{-3} ਹੈ। 283 K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਇਹ ਜੰਮ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ 611 K ਉੱਤੇ ਉੱਬਲਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤਾਪ ਨਿਕਾਸ ਦੇ ਨਾਲ ਘੁੱਲਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨੂੰ ਹਲਕਾ ਕਰਨ ਲਈ ਬੜੀ ਸਾਵਧਾਨੀ ਰੱਖਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਪਾਉਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਨੂੰ ਲਗਾਤਾਰ ਹਿਲਾਉਂਦੇ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਇਸ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਦੇ ਫਲਸਰੂਪ ਹਨ— (ੳ)ਨੀਵੀਂ ਵਾਸ਼ਪਸੀਲਤਾ (ਅ) ਪ੍ਰਬਲ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਗੁਣ (ੲ) ਪ੍ਰਾਣੀ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਪ੍ਰਬਲ ਬੰਧਨ ਬਨਾਉਣਾ ਅਤੇ (ਸ) ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਕਰਨ ਦਾ ਗੁਣ।

ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦਾ ਆਇਨਨ ਦੋ ਸਟੈੱਪਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ—

H_2SO_4 (aq) + H_2O(l) $\rightarrow$ H_3O^+ (aq) + HSO_4^- (aq); K_1 = ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ($Ka_1 > 10$)

HSO_4^- (aq) + H_2O (l) $\rightarrow$ H_3O^+ (aq) + SO_4^{2-} (aq); $K_2 = 1.2 \times\times 10^{-2}$

K_{a_1} ਦਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਨ ਇਹ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ H_2SO_4 ਵਧੇਰੇ ਕਰਕੇ H^+ ਅਤੇ HSO_4^- ਵਿੱਚ ਵਿਯੋਜਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਵਿਯੋਜਨ ਸਥਿਰ ਅੰਕ (K_a) ਦਾ ਉੱਚਾ ਮਾਨ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਬਲਤਾ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਇਹ ਤੇਜ਼ਾਬ ਲੂਣਾਂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਦਿੰਦਾ ਹੈ, ਸਧਾਰਣ ਸਲਫੇਟ (ਜਿਵੇਂ-ਸੋਡੀਅਮ ਸਲਫੇਟ ਅਤੇ ਕਾੱਪਰ ਸਲਫੇਟ) ਅਤੇ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਸਲਫੇਟ (ਜਿਵੇਂ ਸੋਡੀਅਮ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਸਲਫੇਟ)

ਨੀਵੀਂ ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲਤਾ ਦੇ ਕਾਰਣ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵਧੇਰੇ ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੰਗਤ ਲੂਣਾਂ ਤੋਂ ਬਨਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$2\ MX + H_2SO_4 \rightarrow 2HX + M_2SO_4$

(M = ਧਾਤ, (X = F, Cl, NO_3)

ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਨਿਰਜਲਕ (dehydrating agent) ਹੈ। ਅਨੇਕ ਸਿਲ੍ਹੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਨੂੰ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾ ਕੇ ਖੁਸ਼ਕ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜੇ ਇਹ ਗੈਸਾਂ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਨਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹੋਣ। ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਪਾਣੀ ਨਿਸ਼ਕਾਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਇਸਦੀ ਕਾਰਬੋਹਾਈਡ੍ਰੇਟ ਨਾਲ ਝੁਲਸਣ (Charring) ਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ।

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_4} 12\ C + 11\ H_2O$$

ਗਰਮ ਗਾੜ੍ਹਾ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਇੱਕ ਮੀਡੀਅਮ ਪ੍ਰਬਲਤਾ ਦਾ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੈ। ਇਸ ਸੰਦਰਭ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦਾ ਸਥਾਨ ਫਾੱਸਫੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੁਆਰਾ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਪ੍ਰਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ SO_2 ਵਿੱਚ ਲਘੂਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$Cu + 2\ H_2\ SO_4$ (ਗਾੜ੍ਹਾ) $\rightarrow Cu\ SO_4 + SO_2 + 2\ H_2O$

$S + 2\ H_2\ SO_4$ (ਗਾੜ੍ਹਾ) $\rightarrow 3\ SO_2 + 2\ H_2O$

$C + 2\ H_2\ SO_4$ (ਗਾੜ੍ਹਾ) $\rightarrow CO_2 + 2\ SO_2 + 2\ H_2O$

PSEB

ਵਰਤੋਂ

ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਇੱਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਉਦਯੋਗਿਕ ਰਸਾਇਣ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਰਾਸ਼ਟਰ ਦੀ ਉਦਯੋਗਿਕ ਸਮਰਥਾ ਉਸ ਰਾਸ਼ਟਰ ਵਿੱਚ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਅਤੇ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਮਾਤਰਾ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਪਰਖੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ, ਹਜਾਰਾਂ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਤਿਆਰ ਕਰਨ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਉਦਯੋਗਿਕ ਪ੍ਰਕਰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਜ਼ਾਬ ਦੀ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਖਾਦਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (ਉਦਾਹਰਣ –ਅਮੋਨੀਅਮ ਸਲਫੇਟ, ਸੁਪਰ ਫ਼ਾਸਫੇਟ)।

ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਹੋਰ ਵਰਤੋਂ ਹੈ—

(ੳ) ਪੈਟ੍ਰੋਲੀਅਮ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਵਿੱਚ;
(ਅ) ਵਰਣਕਾਂ, ਪੇਂਟਾ ਅਤੇ ਰੰਗਾਂ ਦੇ ਮੱਧਵਰਤੀਆਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ;
(ੲ) ਮੈਲ ਨਿਵਾਰਕ ਉਦਯੋਗ ਵਿੱਚ;
(ਸ) ਧਾਤਕਰਮ ਪ੍ਰਕਰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਉਦਹਰਣ ਇਨੈਮਲਨ ਬਿਜਲਈ ਲੇਪਨ ਅਤੇ ਗੈਲਵੇਨਾਈਜੇਸ਼ਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਧਾਤਾਂ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਵਿੱਚ;
(ਹ) ਸੰਚਕ ਬੈਟਰੀਆਂ ਵਿੱਚ;
(ਕ) ਨਾਈਟ੍ਰੋਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਉਪਜਾਂ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਅਤੇ
(ਖ) ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਅਭਿਕਰਮਕ ਵਜੋਂ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.13 ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ—

(i) ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਫਲੋਰਾਈਡ ਵਿੱਚ ਗਾੜ੍ਹਾ H_2SO_4 ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?

(ii) SO_3 ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?

ਹੱਲ

(i) ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਫਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

$$CaF_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2HF$$

(ii) SO_3 ਘੁੱਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ H_2SO_4 ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.23 ਉਨ੍ਹਾਂ ਤਿੰਨਾਂ ਖੇਤਰਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ H_2SO_4 ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ।

7.24 ਸੰਪਰਕ ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੁਆਰਾ H_2SO_4 ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਨੂੰ ਲਿਖੋ।

7.25 ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ H_2SO_4 ਦੇ ਲਈ $K_{a_2} << K_{a_1}$ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

7.18 ਗਰੁੱਪ 17 ਦੇ ਤੱਤ

ਫਲੋਰੀਨ, ਕਲੋਰੀਨ, ਬ੍ਰੋਮੀਨ, ਆਇਓਡੀਨ ਅਤੇ ਐਸਟੇਟੀਨ ਗਰੁੱਪ 17 ਦੇ ਮੈਂਬਰ ਹਨ। ਇਹ ਤੱਤ ਸੰਯੁਕਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ **ਹੈਲੋਜਨ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ** [ਗ੍ਰੀਕ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਹੈਲੋ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਲੂਣ ਅਤੇ ਜਨ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਅਰਥਾਤ ਲੂਣ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲੇ]। ਹੈਲੋਜਨ ਅਤਿਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਅਧਾਤਵੀ ਤੱਤ ਹਨ। ਗਰੁੱਪ 1 ਅਤੇ 2 ਵਾਂਗ ਗਰੁੱਪ 17 ਦੇ ਤੱਤ ਵੀ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਮਾਨਤਾ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਐਨੀ ਸਮਾਨਤਾ ਅਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦੇ ਹੋਰ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦੀ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਨਿਯਮਿਤ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਐਸਟੇਟੀਨ ਰੇਡੀਓਐਕਟਿਵ ਤੱਤ ਹੈ।

7.18.1 ਉਪਲਬਧਤਾ

ਫਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਕਲੋਰੀਨ ਕਾਫ਼ੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਉਪਲਬਧ ਹਨ ਜਦਕਿ ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਅਤੇ ਆਇਓਡੀਨ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ। ਫਲੋਰੀਨ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਅਘੁੱਲ ਫਲੋਰਾਈਡਾਂ (ਫਲੋਰਸਪਾਰ CaF_2, ਕਰਾਇਓਲਾਈਟ Na_3AlF_6 ਅਤੇ ਫਲੋਰਐਪੇਰਾਈਟ $3Ca_3(PO_4)_2\ CaF_2$) ਅਤੇ ਥੋੜੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਨਦੀ ਜਲ, ਪੌਦਿਆਂ, ਜੀਵਾਂ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਅਤੇ ਦੰਦਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਸਮੁੰਦਰੀ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਸੋਡੀਅਮ, ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ, ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਅਤੇ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਦੇ ਕਲੋਰਾਈਡ, ਬ੍ਰੋਮਾਈਡ ਅਤੇ ਆਇਓਡਾਈਡ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਲੇਕਿਨ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਘੋਲ (ਪੁੰਜ ਅਨੁਸਾਰ 2.5%) ਹੈ। ਖੁਸ਼ਕ ਹੋਏ ਸਮੁੰਦਰੀ ਜਮਾਅ (deposits) ਵਿੱਚ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਕਾਰਨੇਲਾਈਟ $KCl. MgCl_2. 6H_2O$ ਵਰਗੇ ਯੋਗਿਕ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਸਮੁੰਦਰੀ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਸਿਸਟਮਾਂ ਵਿੱਚ ਆਇਓਡੀਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ; ਕਈ ਸਮੁੰਦਰੀ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ 0.5% ਆਇਓਡੀਨ ਅਤੇ ਚਿੱਲੀ ਸਾਲਟਪੀਟਰ ਵਿੱਚ 0.2% ਤੱਕ ਸੋਡੀਅਮ ਆਇਓਡੇਟ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।

ਗਰੁੱਪ 17 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਦੇ ਨਾਲ ਸਾਰਣੀ 7.8 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਸਾਰਣੀ 7.8-ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

ਗੁਣ	F	Cl	Br	I	At[a]
ਪਰਮਾਣੂ ਕ੍ਰਮ ਅੰਕ	9	17	35	53	85
ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ/g mol^{-1}	19.00	35.45	79.90	126.90	210
ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਤਰਤੀਬ	$[He]2s^2 2p^5$	$[Ne]3s^2 3p^5$	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^5$	$[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^5$	$[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^5$
ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਅਰਧ ਵਿਆਸ/pm	64	99	114	133	–
ਆਇਨੀ ਅਰਧ ਵਿਆਸ/pm	133	184	196	220	–
ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ/kJ mol^{-1}	1680	1256	1142	1008	–
ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ	–333	–349	–325	–296	–
ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ*l*/kJ mol^{-1}	4	3.2	3.0	2.7	2.2
$\Delta_{Hyd}H(X^-)$/kJ mol^{-1}	515	381	347	305	–
ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ/K	54.4	172.0	265.8	386.6	–
ਉਬਲਣ ਅੰਕ/K	84.9	239.0	332.5	458.2	–
ਘਣਤਾ/g cm^{-3}	1.5 (85)[c]	1.66 (203)[c]	3.19(273)[c]	4.94(293)[d]	–
ਦੂਰੀ X – X/pm	143	199	228	266	–
ਬੰਧਨ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ/(kJ mol^{-1})	158.8	242.6	192.8	151.1	–
E^0/V^e	2.87	1.36	1.09	0.54	–

aਰੇਡੀਓਐਕਟਿਵbਪਾੱਲਿੰਗਸਕੇਲcਦ੍ਰਵ ਦੇ ਲਈ ਬਰੈਕਟ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਤਾਪਮਾਨ K ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ *d* ਠੋਸ*e* ਅਰਧਸੈੱਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ $X_2(g) + 2e^- \rightarrow 2\times^-(aq)$

ਕੁਝ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ—

7.18.2 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ

ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਰੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਬਾਹਰੀ ਸੈਲ ਵਿੱਚ 7 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ($ns^2\ np^5$) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੋ ਕਿ ਉਸ ਤੋਂ ਅਗਲੀ ਨੋਬਲ ਗੈਸ ਨਾਲੋਂ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

7.18.3 ਪਰਮਾਣੂ ਅਤੇ ਆਇਨੀ ਅਰਧ ਵਿਆਸ

ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਨਿਊਕਲੀ ਚਾਰਜ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦਾ ਆਇਨੀ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਆਪਣੇ ਪੀਰੀਅਡ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਛੋਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਫਲੋਰੀਨ ਦਾ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਦੂਜੇ ਪੀਰੀਅਡ ਦੇ ਹੋਰ ਤੱਤਾਂ ਨਾਲੋਂ ਬਹੁਤ ਛੋਟਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕੁਆਂਟਮ ਸੈੱਲਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਫਲੋਰੀਨ ਤੋਂ ਆਇਓਡੀਨ ਤੱਕ ਵਾਧਾ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਪਰਮਾਣੂ ਅਤੇ ਆਇਨੀ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

7.18.4 ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ

ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਤਿਆਗਨ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਬਹੁਤ ਉੱਚੀ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਕਾਰ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

7.18.5 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ

ਸੰਗਤ ਪੀਰੀਅਡਾਂ ਵਿੱਚ ਹੈਲੋਜਨ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਸਥਾਈ ਨੋਬਲ ਗੈਸ ਤਰਤੀਬ ਤੋਂ ਸਿਰਫ਼ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਜਾਣ ਤੇ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਘੱਟ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਹਾਲਾਂਕਿ ਫਲੋਰੀਨ ਦੀ ਰਿਣਾਤਮਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਕਲੋਰੀਨ ਦੀ ਤੁੱਲਨਾ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਫਲੋਰੀਨ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪਰਿਣਾਮ ਸਰੂਪ ਫਲੋਰੀਨ ਦੇ ਆਸ ਅਨੁਸਾਰ ਛੋਟੇ 2p ਆੱਰਬਿਟਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਬਲ ਅੰਤਰ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਆਉਣ ਵਾਲਾ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਜ਼ਿਆਦਾ ਆਕਰਸ਼ਣ ਅਨੁਭਵ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ।

7.18.6 ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ

ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਬਹੁਤ ਉੱਚੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਵਿੱਚ ਫਲੋਰੀਨ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵ ਤੱਤ ਹੈ—

ਉਦਾਹਰਣ 7.14

ਅਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਵਿੱਚ ਸਬੰਧਿਤ ਪੀਰੀਅਡ ਵਿੱਚ ਹੈਲੋਜਨ ਦੀ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਰਿਣਾਤਮਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ?

ਹੱਲ

ਹੈਲੋਜਨ ਆਪਣੇ ਸਬੰਧਿਤ ਪੀਰੀਅਡ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਉੱਚ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਨਿਊਕਲੀ ਚਾਰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ; ਫਲਸਰੂਪ ਇਹ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰਕੇ ਨੋਬਲ ਗੈਸ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਲੈਂਦੇ ਹਨ।

7.18.7 ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

ਹੈਲੋਜਨ ਆਪਣੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਨਿਰਵਿਘਨ ਬਦਲਾਅ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਫਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਕਲੋਰੀਨ ਗੈਸਾਂ ਹਨ, ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਇੱਕ ਦ੍ਰਵ ਅਤੇ ਆਇਓਡੀਨ ਇੱਕ ਠੋਸ ਹੈ। ਵੱਧਦੇ ਹੋਏ ਪਰਮਾਣੂ ਕ੍ਰਮ ਅੰਕ ਦੇ ਨਾਲ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਅਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਵਿੱਚ ਨਿਯਮਿਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੀਆਂ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਰੰਗੀਣ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਦ੍ਰਿਸ਼ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਵਿਕੀਰਣਾਂ ਦਾ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬਾਹਰੀ ਸੈੱਲ ਦੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਉਤੇਜਿਤ ਹੋ ਕੇ ਉੱਚੇ ਊਰਜਾ ਸਤਰ ਵਿੱਚ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਵਿਕੀਰਣ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕੁਆਂਟਮ ਸੋਖਣ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਹ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਰੰਗ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਫਲੋਰੀਨ ਪੀਲਾ, ਕਲੋਰੀਨ ਹਰਾਪਨ ਦਿੱਖ ਵਾਲਾ ਪੀਲਾ, ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਲਾਲ ਅਤੇ ਆਇਓਡੀਨ ਬੈਂਗਣੀ ਰੰਗ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਫਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਕਲੋਰੀਨ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਅਤੇ ਆਇਓਡੀਨ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਲਪ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਘੋਲਕਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕਲੋਰੋਫਾਰਮ, ਕਾਰਬਨ ਟੈਟ੍ਰਾਕਲੋਰਾਈਡ, ਕਾਰਬਨਡਾਈਸਲਫਾਈਡ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨਾਂ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹਨ ਅਤੇ ਰੰਗਦਾਰ ਘੋਲ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਇੱਕ ਦਿਲਚਸਪ ਅਪਵਾਦ ਸਾਰਣੀ 7.8 ਵਿੱਚ ਵੇਖਣ ਨੂੰ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਕਿ Cl_2 ਦੀ ਤੁਲਨਾਂ ਵਿੱਚ ਫਲੋਰੀਨ F_2 ਦੀ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਦਾ ਮਾਨ ਘੱਟ ਹੈ। ਜਦਕਿ ਕਲੋਰੀਨ ਦੇ ਬਾਅਦ $X-X$ ਬੰਧਨ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਦੇ ਮਾਨਾਂ ਵਿੱਚ ਆਸ ਮੁਤਾਬਿਕ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਮਿਲਦੀ ਹੈ, $Cl-Cl > Br-Br > I-I$। ਇਸ ਅਨਿਯਮਿਤ ਦਾ ਇੱਕ ਕਾਰਣ F_2 ਦੇ ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ-ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਦਾ ਵੱਧ ਹੋਣਾ ਹੈ ਕਿ ਜੋ ਕਿ

PSEB

ਕਲੋਰੀਨ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਵਧੇਰੇ ਨੇੜੇ ਹਨ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.15 ਭਾਵੇਂ ਫਲੋਰੀਨ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਕਲੋਰੀਨ ਦੀ ਤੁੱਲਨਾ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੈ ਲੇਕਿਨ ਫਲੋਰੀਨ, ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਬਲ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੈ, ਕਿਉਂ ?

ਹੱਲ ਇਹ ਇਸ ਕਾਰਣ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ—

(i) F – F ਬੰਧਨ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਘੱਟ ਹੈ (ਸਾਰਣੀ 7.8)।

(ii) F^- ਦੀ ਜਲ ਯੋਜਨਐਨਥੈਲਪੀ ਉੱਚੀ ਹੈ (ਸਾਰਣੀ 7.8)।

7.18.8 ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ

ਸਾਰੀਆਂ ਹੈਲੋਜਨਾਂ–1 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਫਿਰ ਵੀ ਕਲੋਰੀਨ, ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਅਤੇ ਆਇਓਡੀਨ +1, +3, +5, ਅਤੇ +7 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵੀ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਹੇਠਾਂ ਸਪਸ਼ਟ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ—

	ns	np	nd	
ਹੈਲੋਜਨ ਪਰਮਾਣੂ ਮੂਲ ਅਵਸਥਾ (ਗਰਾਊਂਡ ਅਵਸਥਾ) ਵਿੱਚ (ਫਲੋਰੀਨ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ)	↑↓	↑↓ ↑↓ ↑		1 ਅਯੁਗਮਿਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ –1 ਜਾਂ+1 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਸਪਸ਼ਟੀਕਰਣ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।
ਪ੍ਰਥਮ ਉਤੇਜਿਤ ਅਵਸਥਾ	↑↓	↑↓ ↑ ↑	↑	3 ਅਯੁਗਮਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ +3 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਸਪਸ਼ਟੀਕਰਣ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।
ਦੂਜੀ ਉਤੇਜਿਤ ਅਵਸਥਾ	↑↓	↑ ↑ ↑	↑ ↑	5 ਅਯੁਗਮਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ +5 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਸਪਸ਼ਟੀਕਰਣ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।
ਤੀਜੀ ਉਤੇਜਿਤ ਅਵਸਥਾ	↑	↑ ↑ ↑	↑ ↑ ↑	7 ਅਯੁਗਮਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ +7 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਦਾ ਸਪਸ਼ਟੀਕਰਣ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

ਕਲੋਰੀਨ, ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਅਤੇ ਆਇਓਡੀਨ ਦੀਆਂ ਉੱਚੀਆਂ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਉਦੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਦੋਂ ਹੈਲੋਜਨ ਛੋਟੇ ਅਤੇ ਉੱਚੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਵਾਲੇ ਫਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਜੋਗ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ-ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨਾਂ, ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਅਤੇ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਵਿੱਚ +4 ਅਤੇ +6 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਕਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਅਤੇ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ। ਫਲੋਰੀਨ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸ਼ੈੱਲ ਵਿੱਚ ਕੋਈ *d* ਆੱਰਬਿਟਲ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਆਪਣੇ ਅਸ਼ਟਕ ਦਾ ਵਿਸਤਾਰ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦਾ। ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਹ ਸਿਰਫ਼–1 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਹੀ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰੇ ਹੈਲੋਜਨ ਅਤਿ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹੇਲਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਤਤਕਾਲ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰ ਲੈਣ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਬਲ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। F_2 ਪ੍ਰਬਲਤਮ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੈਲੋਜਨ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਦੂਜੇ ਹੇਲਾਈਡ ਆਇਨਾਂ ਨੂੰ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਜਾਂ ਇੱਥੋਂ ਤਕ ਕਿ ਠੋਸ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਵੀ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਸਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਇੱਕ ਹੈਲੋਜਨ ਉੱਚੇ ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ ਦੇ ਹੇਲਾਈਡਾ ਆਇਨਾਂ ਨੂੰ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ।

$$F_2 + 2X^- \rightarrow 2F^- + X_2 \text{ (X=Cl, Br ਜਾਂ I)}$$

PSEB

ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਘੱਟਦੀ ਹੋਈ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਟੈਂਡਰਡ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡ ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ ਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਾਰਣੀ 7.8 ਜੋ ਕਿ ਹੇਠਾਂ ਵਿਖਾਏ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੇ ਹਨ—

$$\frac{1}{2}X_2(g) \xrightarrow{1/2\ \Delta_{\text{ਵਿਯੋਜਨ}}H^{\circ}} X(g) \xrightarrow{\Delta_{eg}H^{\circ}} X^-(g) \xrightarrow{\Delta_{\text{ਜਲਯੋਜਨ}}H^{\circ}} X^-(aq)$$

ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਸਮਰੱਥਾ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪਾਣੀ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਹੋਰ ਵਧੇਰੇ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਫਲੋਰੀਨ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਆੱਕਸੀਜਨ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਕਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਪਾਣੀ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਸੰਗਤ ਹਾਈਡ੍ਰੋ ਹੈਲਿਕ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਹੈਲਸ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਇਡੀਨ ਦੀ ਪਾਣੀ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਸੁਤੇ ਸਿੱਧ ਨਹੀਂ ਹੈ।

ਅਸਲ ਵਿੱਚ I^- ਤੇਜਾਬੀ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੁਆਰਾ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ ਫਲੋਰੀਨ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦਾ ਠੀਕ ਉੱਲਟਾ ਹੈ।

$$2F_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 4H^+(aq) + 4F^-(aq) + O_2(g)$$

$$X_2(g) + H_2O(l) \rightarrow HX(aq) + HOX(aq)$$

(ਜਿੱਥੇ X = Cl ਜਾਂ Br)

ਫਲੋਰੀਨ ਦਾ ਅਨਿਯਮਿਤ ਵਿਹਾਰ

p-ਬਲਾੱਕ ਵਿੱਚ ਦੂਜੇ ਪੀਰੀਅਡ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਹੋਰ ਤੱਤਾਂ ਵਾਂਗ ਫਲੋਰੀਨ ਵੀ ਕਈ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਅਨਿਯਮਿਤ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ, ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡ ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ, ਇਹ ਸਭ ਫਲੋਰੀਨ ਦੇ ਲਈ, ਹੋਰ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀਆਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਆਸ ਕੀਤੇ ਮਾਨਾਂ ਤੋਂ ਉੱਚੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸਦੇ ਇਲਾਵਾ ਆਇਨੀ ਅਤੇ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕੀ ਅਰਧਵਿਆਸ, ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ, ਉਬਲਣ ਅੰਕ, ਬੰਧਨ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਆਸ ਅਨੁਸਾਰ ਮਾਨਾਂ ਤੋਂ ਵੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਲੋਰੀਨ ਦਾ ਅਨਿਯਮਿਤ ਵਿਹਾਰ ਇਸ ਦੇ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਉੱਚੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ, ਨੀਵੀਂ F – F ਬੰਧਨ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਅਤੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸ਼ੈੱਲ ਵਿੱਚ d ਆੱਰਬਿਟਲਾਂ ਦੀ ਗੈਰ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਫਲੋਰੀਨ ਦੀਆਂ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਤਾਪਨਿਕਾਸੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਮੁੱਖ ਕਾਰਣ ਹੈ ਦੂਜੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਇਸ ਦੇ ਛੋਟੇ ਅਤੇ ਪ੍ਰਬਲ ਬੰਧਨਾਂ ਦਾ ਬਣਨਾ। ਇਹ ਸਿਰਫ਼ ਇੱਕ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜਦ ਕਿ ਦੂਜੀਆਂ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਕਈ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਫਲੋਰਾਈਡ ਪ੍ਰਬਲ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਕਰਕੇ ਇੱਕ ਦ੍ਰਵ ਹੈ (ਉਬਲਣ ਅੰਕ 293 K)। ਦੂਜੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਹੇਲਾਈਡ ਗੈਸਾਂ ਹਨ।

(i) ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ

ਇਹ ਸਾਰੀਆਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਹੇਲਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਫਲੋਰੀਨ ਤੋਂ ਆਇਓਡੀਨ ਤੱਕ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਬੰਧਤਾ (affinity) ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਹੇਲਾਈਡ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁੱਲ ਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋ ਹੈਲਿਕ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਹੇਲਾਈਡਾਂ ਦੇ ਕੁਝ ਗੁਣ ਸਾਰਣੀ 7.9 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੀ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਸਥਾਈਪਨ ਇਸ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਹੈ:- HF <HCl <HBr ‾ HL। ਇਨ੍ਹਾਂ ਹੇਲਾਈਡਾਂ ਦਾ ਸਥਾਈਪਨ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਘੱਟਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਬੰਧਨ (H-X) ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਦਾ ਕ੍ਰਮ H – F > H – Cl > H – Br > H – I, ਹੋਣਾ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 7.9-ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਹੇਲਾਈਡਾਂ ਦੇ ਗੁਣ

ਗੁਣ	HF	HCl	HBr	HI
ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ/K	190	159	185	222
ਉਬਲਣ ਅੰਕ/K	293	189	206	238
ਬੰਧਨ ਦੂਰੀ (H – X)/pm	91.7	127.4	141.4	160.9
$\Delta_{\text{ਵਿਯੋਜਨ}} H^{\circ}/kJ\ mol^{-1}$	574	432	363	295
pKa	3.2	–7.0	–9.5	–10.0

(ii) ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ

ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਵਧੇਰੇ ਅਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਫਲੋਰੀਨ ਦੋ ਆੱਕਸਾਈਡ, OF_2 ਅਤੇ O_2F_2 ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਸਿਰਫ਼ OF_2 ਹੀ 298 K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਆੱਕਸਾਈਡ ਪੱਕੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਜਨ ਫਲੋਰਾਈਡ ਹਨ। ਕਿਉਂਕਿ ਫਲੋਰੀਨ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਆੱਕਸੀਜਨ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੈ। ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰਬਲ ਫਲੋਰੀਕਰਣ ਪਦਾਰਥ ਹਨ। O_2F_2, [illegible] PuF_6 ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਸ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਅਆ ਦੀ ਵਰਤੋਂ, ਵਰਤੇ ਨਿਊਕਲੀ ਬਾਲਣ ਵਿੱਚੋਂ ਪਲੂਟੋਨੀਅਮ ਨੂੰ PuF_6 ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੱਢਣ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਕਲੋਰੀਨ, ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਅਤੇ ਆਇਓਡੀਨ ਵੀ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੀ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਸੰਖਿਆ +1 ਤੋਂ +7 ਤੱਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗਤਿਜ ਅਤੇ ਤਾਪਗਤਿਕੀ ਕਾਰਕਾਂ ਦੇ ਸੰਯੋਗ ਦੇ ਕਾਰਣ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਨਿਰਮਿਤ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਦਾ ਸਥਾਈਪਨ ਦਾ ਘਟਦਾ ਕ੍ਰਮ I > Cl > Br ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਉੱਚੇ ਆਕਸਾਈਡਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਨੀਵੇਂ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਸਥਾਈ ਹੋਣ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਕਲੋਰੀਨ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ Cl_2O, ClO_2, Cl_2O_6 ਅਤੇ Cl_2O_7 ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਵਿਸਫੋਟਕ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ClO_2 ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਾਗਜ਼ ਦੀ ਪਲਪ (pulp) ਅਤੇ ਕੱਪੜਿਆਂ ਦੇ ਰੰਗ ਕੱਟਣ ਅਤੇ ਪੀਣ ਵਾਲੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ Br_2O, BrO_2, BrO_3 ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਮੱਧ ਪੰਗਤ ਅਨਿਯਮਿਤਤਾ) ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਹੋਂਦ ਸਿਰਫ਼ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਬੜੇ ਪ੍ਰਬਲ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਆਇਓਡੀਨ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡ I_2O_4, I_2O_5, I_2O_7 ਅਘੁੱਲ ਠੋਸ ਹਨ ਅਤੇ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਵਿਘਟਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। I_2O_5 ਬਹੁਤ ਚੰਗਾ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਾਰਬਨ ਮੋਨੋਆੱਕਸਾਈਡ ਦੇ ਤਖਮੀਨੇ (estimation) ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

(iii) ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ

ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਹੇਲਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਬ੍ਰੋਮੀਨ ਮੈਗਨੀਸ਼ਿਅਮ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ਿਅਮ ਬ੍ਰੋਮਾਈਡ ਦਿੰਦਾ ਹੈ–

$$Mg(s) + Br_2(l) \rightarrow MgBr_2(s)$$

ਹੇਲਾਈਡਾਂ ਦੇ ਗੁਣ ਇਸ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ– MF > MCl > MBr > MI ਜਿੱਥੇ M, ਇੱਕ ਸੰਯੋਜੀ ਧਾਤ ਹੈ।

ਜੇ ਧਾਤ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਉੱਚੀ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਵਾਲੇ ਹੇਲਾਈਡ, ਨੀਵੀਂ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਵਾਲੇ ਹੇਲਾਈਡਾਂ

PSEB

ਨਾਲੋਂ ਵੱਧ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਹੋਣਗੇ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ $SnCl_2$, $PbCl_2$, $SbCl_3$ ਅਤੇ UF_4 ਨਾਲੋਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ $SnCl_4$, $PbCl_4$, $SbCl_5$ ਅਤੇ UF_6 ਵਧੇਰੇ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(iv) ਹੈਲੋਜਨ ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਦੂਜੀਆਂ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਹੈਲੋਜਨ ਹੋਰ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਯੋਜ ਕਰਕੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਯੋਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ, ਜੋ ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਹਨ— XX', XX'_3, XX'_5, ਜਿੱਥੇ XX'_7 ਜਿੱਥੇ X– ਵੱਡੇ ਆਕਰ ਦੀ ਹੈਲੋਜਨ ਅਤੇ X^1 ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਦੀ ਹੈਲੋਜਨ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.16 ਫਲੋਰੀਨ ਸਿਰਫ –1 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਬਾਕੀ ਹੈਲੋਜਨਾਂ +1, +3, +5 ਅਤੇ +7 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵੀ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

ਹੱਲ ਫਲੋਰੀਨ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵ ਤੱਤ ਹੈ ਅਤੇ ਕੋਈ ਧਨਾਤਮਕ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦੀ। ਦੂਜੀਆਂ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਵਿੱਚ *d* ਆੱਰਬਿਟਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹ ਆਪਣੇ ਅਸ਼ਟਕ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਕਰਕੇ +1, +3, +5 ਅਤੇ +7 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.26 ਬੰਧਨ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਅਤੇ ਜਲਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਵਰਗੇ ਮਾਪਦੰਡਾ ਨੂੰ ਮਹੱਤਵ ਦਿੰਦੇ ਹੋਏ F_2 ਅਤੇ Cl_2 ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਸਮਰੱਥਾ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਕਰੋ।

7.27 ਦੋ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਫਲੋਰੀਨ ਦੇ ਅਨਿਯਮਿਤ ਵਿਹਾਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਓ।

7.28 ਸਮੁੰਦਰ ਕੁਝ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦਾ ਮੁੱਖ ਸਰੋਤ ਹੈ। ਟਿੱਪਣੀ ਕਰੋ।

7.19 ਕਲੋਰੀਨ

ਸ਼ੀਲੇ ਨੇ 1774 ਵਿੱਚ HCl ਉੱਤੇ MnO_2 ਦੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਕਲੋਰੀਨ ਨੂੰ ਖੋਜਿਆ ਸੀ। 1810 ਵਿੱਚ ਡੇਵੀ ਨੇ ਇਸ ਦੀ ਤੱਤੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਨੂੰ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤਾ ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਰੰਗ ਦੇ ਅਧਾਰ ਉੱਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਮ ਦਿੱਤਾ (ਗ੍ਰੀਕ *Chloros* – ਹਰਾ-ਪੀਲਾ)

ਤਿਆਰੀ

ਇਸ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ ਵੀ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ—

(i) ਗਾੜ੍ਹੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨੂੰ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਦੇ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਕੇ

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

ਪਰੰਤੂ HCl ਦੀ ਥਾਂ ਤੇ ਨਮਕ ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹੇ H_2SO_4 ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ii) ਪੋਟਾਸ਼ਿਅਮ ਪਰਮੈਂਗਨੇਟ ਦੀ HCl ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਨ ਤੇ

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$$

ਕਲੋਰੀਨ ਦਾ ਉਤਪਾਦਨ

(i) ਡੀਕਾੱਨ ਵਿਧੀ- ਇਸ ਵਿੱਚ 723 K ਉੱਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਗੈਸ ਦਾ $CuCl_2$ (ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ) ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਵਾਯੂਮੰਡਲੀ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੁਆਰਾ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਕਰਦੇ ਹਨ।

$$4HCl + O_2 \xrightarrow{CuCl_2} 2Cl_2 + 2H_2O$$

(ii) ਬਿਜਲਈ ਅਪਘਟਨ ਪ੍ਰਕਰਮ-ਕਲੋਰੀਨ ਲੂਣ-ਪਾਣੀ (ਗਾੜ੍ਹਾ Nacl ਘੋਲ) ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਅਪਘਟਨ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਲੋਰੀਨ ਐਨੋਡ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

PSEB

ਇਹ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਸਹਿ ਉਪਜ ਵਜੋਂ ਵੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਗੁਣ

ਇਹ ਤਿੱਖੀ ਗੰਧ ਵਾਲੀ, ਦਮਘੋਟੂ ਹਰੀ-ਪੀਲੀ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਹ ਦ੍ਰਵ ਨਾਲੋਂ 2.5 ਗੁਣਭਾਰੀ ਹੈ। ਇਹ ਹਰੇ-ਪੀਲੇ ਦ੍ਰਵ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਦ੍ਰਵਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ 239 K ਉੱਤੇ ਉਬਲਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ।

ਕਲੋਰੀਨ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$$

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

$$2\,Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$$

$$P_4 + 6Cl_2 \rightarrow 4PCl_3$$

$$S_8 + 4Cl_2 \rightarrow 4S_2Cl_2$$

ਇਸ ਦੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਬੰਧੁਤਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਯੁਕਤ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ HCl ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

$$H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$$

$$C_{10}H_{16} + 8Cl_2 \rightarrow 16HCl + 10C$$

ਅਮੋਨੀਆ ਦੀ ਅਧਿਕਤਾ ਦੇ ਨਾਲ ਕਲੋਰੀਨ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਜਦਕਿ ਕਲੋਰੀਨ ਵੱਧ ਹੋਣ ਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਟ੍ਰਾਈਕਲੋਰਾਈਡ (ਵਿਸਫੋਟਕ) ਬਣਦਾ ਹੈ।

$$\underset{\text{ਜ਼ਿਆਦਾ}}{8NH_3} + 3Cl_2 \rightarrow 6NH_4Cl + N_2$$

$$NH_3 + \underset{\text{ਜ਼ਿਆਦਾ}}{3Cl_2} \rightarrow NCl_3 + 3HCl$$

ਠੰਡੀਆਂ ਅਤੇ ਹਲਕੀਆਂ ਖਾਰਾਂ ਦੇ ਨਾਲ, ਕਲੋਰੀਨ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਹਾਈਪੋਕਲੋਰਾਈਟ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਗਰਮ ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹੀਆਂ ਖਾਰਾਂ ਦੇ ਨਾਲ, ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਕਲੋਰੇਟ ਬਣਦੇ ਹਨ।

$$2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$$
(ਠੰਡਾ ਅਤੇ ਹਲਕਾ)

$$6\,NaOH + 3Cl_2 \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$
(ਗਰਮ ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹਾ)

ਖੁਸ਼ਕ ਬੁਝੇ ਹੋਏ ਚੂਨੇ ਦੇ ਨਾਲ ਇਹ ਰੰਗਕਾਟ (ਬਲੀਚਿੰਗ ਪਾਊਡਰ) ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

$$2\,Ca(OH)_2 + 2\,Cl_2 \rightarrow Ca(OCl)_2 + Ca\,Cl_2 + 2H_20$$

ਬਲੀਚਿੰਗ ਪਾਊਡਰ ਦੀ ਰਚਨਾ ਹੈ- $Ca(OCl)_2.\ CaCl_2.\ Ca(OH)_2.\ 2H_2O$

ਕਲੋਰੀਨ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਸਥਾਪਨ ਉਪਜਾਂ ਅਤੇ ਅਸੰਤ੍ਰਿਪਤ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਜੋੜ ਉਪਜਾਂ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਨ ਵਜੋਂ-

PSEB

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{UV} CH_3Cl + HCl$$
ਮੀਥੇਨ ਮੀਥਾਈਲ ਕਲੋਰਾਈਡ

$$C_2H_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ਕਮਰੇ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ}} C_2H_4Cl_2$$
ਈਥੀਨ 1, 2– ਡਾਈਕਲੋਰੋ ਈਥੇਨ

HCl ਅਤੇ HOCl ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਕਲੋਰੀਨ ਜਲ ਦਾ ਪੀਲਾ ਰੰਗ ਉੱਡ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹਾਈਪੋਕਲੋਰਸ ਐਸਿਡ (HOCl) ਨਵਜਨਮੀ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਕਲੋਰੀਨ ਦੇ ਰੰਗ-ਕੱਟਣ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੈ।

(i) ਇਹ ਫੈਰਸ ਨੂੰ ਫੈਰਿਕ, ਸਲਫਾਈਟ ਨੂੰ ਸਲਫੇਟ, ਸਲਫਰਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਨੂੰ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਅਤੇ ਆਇਓਡੀਨ ਨੂੰ ਆਇਓਡਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ।

$$2FeSO_4 + H_2SO_4 + Cl_2 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 2HCl$$
$$Na_2SO_3 + Cl_2 + H_2O \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$$
$$SO_2 + 2H_2O + Cl_2 \longrightarrow H_2SO_4 + 2HCl$$
$$I_2 + 6H_2O + 5Cl_2 \longrightarrow 2HIO_3 + 10HCl$$

(ii) ਇਹ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਬਲੀਚਿੰਗ ਏਜੰਟ ਹੈ, ਬਲੀਚਿੰਗ ਕਿਰਿਆ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow 2HCl + O$$
ਰੰਗੀਣ ਪਦਾਰਥ + O → ਰੰਗਹੀਣ ਪਦਾਰਥ

ਇਹ ਨਮੀਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਰੰਗ ਕੱਟਦੀ ਹੈ। ਕਲੋਰੀਨ ਦਾ ਰੰਗ-ਕੱਟਣ ਪ੍ਰਭਾਵ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਵਰਤੋਂ:

ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ (i) ਕਾਠ-ਪਲਪ (ਕਾਗਜ਼ ਅਤੇ ਰੇਆੱਨ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।) ਕਪਾਹ ਅਤੇ ਕਪੜਿਆਂ ਦੇ ਰੰਗ ਕੱਟਣ ਵਿੱਚ (ii) ਸੋਨੇ ਅਤੇ ਪਲੈਟੀਨਮ ਦੇ ਨਿਸ਼ਕਰਸ਼ਣ ਵਿੱਚ (iii) ਰੰਗਕਾਟ, ਦਵਾਈਆਂ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨਿਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਜਿਵੇਂ CCl_4, $CHCl_3$, DDT, ਠੰਡ ਪਾਉ ਆਦਿ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ (iv) ਪੀਣ ਦੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਜਰਮ ਰਹਿਤ (ਜੀਵਾਣੂ ਰਹਿਤ) ਕਰਨ ਵਿੱਚ (v) ਜਹਿਰੀਲੀ ਗੈਸਾਂ, ਜਿਵੇਂ ਫਾੱਸਜੀਨ ($COCl_2$), ਅੱਥਰੂ ਗੈਸ (CCl_3NO_2), ਮਸਟਰਡ ਗੈਸ ($ClCH_2CH_2SCH_2CH_2Cl$) ਦੇ ਬਨਾਉਣ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.17 ਕਲੋਰੀਨ ਦੀ ਗਰਮ ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹੇ NaOH ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੀ ਸੰਤੁਲਿਤ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਣ ਲਿਖੋ। ਕੀ ਇਹ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਅਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤਨ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਹੈ। ਉਚਿਤ ਠਹਿਰਾਓ।

ਹੱਲ

$$3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$$

ਹਾਂ, ਕਲੋਰੀਨ ਜ਼ੀਰੋ ਆਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ −1 ਅਤੇ +5 ਆਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.29 Cl_2 ਦੀ ਰੰਗ-ਕੱਟਣ ਕਿਰਿਆ ਦਾ ਕਾਰਣ ਦੱਸੋ।

7.30 ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੋ ਜਹਿਰੀਲੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਨਾਂ ਦੱਸੋ ਜੋ ਕਲੋਰੀਨ ਗੈਸ ਤੋਂ ਬਣਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

7.20 ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਲੋਰਾਈਡ

ਇਹ ਤੇਜ਼ਾਬ 1648 ਵਿੱਚ ਗਲੈਬਰ ਨੇ ਸਧਾਰਣ ਲੂਣ (ਨਮਕ) ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ। 1810 ਵਿੱਚ ਡੇਵੀ ਨੇ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਕਿ ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਕਲੋਰੀਨ ਦਾ ਯੋਗਿਕ ਹੈ।

ਤਿਆਰੀ—ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਬਣਾ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{420\,K} NaHSO_4 + HCl$$

$$NaHSO_4 + NaCl \xrightarrow{823\,K} Na_2SO_4 + HCl$$

HCl ਗੈਸ ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾ ਕੇ ਖ਼ੁਸ਼ਕ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਗੁਣ—ਇਹ ਰੰਗਹੀਣ ਅਤੇ ਤਿੱਖੀ ਗੰਧ ਵਾਲੀ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਹ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਰੰਗਹੀਣ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਦ੍ਰਵਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (ਉਬਲਣ ਅੰਕ 189K) ਅਤੇ ਸਫੈਦ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਠੋਸ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜੰਮ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (ਜੰਮਣ ਅੰਕ 159K)। ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹੈ ਅਤੇ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਆਇਨਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ—

$$HCl(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + Cl^-(aq), \quad K_a = 10^7$$

ਇਸਦੇ ਜਲੀ ਘੋਲ ਨੂੰ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਵਿਯੋਜਨ ਸਥਿਰ ਅੰਕ ਦਾ ਉੱਚਾ ਮਾਨ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਤੇਜ਼ਾਬ ਹੈ। ਇਹ ਅਮੋਨੀਆ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ NH_4Cl ਦਾ ਸਫੇਦ ਧੂੰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ।

$$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$$

ਗਾੜ੍ਹੇ HCl ਦੇ ਤਿੰਨ ਹਿੱਸੇ ਅਤੇ ਗਾੜ੍ਹੇ HNO_3 ਦਾ ਇੱਕ ਹਿੱਸਾ ਮਿਲਾਉਣ ਤੇ ਐਕੂਆ ਰੀਜੀਆ (Aqua Regia) ਬਣਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਸੋਨੇ ਅਤੇ ਪਲੈਟੀਨਮ ਵਰਗੀਆਂ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਧਾਤਾਂ ਨੂੰ ਘੋਲਣ ਦੇ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$Au + H^+ + NO_3^- + 4Cl^- \rightarrow AuCl_4^- + NO + 2H_2O$$

$$3Pt + 16H^+ + 4NO_3^- + 18Cl^- \rightarrow 3PtCl_6^{2-} + 4NO + 8H_2O$$

ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੁਰਬਲ ਤੇਜ਼ਾਬਾਂ ਦੇ ਲੂਣਾਂ ਜਿਵੇਂ ਕਾਰਬੋਨੇਟ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਕਾਰਬੋਨੇਟ, ਸਲਫਾਈਟ ਆਦਿ ਨੂੰ ਵਿਘਟਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$$

$$Na_2SO_3 + HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2$$

ਵਰਤੋਂ

ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੈ—

(i) ਕਲੋਰੀਨ, ਅਮੋਨੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਅਤੇ ਗਲੂਕੋਜ਼ (ਸਟਾਰਚ ਤੋਂ) ਦੇ ਬਨਾਉਣ ਵਿੱਚ

(ii) ਹੱਡੀਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਸਰੇਸ਼ ((Glue) ਕੱਢਣ ਅਤੇ ਹੱਡੀਆਂ ਦੇ ਕੋਲੇ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਵਿੱਚ ਅਤੇ

(iii) ਦਵਾਈਆਂ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਅਭਿਕਰਮਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ।

PSEB

ਉਦਾਹਰਣ 7.18	HCl ਸੂਖਮ ਚੂਰਣਿਤ ਲੋਹੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਫੈਰਸ ਕਲੋਰਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਨਾ ਕਿ ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ, ਕਿਉਂ ?
ਹੱਲ	ਇਸ ਦੀ ਆਇਰਨ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ H_2 ਬਣਦੀ ਹੈ। ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦਾ ਮੁੱਕਤ ਹੋਣਾ ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਬਣਨ ਨੂੰ ਰੋਕਦਾ ਹੈ। $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

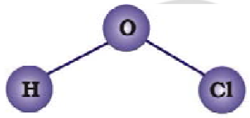
7.21 ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ

ਉੱਚੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਅਤੇ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਦੇ ਕਾਰਣ ਫਲੋਰੀਨ ਸਿਰਫ਼ ਇੱਕ ਔਕਸੋਤੇਜ਼ਾਬ HOF ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਫਲੋਰਿਕ (1) ਤੇਜ਼ਾਬ ਜਾਂ ਹਾਈ ਪੋਫਲੋਰਸ ਤੇਜ਼ਾਬ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਬਾਕੀ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਕਈ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਵਧੇਰੇ ਸ਼ੁੱਧ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਨਹੀਂ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ। ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਸਿਰਫ਼ ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਜਾਂ ਲੂਣ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਥਾਈ ਹਨ।

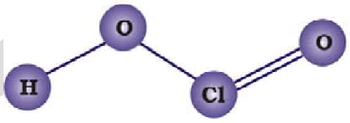
ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਸਾਰਣੀ 7.10 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਚਿੱਤਰ 7.8 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ।

ਸਾਰਣੀ 7.10-ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ

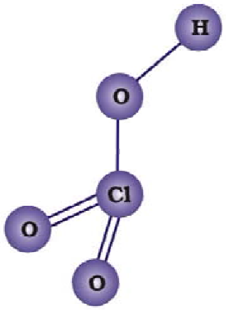
ਹੈਲਿਕ (I) ਤੇਜ਼ਾਬ (ਹਾਈਪੋਹੈਲਸ ਤੇਜ਼ਾਬ) ਐਸਿਡ)	**HOF** (ਹਾਈਪੋਫਲੋਰਸ ਐਸਿਡ)	**HOCl** (ਹਾਈਪੋਕਲੋਰਸ ਐਸਿਡ)	**HOBr** (ਹਾਈਪੋਬ੍ਰੋਮਸ ਐਸਿਡ)	**HOI** (ਹਾਈਪੋਆਇਓਡਸ)
ਹੈਲਿਕ (III) ਤੇਜ਼ਾਬ (ਹੈਲਸ ਐਸਿਡ)	–	**HOClO** (ਕਲੋਰਸ ਐਸਿਡ)	– –	– –
ਹੈਲਿਕ (V) ਐਸਿਡ (ਹੈਲਸ ਐਸਿਡ)	– –	**$HOClO_2$** (ਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ)	**$HOBrO_2$** (ਬ੍ਰੋਮਿਕ ਐਸਿਡ)	**$HOIO_2$** (ਆਇਡਿਕ ਐਸਿਡ)
ਹੈਲਿਕ (VII) ਐਸਿਡ (ਪਰ ਹੈਲਿਕ ਐਸਿਡ)	– –	**$HOClO_3$** (ਪਰਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ)	**$HOBrO_3$** (ਪਰਬ੍ਰੋਮਿਕ ਐਸਿਡ)	**$HOIO_3$** (ਪਰਆਇਓਡਿਕ ਐਸਿਡ)



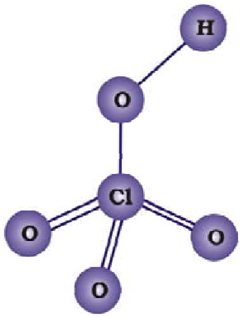
ਹਾਈਪੋਕਲੋਰਸ ਐਸਿਡ



ਕਲੋਰਸ ਐਸਿਡ



ਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ



ਪਰਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ

7.22 ਅੰਤਰ ਹੇਲੈਜਨ ਯੋਗਿਕ

ਜਦੋਂ ਦੋ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਅੰਤਰ ਹੇਲੈਜਨ ਯੋਗਿਕ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸਧਾਰਣ ਬਣਤਰਾਂ XX', XX'_3, XX'_5 ਅਤੇ XX'_7 ਨਾਲ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਿੱਥੇ X ਵੱਡੇ ਅਕਾਰ ਵਾਲੀ ਹੈਲੋਜਨ ਹੈ ਅਤੇ X' ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਵਾਲੀ

ਅਤੇ X, X' ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਪਾੱਜੇਟਿਵ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ ਜਿਵੇਂ X ਅਤੇ X' ਦੇ ਅਰਧ ਵਿਆਸਾਂ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਵੱਧਦਾ ਹੈ, ਪ੍ਰਤੀਅਣੂ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵੀ ਵੱਧਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਆਇਓਡੀਨ (VII) ਫਲੋਰਾਈਡ ਵਿੱਚ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ I ਅਤੇ F ਦੇ ਵਿੱਚ ਅਰਧ ਵਿਆਸ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਦਾ ਸੂਤਰ $1F_7$ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਅਧਿਕਤਮ ਹੈ।

ਤਿਆਰੀ

ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨ ਯੋਗਿਕ ਸਿੱਧੇ ਸੰਜੋਗ ਦੁਆਰਾ ਜਾਂ ਕਿਸੇ ਹੈਲੋਜਨ ਦੀ ਇੱਕ ਨੀਵੇਂ ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨ ਯੋਗਿਕ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਨਿਰਮਿਤ ਉਪਜਾਂ ਕੁਝ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਪਰਸਥਿਤੀਆਂ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ—

$$Cl_2 + F_2 \xrightarrow{437\,K} 2ClF \quad ; \quad Cl_2 + 3F_2 \xrightarrow{573\,K} 2ClF_3$$

(ਸਮਆਇਤਨ) ; (ਅਧਿਕਤਾ)

$$I_2 + Cl_2 \rightarrow 2ICl \quad ; \quad I_2 + 3Cl_2 \rightarrow 2ICl_3$$

(ਸਮਮੋਲਰ) ; (ਅਧਿਕਤਾ)

$$Br_2 + 3F_2 \rightarrow 2BrF_3 \quad ; \quad Br_2 + 5F_2 \rightarrow 2BrF_5$$

(ਪਾਣੀ) ਨਾਲ ਹਲਕਾ ਕਰਨ ਤੇ) ; (ਅਧਿਕਤਾ)

ਗੁਣ

ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਜੇ ਕੁਝ ਗੁਣ ਸਾਰਣੀ 7.11 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਇਹ ਸਾਰੇ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਅਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਚੁੰਬਕੀ ਸੁਭਾਅ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ClF ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਜੋ ਕਿ 298K ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਗੈਸ ਹੈ, ਇਹ ਸਾਰੇ ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ ਠੋਸ ਜਾਂ ਦ੍ਰਵ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਸੰਘਟਕ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਮੱਧਵਰਤੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਿਰਫ਼ ਇਹ ਅੰਤਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਅਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਉਮੀਦ ਕੀਤੇ ਮਾਨਾਂ ਨਾਲੋਂ ਥੋੜ੍ਹੇ ਉੱਚੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਸਾਰਣੀ 7.11-ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਕੁਝ ਗੁਣ

ਕਿਸਮ	ਸੂਤਰ	ਭੌਤਿਕ ਅਵਸਥਾ ਅਤੇ ਰੰਗ	ਬਣਤਰ
XX'_1	ClF	ਰੰਗਹੀਣ ਗੈਸ	-
	BrF	ਫਿੱਕੀ ਭੂਰੀ ਗੈਸ	-
	IF[a]	ਸਪੈਕਟ੍ਰੋਮੀਟਰੀ ਦੁਆਰਾ ਸੰਸੂਚਿਤ ਗੈਸ	-
			-
	BrCl[b]	ਰੂਬੀ ਲਾਲ ਠੋਸ (α-ਰੂਪ)	-
	ICl	ਭੂਰਾ, ਲਾਲ ਠੋਸ (β-ਰੂਪ)	-
			-
XX'_3	ClF_3	ਰੰਗਹੀਣ ਗੈਸ	ਮੁੜੀ T-ਆਕ੍ਰਿਤੀ
	BrF_3	ਪੀਲਾ-ਹਰਾ ਦ੍ਰਵ	ਮੁੜੀ T-ਆਕ੍ਰਿਤੀ
	IF_3	ਪੀਲਾ ਪਾਊਡਰ	ਮੁੜੀ T-ਆਕ੍ਰਿਤੀ*
	ICl_3[c]	ਸੰਤਰੀ ਠੋਸ	ਮੁੜੀ T-ਆਕ੍ਰਿਤੀ*
XX'_5	IF_5	ਰੰਗਹੀਣ ਗੈਸ ਪਰੰਤੂ 77K ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਠੋਸ	ਵਰਗ ਪਿਰਾਮਿਡੀ
	BrF_5	ਰੰਗਹੀਣ ਦ੍ਰਵ	ਵਰਗ ਪਿਰਾਮਿਡੀ
	ClF_5	ਰੰਗਹੀਣ ਦ੍ਰਵ	ਵਰਗ ਪਿਰਾਮਿਡੀ
XX'_7	IF_7	ਰੰਗਹੀਣ ਦ੍ਰਵ	ਪੰਜਕੋਣੀ ਦੋ-ਪਿਰਾਮਿਡੀ

[a]ਬਹੁਤ ਅਸਥਾਈ [b] ਸ਼ੁੱਧ ਠੋਸ ਕਮਰੇ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਗਿਆਤ [c] *Cl*-ਬਰਿੱਜ ਡਾਈਮਰ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ (I_2Cl_6) * ਅਨਿਸ਼ਚਿਤ

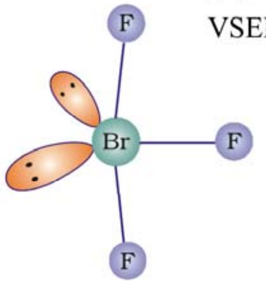
ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਤੁੱਲਨਾ ਵੱਖਰੇ ਸੰਘਟਕ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਨਾਲ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨ ਯੌਗਿਕ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ (ਫਲੋਰੀਨ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ)। ਅਜਿਹੇ ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ X-X' ਬੰਧਨਾਂ ਦਾ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ X-X ਬੰਧਨਾਂ ਦੀ ਤੁੱਲਨਾ ਵਿੱਚ ਦੁਰਬਲ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (F-F ਬੰਧਨ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ)। ਇਹ ਸਾਰੇ ਜਲ ਅਪਘਟਿਤ ਹੋ ਕੇ ਹੈਲੋਜਨ ਦੇ ਸੰਗਤ ਹੇਲਾਈਡ ਆਇਨ ਅਤੇ ਵੱਡੀ ਹੈਲੋਜਨ ਦੇ ਸੰਗਤ ਹਾਈਪੋਹੇਲਾਈਟ (ਜਦ XX'), ਹੇਲਾਈਟ (ਜਦੋਂ XX'_3), ਹੈਲੇਟ (ਜਦੋਂ XX'_5) ਅਤੇ ਪਰਹੈਲੇਟ (ਜਦੋਂ XX') ਆਇਨ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

$$XX' + H_2O \rightarrow HX' + HOX$$

ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਆਇਨਿਕ ਰਚਨਾਵਾਂ ਬੜੀਆਂ ਦਿਲਚਸਪ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਵੈਸਪਰ VSEPR ਸਿਧਾਂਤ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਸਮਝਾਈਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ (ਉਦਾਹਰਣ 7.19)। XX_3 ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਮੁੜੀ T-ਅਕਾਰ ਦੀ, XX_5 ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਵਰਗਾਕਾਰ ਪਿਰਾਮਿਡੀ ਅਤੇ X_7 ਦੀ ਰਚਨਾ ਪੰਜਕੋਣੀ ਦੋ ਪਿਰਾਮਿਡੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। (ਸਾਰਣੀ 7.11)।

ਉਦਾਹਰਣ 7.19 VSEPR ਸਿਧਾਂਤ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ BF_3 ਦੀ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

ਹੱਲ ਕੇਂਦਰੀ ਪਰਮਾਣੂ Br ਦੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਕੋਸ਼ ਵਿੱਚ 7 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਤਿੰਨ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਤਿੰਨ ਫਲੋਰੀਨ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੇ ਨਾਲ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਯੁਗਮ ਬੰਧਨ ਬਣਾ ਲੈਂਦੇਂ ਹਨ ਅਤੇ ਚਾਰ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਬਾਕੀ ਰਹਿ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤਿੰਨ ਬੰਧਨ ਯੁਗਮ ਅਤੇ ਦੋ ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ VSEPR ਸਿਧਾਂਤ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਸਾਰੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਯੁਗਮ ਟ੍ਰਾਈਗੋਨਲ ਦੋ ਪਿਰਾਮਿਡੀ (Trigonalbi pyramidal) ਦੇ ਸਿਖਰਾਂ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੋ ਏਕਾਕੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਯੁਗਮ ਵਿਸ਼ਵਤੀ ਸਥਾਨ ਉੱਤੇ ਸਥਿਤ ਹੋਣਗੇ ਜਿਸ ਨਾਲ ਕਿ ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ-ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ ਅਤੇ ਬੰਧਨ ਯੁਗਮ ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਨਿਊਨਤਮ ਰਹਿਣ। ਵਰਣਨ ਯੋਗ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਬੰਧਨ ਯੁਗਮ-ਬੰਧਨ ਯੁਗਮ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਅਕਸੀ ਫਲੋਰੀਨ ਪਰਮਾਣੂ, ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਲ-ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਲ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਨੂੰ ਘੱਟ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਵਿਸ਼ੁਵਤੀ ਫਲੋਰੀਨ ਪਰਮਾਣੂ ਵੱਲ ਝੁੱਕੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨਾਲ ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ-ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਨਿਊਨਤਮ ਰਹੇ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ BrF_3 ਦੀ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਥੋੜੀ ਮੁੜੀ T ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਦੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।



ਵਰਤੋਂ

ਇਹ ਯੋਗਿਕ ਅਜਲੀ ਘੋਲਕਾਂ ਵਾਂਗ ਵਰਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨ ਯੋਗਿਕ ਬਹੁਤ ਲਾਭਦਾਇਕ ਹਨ। ਫਲੋਰੀਨੀਕਰਣ ਕਾਰਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ClF_3 ਅਤੇ BrI_3 ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਯੂਰੇਨੀਅਮ ^{235}U ਦੀ ਸਮਰਿਧੀ (enrichment) ਲਈ UF_6 ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

$$U(s) + 3ClF_3(l) \rightarrow UF_6(g) + 3ClF(g)$$

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.31 I_2 ਤੋਂ ICl ਵਧੇਰੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

7.23 ਗਰੁੱਪ 18 ਦੇ ਤੱਤ

ਗਰੁੱਪ 18 ਵਿੱਚ ਛੇ ਤੱਤ ਹਨ-ਹੀਲੀਅਮ ਨੀਆੱਨ, ਆਰਗਨ, ਕ੍ਰਿਪਟਾੱਨ, ਜ਼ੀਨਾੱਨ ਅਤੇ ਰੇਡਾੱਨ। ਇਹ ਸਾਰੇ ਗੈਸਾਂ ਹਨ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹਨ। ਇਹ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਯੋਗਿਕ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਇਸੇ ਕਾਰਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

7.23.1 ਉਪਲਬਧਤਾ

ਰੇਡਾੱਨ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਬਾਕੀ ਸਾਰੀਆਂ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਆਇਤਨ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ, ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਖੁਸ਼ਕ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਉਪਲਬਧਤਾ 1% ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਆਰਗਨ ਮੁੱਖ ਸੰਘਟਕ ਹੈ। ਹੀਲੀਅਮ ਅਤੇ ਕਦੇ-ਕਦੇ ਨੀਆੱਨ ਰੇਡੀਓ ਐਕਟਿਵ ਮੂਲ ਖਣਿਜਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਪਿੱਚ ਬਲੈਂਡ, ਮੋਨੋਜ਼ਾਈਟ, ਕਲੀਵਾਈਟ। ਹੀਲੀਅਮ ਦਾ ਮੁੱਖ ਉਦਯੋਗਿਕ ਸਰੋਤ ਪ੍ਰਾਕਿਰਤਕ ਗੈਸ ਹੈ। ਜ਼ੀਨਾੱਨ ਅਤੇ ਰੇਡਾੱਨ ਇਸ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਦੁਰਲਭਤਮ ਤੱਤ ਹਨ। $^{226}_{88}Ra$ ਦੇ ਵਿਘਟਨ ਵਿੱਚ ਉਪਜ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ— $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$

ਗਰੁੱਪ 18 ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਦੇ ਨਾਲ ਸਾਰਣੀ 7.12 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਸਾਰਣੀ 7.12-ਗਰੁੱਪ 18 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਤੇ ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

ਗੁਣ	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn*
ਪਰਮਾਣੂ ਅੰਕ	2	10	18	36	54	86
ਪਰਮਾਣੂ ਪੁੰਜ (g mol^{-1})	4.00	20.18	39.95	83.80	131.30	222.00
ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ	$1s^2$	$[He]2s^22p^6$	$[Ne]\ 3s^23p^6$	$[Ar]3d^{10}4s^24p^6$	$[Kr]4d^{10}5s^25p^6$	$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^26p^6$
ਪਰਮਾਣੂ ਅਰਧਵਿਆਸ/pm	120	160	190	200	220	–
ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ /kJmol^{-1}	2372	2080	1520	1351	1170	1037
ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ/kJmol^{-1}	48	116	96	96	77	68
ਘਣਤਾ (at STP)/gcm^{-3}	1.8×10^{-4}	9.0×10^{-4}	1.8×10^{-3}	$3.7\times\times10^{-3}$	5.9×10^{-3}	9.7×0^{-3}
ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ/K	–	24.6	83.8	115.9	161.3	202
ਉਬਲਣ ਅੰਕ/K	4.2	27.1	87.2	119.7	165.0	211
ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਅੰਸ਼ (% ਆਇਤਨ)	5.24×10^{-4}	–	1.82×10^{-3}	0.934	1.14×10^{-4}	8.7×10^{-6}

*ਰੇਡੀਓ ਐਕਟਿਵ

ਉਦਾਹਰਣ 7.20 ਗਰੁੱਪ 18 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਨੂੰ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਨਾਮ ਨਾਲ ਕਿਉਂ ਜਾਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?

ਹੱਲ ਗਰੁੱਪ 18 ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸੰਯੋਗਕਤਾ ਸ਼ੈੱਲਾਂ ਵਿੱਚ ਪੂਰਣ ਭਰੇ ਆੱਰਬਿਟਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਸਿਰਫ਼ ਕੁਝ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਹ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਨਾਮ ਨਾਲ ਜਾਣੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

7.23.2 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ

ਹੀਲੀਅਮ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਸਾਰੀਆਂ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਆਮ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ns^2np^6 ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਹੀਲੀਅਮ ਦੇ ਲਈ $1s^2$ ਹੈ (ਸਾਰਣੀ 7.14)। ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਗੁਣ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਸ਼ਾਮਲ ਹੈ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਭਰੇ ਸੈਲ ਬਣਤਰ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

7.23.3 ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ

ਸਥਾਈ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ਦੇ ਕਾਰਣ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਵਿੱਚ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦਕਿ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਕਾਰ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਾਲ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਵੱਲ ਜਾਣ ਤੇ ਇਹ ਘੱਟਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

7.23.4 ਪਰਮਾਣੂ ਅਰਧ ਵਿਆਸ

ਪਰਮਾਣੂ ਕ੍ਰਮ ਅੰਕ ਵਿੱਚ ਵਾਧੇ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਦੇ ਵੱਲ ਪਰਮਾਣੂ ਅਰਧਵਿਆਸ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

7.23.5 ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ

ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੀ ਸਥਾਈ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਤਰਤੀਬ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰਨ ਦੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ, ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਦਾ ਮਾਨ ਬੜਾ ਧਨਾਤਮਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

7.23.6 ਭੌਤਿਕ ਗੁਣ

ਸਾਰੀਆਂ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਇੱਕ-ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਹਨ। ਇਹ ਰੰਗਹੀਣ, ਗੰਧਹੀਣ ਅਤੇ ਸੁਆਦਹੀਣ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਲਪ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਅਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਬਹੁਤ ਨੀਵੇਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਕਿਉਂਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚ ਸਿਰਫ਼ ਇੱਕ ਅੰਤਰ-ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਪਰਸਪਰ ਕਿਰਿਆ ਦੁਰਬਲ ਪਰਿਖੇਪਣ ਬਲਾਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਾਣੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਹੀਲੀਅਮ ਦਾ ਉਬਲਣ ਅੰਕ (4.2K) ਸਭ ਤੋਂ ਨੀਵਾਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਹੀਲੀਅਮ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚੋਂ ਵਰਤੇ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਸਧਾਰਣ ਪਦਾਰਥਾਂ, ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਰਬੜ, ਕੱਚ ਅਤੇ ਪਲਾਸਟਿਕ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਰਣ ਦਾ ਅਸਧਾਰਣ ਗੁਣ ਵੇਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਉਦਾਹਰਣ 7.21 ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ?

ਹੱਲ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਇਕ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਦੁਰਬਲ ਪਰਿਖੇਪਣ ਬਲਾਂ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਹੋਰ ਕਿਸੇ ਕਿਸਮ ਦੇ ਅੰਤਰ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਬਲ ਮੌਜੂਦ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ, ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਅਤਿ ਨੀਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਦ੍ਰਵਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਨੀਵੇਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

7.23.7 ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ

ਆਮਤੌਰ ਤੇ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

(i) ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੈਲ ਦੀ ਪੂਰਣ ਭਰੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ns^2np^6 ਹੁੰਦੀ ਹੈ [ਹੀਲੀਅਮ ਵਿੱਚ ($1s^2$)]।

(ii) ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਉੱਚੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਬੜੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਧਨਾਤਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਖੋਜ ਦੇ ਸਮੇਂ ਤੋਂ ਹੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਵਾਰ-ਵਾਰ ਪਰਖੀ ਜਾਂਦੀ ਰਹੀ, ਪਰੰਤੂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਯੋਗਿਕ ਬਨਾਉਣ ਦੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ਾ ਕਾਫ਼ੀ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਅਸਫਲ

ਰਹੀਆਂ। ਮਾਰਚ 1962 ਵਿੱਚ ਨੀਲ ਬਾਰਟਲੈੱਟ ਨੇ, ਜੋ ਕਿ ਉਸ ਸਮੇਂ ਬ੍ਰਿਟਿਸ਼ ਕੋਲੰਬੀਆਂ ਯੂਨੀਵਰਸਿਟੀ ਵਿੱਚ ਸਨ, ਨੇ ਇਕ ਨੋਬਲ ਗੈਸ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਪ੍ਰੇਖਿਤ ਕੀਤੀ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਪਹਿਲਾਂ ਇੱਕ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦਾ ਯੌਗਿਕ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਜਿਸ ਨੂੰ $O_2^+PtF_6^-$ ਸੂਤਰ ਨਾਲ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਅਨੁਭਵ ਕੀਤਾ ਕਿ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੀ ਪਹਿਲੀ ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ (1175 kJ mol^{-1}) ਜ਼ੀਨਾੱਨ (1170 $kJmol^{-1}$) ਦੇ ਲਗਪਗ ਬਰਾਬਰ ਹੈ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ Xe ਦੇ ਕਿਸੇ ਕਿਸਮ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਬਨਾਉਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕੀਤੀ ਅਤੇ Xe ਅਤੇ PtF_6 ਨੂੰ ਮਿਲਾ ਕੇ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦੇ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਯੌਗਿਕ $Xe^+PtF_6^-$ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਸਫਲਤਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ।

ਇਸ ਖੋਜ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਜ਼ੀਨਾਨ ਦੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਯੌਗਿਕ, ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਵਾਲੇ ਫਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਸ਼ਲਿਸ਼ਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਕ੍ਰਿਪਟਾਨ ਦੇ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਯੌਗਿਕਾਂ ਬਾਰੇ ਪਤਾ ਹੈ। ਸਿਰਫ਼ ਕ੍ਰਿਪਟਾੱਨ ਡਾਈਫਲੋਰਾਈਡ (KrF_2) ਦਾ ਵਿਸਥਾਰਿਤ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਰੇਡਾੱਨ ਦੇ ਯੌਗਿਕ ਵੱਖ ਨਹੀਂ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕੇ ਪਰੰਤੂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪਛਾਣ ਰੇਡੀਓ ਟਰੇਸਰ ਤਕਨੀਕ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ। Ar, Ne ਅਤੇ He ਦਾ ਕੋਈ ਵੀ ਵਾਸਤਵਿਕ ਯੌਗਿਕ ਗਿਆਤ ਨਹੀਂ ਹੈ।

(ੳ) ਜ਼ੀਨਾੱਨ-ਫਲੋਰੀਨ ਯੌਗਿਕ

ਅਨੁਕੂਲ ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਪ੍ਰਤੀਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਸਿੱਧੀ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਜ਼ੀਨਾੱਨ ਤਿੰਨ ਕਿਸਮ ਦੇ ਦੋ-ਅੰਗੀ ਫਲੋਰਾਈਡ, XeF_2, XeF_4 ਅਤੇ XeF_6 ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

$$Xe(g) + F_2(g) \xrightarrow{673\,K,\ 1\,bar} XeF_2(s)$$
(ਅਧਿਕਤਾ ਵਿੱਚ)

$$Xe(g) + 2F_2(g) \xrightarrow{873\,K,\ 7\,bar} XeF_4(s)$$
(1 : 5 ਅਨੁਪਾਤ)

$$Xe(g) + 3F_2(g) \xrightarrow{573\,K,\ 60\text{–}70\,bar} XeF_6(s)$$
(1 : 20 ਅਨੁਪਾਤ)

XeF_6 ਨੂੰ XeF_4 ਅਤੇ O_2F_2 ਦੀ 143K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਪਰਸਪਰ ਕਿਰਿਆ ਨਾਲ ਵੀ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

$$XeF_4 + O_2F_2 \rightarrow XeF_6 + O_2$$

XeF_2, XeF_4 ਅਤੇ XeF_6 ਰੰਗਹੀਣ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਹਨ ਜੋ ਕਿ 298 K ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਜੌਹਰ ਉੱਡ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਬਲ ਫਲੋਰੀਨੀਕਰਣ ਏਜੰਟ ਹਨ। ਬਹੁਤ ਥੋੜ੍ਹੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਵੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ XeF_2 ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਨਾਲ Xe, HF ਅਤੇ O_2 ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

$$2XeF_2(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2Xe(g) + 4\,HF(aq) + O_2(g)$$

ਜ਼ੀਨਾੱਨ ਦੇ ਤਿੰਨਾਂ ਫਲੋਰਾਈਡਾਂ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਦੀ ਵਿਉਤਪਤੀ VSEPR ਸਿਧਾਂਤ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਚਿੱਤਰ 7.9 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। XeF_2 ਅਤੇ XeF_4 ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਰੇਖੀ ਅਤੇ ਵਰਗ ਸਮਤਲੀ ਹਨ। XeF_6 ਵਿੱਚ ਸੱਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਯੁਗਮ ਹਨ (6 ਬੰਧਨ ਯੁਗਮ ਅਤੇ ਇੱਕ ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ) ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਦੀ ਰਚਨਾ ਵਿਰੂਪਿਤ ਅੱਠਫਲਕੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਗੈਸੀ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਅਧਾਰ ਤੇ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਜ਼ੀਨਾੱਨ ਫਲੋਰਾਈਡ, ਫਲੋਰਾਈਡ ਆਇਨ ਸਵੀਕਾਰ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ

PSEB

ਕਰਕੇ ਧਨ-ਆਇਨ ਸਪੀਸੀਜ਼ ਅਤੇ ਫਲੋਰਾਈਡ ਆਇਨ ਦਾਤਾ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਫਲੋਰੋ ਰਿਣ ਆਇਨ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

[illegible]

[illegible]

[illegible] (M = Na, K, Rb ਜ਼ਾਂ Cs)

(ਅ) ਜ਼ੀਨਾੱਨ-ਆੱਕਸੀਜਨ ਯੋਗਿਕ

XeF_4 ਅਤੇ XeF_6 ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਫਲਸਰੂਪ XeO_3 ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$6XeF_4 + 12\ H_2O \rightarrow 4Xe + 2Xe0_3 + 24\ HF + 3\ O_2$$

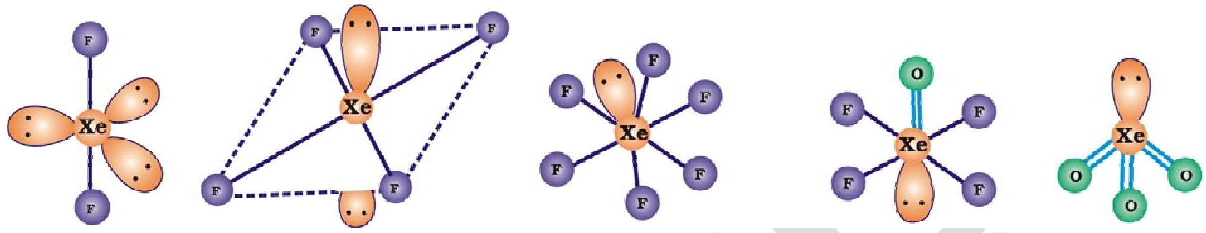
$$XeF_6 + 3\ H_2O \rightarrow XeO_3 + 6\ HF$$

XeF_6 ਦੇ ਅੰਸ਼ਿਕ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਨਾਲ ਆੱਕਸੀ ਫਲੋਰਾਈਡ $XeOF_4$ ਅਤੇ XeO_2F_2 ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

[illegible]

[illegible]

[illegible] ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ ਵਿਸਫੋਟਕ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਰਚਨਾ ਪਿਰਾਮਿਡੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 7.9)। [illegible]$_4$ ਇੱਕ ਰੰਗਹੀਣ ਵਾਸ਼ਪਸ਼ੀਲ ਦ੍ਰਵ ਹੈ। ਜਿਸ ਦੀ ਰਚਨਾ ਵਰਗ ਸਮਤਲੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 7.9)।



(ੳ) ਰੇਖੀ (ਅ) ਵਰਗ ਸਮਤਲੀ (ੲ) ਵਿਰੂਪਿਤ ਅੱਠਫਲਕੀ (ਸ) ਵਰਗ ਪਿਰਾਮਿਡੀ (ਹ) ਪਿਰਾਮਿਡੀ

ਚਿੱਤਰ 7.9–(ੳ) *XeF_2*, (ਅ) *XeF_4*, (ੲ) *XeF_6*, (ਸ) *$XeOF_4$* ਅਤੇ (ਹ) *XeO_3* ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ

ਉਦਾਹਰਣ 7.22 ਕੀ XeF_6 ਦਾ ਜਲਅਪਘਟਨ ਇੱਕ ਰੀਡਾੱਕਸ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਹੈ ?

ਹੱਲ ਨਹੀਂ, ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਦੀਆਂ ਉਪਜਾਂ ਹਨ $XeOF_4$ ਅਤੇ XeO_2F_2 ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਰੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀਆਂ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਦੀ ਅਵਸਥਾ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹਨ।

ਵਰਤੋਂ

ਹੀਲੀਅਮ ਜਲਨਸ਼ੀਲ ਅਤੇ ਹਲਕੀ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਮੌਸਮ ਪ੍ਰੇਖਣ ਦੇ ਲਈ ਗੁਬਾਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਭਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਗੈਸ-ਸ਼ੀਤਿਤ ਨਿਊਕਲੀਅਰ ਰੀਐਕਟਰਾਂ ਵਿੱਚ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਦ੍ਰਵ ਹੀਲੀਅਮ (ਉਬਲਣ ਅੰਕ 4.5 K ਨੂੰ ਨੀਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੇ ਲਈ ਨਿਮਨਤਾਪੀ ਕਾਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਦ੍ਰਵ ਹੀਲੀਅਮ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਅਤਿ ਚਾਲਕ ਚੁੰਬਕ ਨੂੰ ਬਨਾਉਣ ਅਤੇ ਕਾਇਮ ਰੱਖਣ ਦੇ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਆਧੁਨਿਕ NMR ਸਪੈਕਟ੍ਰੋ ਮੀਟਰ ਅਤੇ ਆਧੁਨਿਕ ਇਲਾਜ ਸਬੰਧੀ ਜਾਂਚ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਚੁੰਬਕੀ ਅਨੁਨਾਦ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ (MRI) ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਮੁੱਖ ਭਾਗ ਹਨ। ਆਧੁਨਿਕ ਗੋਤਾਖੋਰਾਂ ਦੇ ਯੰਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਇਹ ਆੱਕਸੀਜਨ ਨੂੰ ਹਲਾਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ;ਕਿਉਂਕਿ ਖੂਨ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੀ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲਤਾ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੈ।

PSEB

ਨੀਓਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿਸਰਜਨ ਟਿਊਬ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤਿਦੀਪਤ ਬਲਬਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਗਿਆਨ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਨੀਓਨ ਬਲਬਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਬੋਟੈਨੀਕਲ ਗਾਰਡਨਾਂ ਅਤੇ ਗਰੀਨਹਾਊਸ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਆਰਗਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਉੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਧਾਤਕਰਮ ਪ੍ਰਕਰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਤਾਵਰਣ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਐਲਾਇ ਮਿਸ਼ਰਤ ਧਾਤ ਦੇ ਆਰਕ ਵੈਲਡਿੰਗ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਬਿਜਲੀ ਬਲਬ ਨੂੰ ਭਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਇਸਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹਵਾ-ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਵਿੱਚ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਜ਼ੀਨਾੱਨ ਅਤੇ ਕ੍ਰਿਪਟਾੱਨ ਦੀ ਕੋਈ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਵਰਤੋਂ ਨਹੀਂ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਮੌਕਿਆਂ ਦੇ ਲਈ ਬਣਾਏ ਗਏ ਬਲਬਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

7.32 ਗੋਤਾਖੋਰਾਂ ਦੇ ਯੰਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਹੀਲੀਅਮ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੀ ਕਿਉਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ?

7.33 ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਸਮੀਕਰਣ ਨੂੰ ਸੰਤੁਲਿਤ ਕਰੋ— $XeF_6 + H_2O \rightarrow XeO_2F_2 + HF$

7.34 ਰੇਡਾੱਨ ਦੀ ਰਸਾਇਣ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨਾ ਮੁਸ਼ਕਿਲ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

ਸਾਰਾਂਸ਼

ਅਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦੇ ਗਰੁੱਪ 13 ਤੋਂ 18 ਵਾਲੇ ਤੱਤ *p*-ਬਲਾੱਕ ਦੀ ਰਚਨਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੈੱਲ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ns^2np^{1-6} ਹੈ। 13 ਅਤੇ 14 ਗਰੁੱਪਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਜਮਾਤ XI ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਗਿਆ। ਇਸ ਇਕਾਈ ਵਿੱਚ ਬਾਕੀ p-ਬਲਾੱਕ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਗਰੁੱਪ 15 ਵਿੱਚ ਪੰਜ ਤੱਤ, N, P, As, Sb ਅਤੇ Bi ਆਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਆਮ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ns^2np^3 ਹੈ। ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਇਸ ਗਰੁੱਪ ਦੂਜੇ ਤੱਤਾਂ ਨਾਲੋਂ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ, ਖੁਦ ਨਾਲ ਅਤੇ ਉੱਚੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਵਾਲੇ ਪਰਮਾਣੂ O ਜਾਂ C ਦੇ ਨਾਲ $p\pi - p\pi$ ਬਹੁ ਬੰਧਨਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਆਪਣੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੈੱਲ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਆੱਰਬਿਟਲਾਂ ਦੀ ਨਾ-ਉਪਲਬਧਤਾ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਸ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਬਾਕੀ ਤੱਤਾਂ ਨਾਲੋਂ ਭਿੰਨ ਹੈ। ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਤੱਤ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਦਰਜਾਬੰਦੀ ਪਰਿਵਰਤਿਤਾ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਆੱਕਸੀਜਨ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਦੋ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ +3 ਅਤੇ +5 ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਲੇਕਿਨ +3 ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ, ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਯੁਗਮ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੇ ਕਾਰਣ ਭਾਰੇ ਤੱਤਾਂ ਵਿੱਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਅਤੇ ਉਦਯੋਗਿਕ ਦੋਵਾਂ ਪੱਧਰਾਂ ਤੇ ਬਣਾਈ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸਾਈਡ ਨਿਰਮਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ N_2O, NO, N_2O_3, NO_2, N_2O_4 ਅਤੇ N_2O_5। ਇਨ੍ਹਾਂ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਦੀਆਂ ਅਨੁਨਾਦੀ ਰਚਨਾਵਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਬਹੁ-ਬੰਧਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਵਿਆਪਕ ਪੱਧਰ ਤੇ ਅਮੋਨੀਆ ਹੈਬਰ ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। HNO_3 ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਉਦਯੋਗਿਕ ਰਸਾਇਣ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰਬਲ ਇੱਕ-ਬੇਸਿਕ ਤੇਜ਼ਾਬ ਹੈ ਅਤੇ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੈ। HNO_3 ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ (ਅਵਸਥਾ) ਵਿੱਚ ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਅਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ NO ਅਤੇ NO_2 ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਤੱਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ P_4 ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਕਈ ਭਿੰਨ ਰੂਪਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ, PH_3 ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਇਕ ਬਹੁਤ ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਗੈਸ ਹੈ। ਇਹ ਦੋ ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੇਲਾਈਡ PX_3 ਅਤੇ PX_5 ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। PCl_3, ਸਫੇਦ ਫਾਸਫੋਰਸ ਦੀ ਖੁਸ਼ਕ ਕਲੋਰੀਨ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਦ ਕਿ PCl_5 ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ ਦੀ SO_2Cl_2 ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਬੇਸਿਕਤਾ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ P–OH ਸਮੂਹ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਔਕਸੋ ਤੇਜ਼ਾਬ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ P-H ਬੰਧਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਚੰਗੇ ਲਘੂਕਾਰਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਆਮ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ ns^2np^4 ਹੈ। ਇਹ ਉੱਚਤਮ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ +6 ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਗਰੁੱਪ 16 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣ ਵਿੱਚ ਦਰਜਾਬੰਦੀ ਪਰਿਵਰਤਨ ਪ੍ਰੇਖਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ $KClO_3$ ਨੂੰ MnO_2 ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਬਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਧਾਤਾਂ ਨਾਲ ਅਨੇਕ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਓਜ਼ੋਨ (O_3) ਆੱਕਸੀਜਨ ਦਾ ਭਿੰਨ ਰੂਪ ਹੈ, ਜੋ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਹੈ। ਸਲਫਰ ਕਈ ਭਿੰਨ ਰੂਪ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ, ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਸਲਫਰ ਦੇ α– ਅਤੇ β– ਰੂਪ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਹਨ। ਸਲਫਰ, ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਸੰਜੋਗ ਕਰਕੇ SO_2 ਅਤੇ SO_3 ਵਰਗੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ। SO_2, ਸਲਫਰ ਅਤੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਸਿੱਧੇ ਸੰਜੋਗ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। SO_2 ਦੀ ਵਰਤੋਂ, H_2SO_4 ਬਨਾਉਣ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸਲਫਰ ਅਨੇਕ ਔਕਸੋ ਐਸਿਡ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਸਭ ਤੋਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ H_2SO_4 ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਸੰਪਰਕ ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਨਿਰਜਲਕ ਅਤੇ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਕਾਰਕ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਉਦਯੋਗਿਕ ਨਿਰਮਾਣ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਅਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦੇ ਗਰੁੱਪ 17 ਵਿੱਚ F, Cl, Br, I ਅਤੇ At ਹਨ। ਇਹ ਤੱਤ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਹ ਸਿਰਫ਼ ਸੰਯੁਕਤ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਆਮ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ–1 ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਭਾਵੇਂ ਉੱਚਤਮ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ +7 ਵੀ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਦਰਜਾ ਬੰਦ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਹੇਲਾਈਡਾਂ ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨ ਯੋਗਿਕਾਂ ਅਤੇ ਔਕਸੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕਲੋਰੀਨ HCl ਦੀ $KMnO_4$ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। HCl, NaCl ਨੂੰ ਗਾੜ੍ਹੇ H_2SO_4 ਦੇ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕਰਕੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਹੈਲੋਜਨ ਪਰਸਪਰ ਸੰਜੋਗ ਨਾਲ $X\ X^1_n$ ($n = 1, 3, 5, 7$) ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜਿੱਥੇ X^1, X ਤੋਂ ਹਲਕਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਦੇ ਲਈ ਔਕਸੋ ਐਸਿਡ ਗਿਆਤ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਔਕਸੋ ਐਸਿਡਾਂ ਦੀਆਂ ਰਚਨਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਹੈਲੋਜਨ ਕੇਂਦਰੀ ਪਰਮਾਣੂ ਹੈ, ਜੋ ਸਾਰੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਇੱਕ – OH ਬੰਧਨ ਦੇ ਨਾਲ X = OH ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬੰਧਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ X=O ਬੰਧਨ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ।

ਅਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦੇ ਗਰੁੱਪ 18 ਵਿੱਚ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਹੀਲੀਅਮ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ, ਜਿਸ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ $1S^2$ ਹੈ, ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਸੈੱਲ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ $ns^2\ np^6$ ਹੰਦੀ ਹੈ। ਰੇਡਾੱਨ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਸਾਰੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਰੇਡਾੱਨ, ਰੇਡੀਅਮ ^{226}Ra ਦੀ ਵਿਘਟਨ ਉਪਜ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ।

ਬਾਹਰੀ ਸੈੱਲ ਦਾ ਅਸ਼ਟਕ ਪੂਰਣ ਭਰੇ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਯੋਗਿਕ ਬਨਾਉਣ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਿਰਫ਼ ਕੁਝ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਜ਼ੀਨਾੱਨ ਦੇ ਫਲੋਰੀਨ ਅਤੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਯੋਗਿਕ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਕਈ ਲਾਭ ਹਨ। ਆਰਗਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਅਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਵਾਤਾਵਰਣ ਦੇਣ ਵਿੱਚ, ਹੀਲੀਅਮ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਮੌਸਮ ਵਿਗਿਆਨ ਸੰਬੰਧੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਗੁਬਾਰਿਆਂ ਨੂੰ ਭਰਣ ਅਤੇ ਨੀਆੱਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿਸਰਜਨ ਟਿਊਬ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਦੀਪਤ ਬਲਬਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਅਭਿਆਸ

7.1 ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਸਧਾਰਣ ਗੁਣਾਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ, ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ, ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਕਾਰ, ਆਇਨਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਦੇ ਸੰਦਰਭ ਵਿੱਚ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

7.2 ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਤੋਂ ਭਿੰਨ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

7.3 ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

7.4 NH_3 ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਪਰੰਤੂ PH_3 ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦੀ, ਕਿਉਂ ?

7.5 ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਕਿਵੇਂ ਬਨਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ? ਪੂਰੀ ਹੋਣਵਾਲੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਮੀਕਰਣਾਂ ਨੂੰ ਲਿਖੋ।

7.6 ਅਮੋਨੀਆ ਦਾ ਉਦਯੋਗਿਕ ਉਤਪਾਦਨ ਕਿਵੇਂ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?

7.7 ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਕੇ ਸਮਝਾਓ ਕਿ ਕਾੱਪਰ ਧਾਤ HNO_3 ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਭਿੰਨ ਉਪਜ ਦੇ ਸਕਦੀ ਹੈ ?

7.8 NO_2 ਅਤੇ N_2O_5 ਦੀਆਂ ਅਨੁਨਾਦੀ ਰਚਨਾਵਾਂ ਨੂੰ ਲਿਖੋ।

7.9 HNH ਕੋਣ ਦਾ ਮਾਨ, HPH, HAsH ਅਤੇ HSbH ਕੋਣਾਂ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

(ਸੰਕੇਤ—NH_3 ਵਿੱਚ sp^3 ਸੰਕਰਣ ਦੇ ਅਧਾਰ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਗਰੁੱਪ ਦੇ ਦੂਜੇ ਤੱਤਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਸਿਰਫ *s*-*p* ਬੰਧਨ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਵਿਆਖਿਆ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।)

7.10 ਸਮਝਾਓ ਕਿ ਕਿਉਂ NH_3 ਖਾਰੀ ਹੈ ਜਦੋਂ ਕਿ BiH_3 ਸਿਰਫ ਦੁਰਬਲ ਖਾਰੀ ਹੈ।

7.11 $R_3P = O$ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ $R_3N = O$ ਨਹੀਂ ਕਿਉਂ (R= ਐਲਕਾਈਲ ਗਰੁੱਪ) ?

7.12 ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੋ-ਪਰਮਾਣੂ ਅਣੂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ P_4 ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ। ਕਿਉਂ ?

7.13 ਸਫੇਦ ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ ਅਤੇ ਲਾਲ ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਨੂੰ ਲਿਖੋ।

7.14 ਫਾੱਸਫੋਰਸ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਕੈਟੇਨੇਸ਼ਨ ਗੁਣਾਂ ਨੂੰ ਘੱਟ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਕਿਉਂ ?

7.15 H_3PO_3 ਦੀ ਅ-ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤਨ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦਿਉ।

7.16 ਕੀ PCl_5 ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਲਘੂਕਾਰਕ ਦੋਵੇਂ ਕਾਰਜ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ ? ਤਰਕ ਦਿਓ।

7.17 O, S, Se, Te ਅਤੇ Po ਨੂੰ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨਿਕ ਤਰਤੀਬ, ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਨਿਰਮਾਣ ਦੇ ਸੰਦਰਭ ਵਿੱਚ ਅਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਦੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹੀ ਗਰੁੱਪ ਵਿੱਚ ਰੱਖਣ ਦਾ ਤਰਕ ਦਿਓ।

7.18 ਕਿਉਂ ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਇੱਕ ਗੈਸ ਹੈ ਜਦ ਕਿ ਸਲਫਰ ਇੱਕ ਠੋਸ ਹੈ ?

7.19 ਜੇ $O \rightarrow O^-$ ਅਤੇ $O \rightarrow O^{2-}$ ਦੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਗ੍ਰਹਿਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਮਾਨ ਪਤਾ ਹੋਣ, ਜੋ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 141 ਅਤੇ $702 KJmol^{-1}$ ਹਨ, ਤੁਸੀਂ ਕਿਵੇਂ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹੋ ਕਿ O^{2-} ਸਪੀਸੀਜ਼ ਵਾਲੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਵਧੇਰੇ ਬਣਦੇ ਹਨ ਨਾ ਕਿ O^-ਵਾਲੇ ?

(**ਸੰਕੇਤ**—ਯੋਗਿਕਾਂ ਦੇ ਬਣਨ ਵਿੱਚ ਲੈਟਿਸ ਊਰਜਾ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਵਿੱਚ ਰੱਖੋ)

7.20 ਕਿਹੜੇ ਏਰੋਸੋਲਜ਼ ਓਜ਼ੋਨ ਛੇਕ ਕਰਦੇ ਹਨ ?

7.21 ਸੰਪਰਕ ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੁਆਰਾ H_2SO_4 ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

7.22 SO_2 ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਵਾ ਪ੍ਰਦੂਸ਼ਕ ਹੈ ?

7.23 ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਪ੍ਰਬਲ ਆੱਕਸੀਕਾਰਕ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ?

PSEB

7.24 ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ ਕਿ ਫਲੋਰੀਨ ਸਿਰਫ਼ ਇੱਕ ਹੀ ਔਕਸੋ ਐਸਿਡ, HOF ਕਿਉਂ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

7.25 ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ ਕਿ ਕਿਉਂ ਲਗਭਗ ਬਰਾਬਰ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਹੋਣ ਦੇ ਬਾਅਦ ਵੀ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ, ਜਦ ਕਿ ਕਲੋਰੀਨ ਨਹੀਂ।

7.26 ClO_2 ਦੇ ਦੋ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।

7.27 ਹੈਲੋਜਨ ਰੰਗੀਨ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ?

7.28 ਪਾਣੀ ਦੇ ਨਾਲ F_2 ਅਤੇ Cl_2 ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਲਿਖੋ।

7.29 ਤੁਸੀਂ HCl ਤੋਂ Cl_2 ਅਤੇ Cl_2 ਤੋਂ HCl ਨੂੰ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋਗੇ ? ਸਿਰਫ਼ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਲਿਖੋ।

7.30 ਐਨ ਬਾਰਟਲੈੱਟ Xe ਅਤੇ PtF_6 ਦੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰੇਰਿਤ ਹੋਏ ?

7.31 ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚ ਫ਼ਾੱਸਫੋਰਸ ਦੀਆਂ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਕੀ ਹਨ ?

[illegible]

[illegible] ਹੇਠ ਲਿਖਿਆ ਦੇ ਲਈ ਸੰਤੁਲਿਤ ਸਮੀਕਰਣ ਦਿਓ—

(i) NaCl ਨੂੰ MnO_2 ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਗਾੜ੍ਹੇ ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਨਾਲ ਗਰਮ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(ii) ਜਦੋਂ Cl_2 ਗੈਸ ਨੂੰ NaI ਦੇ ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

7.33 ਜ਼ੀਨਾੱਨ ਫਲੋਰਾਈਡ, XeF_2, XeF_4, ਅਤੇ XeF_6 ਕਿਵੇਂ ਬਣਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ?

7.34 ਕਿਸ ਉਦਾਸੀਨ ਅਣੂ ਦੇ ਨਾਲ ClO^-, ਸਮਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨੀ ਹੈ ? ਕੀ ਉਹ ਅਣੂ ਲੂਈਸ ਖਾਰ ਹੈ ?

7.35 ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਹਰ ਸਮੂਹ ਨੂੰ ਸਾਹਮਣੇ ਗੁਣਾਂ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਸਹੀ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ ਵਿਵਸਥਿਤ ਕਰੋ—

(क) F_2, Cl_2, Br_2, I_2 - ਬੰਧਨ ਵਿਯੋਜਨ ਐਨਥੈਲਪੀ ਵੱਧਦੇ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ।

(ख) HF, HCl, HBr, HI - ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਸਮਰੱਥਾ ਵੱਧਦੇ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ।

(ग) NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3, BiH_3 – ਖਾਰ ਸਮਰੱਥਾ ਵੱਧਦੇ ਕ੍ਰਮ ਵਿੱਚ।

7.36 ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸਦੀ ਹੋਂਦ ਨਹੀਂ ਹੈ ?

(a) $XeOF_4$ (b) NeF_2 (c) XeF_2

7.37 ਉਸ ਨੋਬਲ ਗੈਸ ਸਪੀਸੀਜ਼ ਦਾ ਸੂਤਰ ਦੇ ਕੇ ਰਚਨਾ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ ਜੋ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਸਮ-ਰਚਨੀ ਹੈ—

(a) ICl_4^- (b) IBr_2^- (c) BrO_3^-

7.38 ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਪਰਮਾਣਵੀਂ ਅਕਾਰ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੱਡੇ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ?

7.39 ਨੀਆੱਨ ਅਤੇ ਆਰਗਨ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਸੂਚੀਬੱਧ ਕਰੋ।

PSEB

ਪਾਠ ਦੇ ਕੁਝ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਉੱਤਰ

7.1 ਕੇਂਦਰੀ ਪਰਮਾਣੂ ਦੀ ਜਿੰਨੀ ਉੱਚੀ ਧਨਾਤਮਕ ਆੱਕਸੀਕਰਣ ਅਵਸਥਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਓਨੀਂ ਹੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਇਸ ਦੀ ਧਰੁਵਣ ਸਮਰਥਾ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਿਸਦੇ ਕਾਰਣ ਕੇਂਦਰੀ ਪਰਮਾਣੂ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਪਰਮਾਣੂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਬਣੇ ਬੰਧਨ ਵਿੱਚ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਲੱਛਣ ਵੱਧਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

7.2 ਕਿਉਂਕਿ BiH_3 ਗਰੁੱਪ 15 ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਸਭ ਤੋਂ ਘੱਟ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

7.3 ਕਿਉਂਕਿ ਪ੍ਰਬਲ $p\pi - p\pi$ ਓਵਰਲੈਪਿੰਗ ਦੇ ਕਾਰਣ ਤੀਹਰਾ ਬੰਧਨ $N{\equiv}N$ ਬਣਦਾ ਹੈ।

7.6 N_2O_5 ਦੀ ਰਚਨਾ ਤੋਂ ਪੁੱਸ਼ਟੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ N_2 ਦੀ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕਤਾ 4 ਹੈ।

7.7 ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਹੀ sp^3 ਸੰਕਰਿਤ ਹਨ। PH_4^+ ਵਿੱਚ ਚਾਰੇ ਆੱਰਬਿਟਲ ਬੰਧਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦਕਿ PH ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਏਕਾਕੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਯੁਗਮ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਏਕਾਕੀ ਯੁਗਮ-ਬੰਧਨ ਯੁਗਮ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਦੇ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੈ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਬੰਧਨ ਕੋਣ $109^\circ{}^\circ 28'$ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

7.10 $PCl_5 + D_2O \rightarrow POCl_3 + 2DCl$

7.11 H_3PO_4 ਅਣੂ ਵਿੱਚ ਤਿੰਨ P–OH ਗਰੁੱਪ ਮੌਜੂਦ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਇਸਦੀ ਬੇਸੀਸਿਟੀ 3 ਹੈ।

7.15 ਆੱਕਸੀਜਨ, O_2 ਦੇ ਛੋਟੇ ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਉੱਚੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨੈਗੇਟਿਵਤਾ ਦੇ ਕਾਰਣ ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਣੂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਬੰਧਨ ਕਰਕੇ ਵਧੇਰੇ ਸੰਯੋਜਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਇਹ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

7.21 ਅਨੁਨਾਦ ਰਚਨਾਵਾਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਦੋਵੇਂ S–O ਬੰਧਨ ਸਹਿਸੰਯੋਜੀ ਹਨ ਅਤੇ ਬਰਾਬਰ ਸਥਾਈ ਹਨ।

7.25 ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ H_3O^+ ਅਤੇ HSO_4^- ਵਿੱਚ ਪਹਿਲੇ ਆਇਨਨ ਦੇ ਕਾਰਣ H_2SO_4 ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਪ੍ਰਬਲ ਤੇਜਾਬ ਹੈ। [illegible] ਵਿੱਚ ਆਇਨਨ ਨਾਮਾਤਰ ਹੈ ਅਤੇ $K_{a_2} << K_{a_1}$।

[illegible] ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਅੰਤਰ ਹੈਲੋਜਨ ਯੋਗਿਕ ਹੈਲੋਜਨਾਂ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ $X–X^1$ [illegible] ਬੰਧਨ ਨਾਲੋਂ ਦੁਰਬਲ ਹੋਣਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ICl, I_2 ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੈ।

7.34 ਰੇਡਾੱਨ ਰੇਡੀਓਐਕਟਿਵ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀ ਅਰਧ ਆਯੂ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਕਰਕੇ ਰੇਡਾੱਨ ਦੀ ਰਸਾਇਣ ਮੁਸ਼ਕਿਲ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

PSEB