ਯੂਨਿਟ 5

ਸਤ੍ਹਾ ਰਸਾਇਣ

SURFACE CHEMISTRY

ਉਦੇਸ਼—

ਇਸ ਯੂਨਿਟ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਦੇ ਬਾਅਦ ਤੁਸੀਂ—

- ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾਈ ਪਰਿਘਟਨਾ ਅਤੇ ਇਸ ਦੇ ਮਹੱਤਵ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰ ਸਕੋਗੇ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਗੈਸਾਂ ਅਤੇ ਘੋਲਾਂ ਦੇ ਠੋਸਾਂ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤਰਣ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕਾਰਕਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਫ੍ਰਾਇੰਡਲਿਕ (Freundlich) ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਮਤਾਪੀ ਵਕ੍ਰਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਪਰਿਣਾਮਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਦਾ ਮਹੱਤਵ ਸਮਝ ਸਕੋਗੇ;
- ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਅਵਸਥਾ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਕੋਲਾਇਡਾਂ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ, ਗੁਣ ਅਤੇ ਸ਼ੁੱਧੀਕਰਣ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਇਮਲਸ਼ਨਾ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਣ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਅਤੇ ਗੁਣਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਜੈੱਲ ਨਿਰਮਾਣ ਦੀ ਪਰਿਘਟਨਾ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰ ਸਕੋਗੇ;
- ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਦੇ ਲਾਭਾਂ ਨੂੰ ਸੂਚੀਬੱਧ ਕਰ ਸਕੋਗੇ।

"ਕੁਝ ਅਤਿ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਰਸਾਇਣਾਂ ਦਾ ਉਦਯੋਗਿਕ ਨਿਰਮਾਣ ਠੋਸ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕਾਂ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।"

ਸਤ੍ਹਾ, ਰਸਾਇਣ ਸਤ੍ਹਾ ਜਾਂ ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾਈ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪਰਿਘਟਨਾਵਾਂ ਨਾਲ ਸਬੰਧਿਤ ਖੇਤਰ ਹੈ। ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾਈ ਜਾਂ ਸਤ੍ਹਾ ਨੂੰ ਸਥੂਲ ਫੇਜਾਂ (phases) ਤੋਂ ਵੱਖ ਦਰਸਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਇੱਕ ਹਾਈਫਨ (–) ਜਾਂ ਸਲੈਸ਼ (/) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਇੱਕ ਠੋਸ ਅਤੇ ਗੈਸ ਦੇ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾਈ ਨੂੰ, ਠੋਸ–ਗੈਸ ਜਾਂ ਠੋਸ/ਗੈਸ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪੂਰਣ ਮਿਸ਼ਰਣ ਯੋਗਤਾ ਦੇ ਕਾਰਣ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਕੋਈ ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਸਤ੍ਹਾ ਰਸਾਇਣ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਸਥੂਲ ਫੇਜਾਂ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਹਾਂ ਉਹ ਸ਼ੁੱਧ ਯੋਗਿਕ ਜਾਂ ਘੋਲ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾ ਦੀ ਮੋਟਾਈ ਆਮ ਕਰਕੇ ਕੁਝ ਅਣੂਆਂ ਤੱਕ ਸੀਮਿਤ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ, ਪਰੰਤੂ ਇਸ ਦਾ ਖੇਤਰਫਲ ਸਥੂਲ ਫੇਜਾਂ ਦੇ ਕਣਾਂ ਦੇ ਅਕਾਰ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕੋਈ ਧਿਆਨ ਦੇਣ ਯੋਗ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਪਰਿਘਟਨਾਵਾਂ ਜਿਵੇਂ ਖੋਰ, ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡ ਪ੍ਰਕਰਮ, ਬਿਖਮ ਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ, ਘੁਲਣ ਕਿਰਿਆ ਅਤੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀਕਰਣ, ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਤ੍ਹਾ ਰਸਾਇਣ ਦਾ ਵਿਸ਼ਾ ਉਦਯੋਗ, ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਕਾਰਜ ਅਤੇ ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਜੀਵਨ ਦੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਸਥਿਤੀਆਂ ਦੌਰਾਨ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

ਸਤ੍ਹਾ ਅਧਿਐਨਾਂ ਨੂੰ ਅਤਿ ਸਾਵਧਾਨੀ ਪੂਰਵਕ ਨੇਪਰੇ ਚੜ੍ਹਨ ਦੇ ਲਈ ਸਤ੍ਹਾ ਦਾ ਸਾਫ਼ ਹੋਣਾ ਅਤਿ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। 10^{-8} ਤੋਂ 10^{-9} ਪਾਸਕਲ ਕੋਟੀ ਦੇ ਅਤਿ ਉੱਚ ਖਲਾਅ ਵਿੱਚ ਅੱਜਕਲ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਾਫ਼ ਸਤ੍ਹਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨੀ ਸੰਭਵ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਸਾਫ ਸਤ੍ਹਾ ਵਾਲੇ ਠੋਸ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਖਲਾਅ ਵਿੱਚ ਹੀ ਭੰਡਾਰਿਤ ਕਰਨਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ਨਹੀਂ ਤਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ, ਹਵਾ ਦੇ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਘਟਕਾਂ ਅਰਥਾਤ ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਢੱਕਿਆ ਜਾਵੇਗਾ।

ਇਸ ਯੂਨਿਟ ਵਿੱਚ ਤੁਸੀਂ ਕੋਲਾਇਡ, ਇਮਲਸ਼ਨ ਅਤੇ ਜੈੱਲ ਸਮੇਤ ਸਤ੍ਹਾ ਰਸਾਇਣ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ, ਜਿਵੇਂ—ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ, ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਅਤੇ ਕੋਲੱਇਡਾਂ ਦੇ ਬਾਰੇ ਪੜ੍ਹੋਗੇ।

5.1 ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ

ਅਜਿਹੀਆਂ ਅਨੇਕਾਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ ਜੋ ਇਹ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਕਿ ਕਿਸੇ ਠੋਸ ਦੀ ਪ੍ਰਵਿਰਤੀ, ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੀ ਫੇਜ਼ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਨੂੰ ਅਕਰਸ਼ਿਤ ਕਰਕੇ ਧਾਰਨ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਅਣੂ ਸਿਰਫ਼ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਹੀ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸਥੂਲ ਵਿੱਚ ਡੂੰਘਾਈ ਤੱਕ ਨਹੀਂ ਜਾਂਦੇ। ਅਣਵੀਂ ਸਪੀਸੀਜ਼ ਦਾ ਕਿਸੇ ਠੋਸ ਜਾਂ ਦ੍ਰਵ ਦੇ ਸਥੂਲ ਨਾਲੋਂ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸੰਚਿਤ ਹੋਣਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣੀ (Adsorption) ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਅਣਵੀਂ ਸਪੀਸ਼ੀਜ਼ ਜਾਂ ਪਦਾਰਥ ਜੋਕਿ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ

PSEB

ਸੰਘਣਿਤ ਜਾਂ ਸੰਚਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ (Adsorbate) ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪਦਾਰਥ ਜਿਸ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ (Adsorbent) ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾਈ ਪਰਿਘਟਨਾ ਹੈ। ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕਰਕੇ ਬਹੁਤ ਬਾਰੀਕ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਠੋਸ, ਜੋ ਵਧੇਰੇ ਸਤ੍ਹਾ ਖੇਤਰਫਲ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਵੇਂ ਚਾਰਕੋਲ, ਸਿੱਲੀਕਾ ਜੈੱਲ, ਐਲੂਮੀਨਾ ਜੈੱਲ, ਮਿੱਟੀ, ਕੋਲਾਇਡ ਸੂਖਮ ਵਿਭਾਜਿਤ ਧਾਤਾਂ ਆਦਿ ਚੰਗੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦਾ ਕਾਰਜ਼ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਕਿਰਿਆਂ ਵਿਧੀਆਂ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ

(i) ਜੇ ਚੂਰਨਿਤ (powdered) ਚਾਰਕੋਲ ਵਾਲੇ ਬੰਦ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚO_2, H_2, CO, Cl_2, NH_3 ਜਾਂ SO_2 ਵਰਗੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਲਈਆਂ ਜਾਣ, ਤਾਂ ਅਜਿਹਾ ਵੇਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚ ਦਾਬ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਗੈਸ ਦੇ ਅਣੂ ਚਾਰਕੋਲ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸੰਘਣਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਰਥਾਤ ਗੈਸਾਂ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸੋਖਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

(ii) ਇਕ ਕਾਰਬਨਿਕ ਰੰਗ (dye) ਜਿਵੇਂ ਮੈਥੀਲੀਨ ਬਲੂ ਦੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਜਦੋਂ ਜੰਤੂ ਚਾਰਕੋਲ (animal charcool) ਮਿਲਾ ਕੇ ਘੋਲ ਨੂੰ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਫਿਲਟ੍ਰੇਟ ਰੰਗਹੀਣ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਰੰਗ ਦੇ ਅਣੂ ਚਾਰਕੋਲ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਇੱਕਠੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਰਥਾਤ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

(iii) ਮੈਲੀ ਖੰਡ (raw sugar) ਦੇ ਜਲੀ ਘੋਲ ਨੂੰ ਜਦੋਂ ਜੰਤੂ ਚਾਰਕੋਲ ਦੀਆਂ ਪਰਤਾਂ ਉੱਤੋਂ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਰੰਗਹੀਣ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ; ਕਿਉਂਕਿ ਰੰਗੀਣ ਪਦਾਰਥ ਚਾਰਕੋਲ ਦੁਆਰਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਕਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(iv) ਸਿੱਲੀਕਾ ਜੈਲ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਹਵਾ ਖੁਸ਼ਕ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਕਿਉਂਕਿ ਪਾਣੀ ਦੇ ਅਣੂ ਜੈੱਲ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸੋਖਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਉਪਰੋਕਤ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਤੋਂ ਇਹ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਠੋਸ ਸਤ੍ਹਾ ਗੈਸ ਜਾਂ ਦ੍ਰਵ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਬੰਨ੍ਹੇ ਰੱਖਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਉਸ ਸਤ੍ਹਾ ਤੋਂ ਹਟਾਉਣਾ ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਉਹ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੈ, **ਸਤ੍ਹਾ ਵਿਸੋਖਣ (desorption) ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ।**

5.1.1 ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ

ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਪਦਾਰਥ ਸਿਰਫ਼ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸੰਘਣਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੋਂ ਸਥੂਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ, ਜਦਕਿ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਪਦਾਰਥ, ਠੋਸ ਦੇ ਸੰਪੂਰਣ ਸਥੂਲ ਵਿੱਚ ਸਮਾਨ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਤਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਚਾਕ ਨੂੰ ਸਿਆਹੀ ਵਿੱਚ ਡੁਬੋਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਚਾਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਰੰਗ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਸਿਆਹੀ ਦਾ ਰੰਗ ਧਾਰਣ ਕਰ ਲੈਂਦੀ ਹੈ। ਸਿਰਫ ਸਿਆਹੀ ਦਾ ਘੋਲਕ ਦੇ ਸੋਖਣ ਦੇ ਕਾਰਨ ਚਾਕ ਵਿੱਚ ਅੰਦਰ ਤੱਕ ਚਲਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚਾਕ ਨੂੰ ਤੋੜਨ ਤੇ ਇਹ ਅੰਦਰੋਂ ਸਫੇਦ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ। ਜਲਵਾਸ਼ਪ ਦਾ ਉਦਾਹਰਣ ਲੈ ਕੇ ਸਤ੍ਹਾ-ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਜਲ ਵਾਸ਼ਪ ਖੁਸ਼ਕ ਕੈਲਸੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਸੋਖਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦ ਕਿ ਸਿਲੀਕਾ ਜੈਲ ਦੁਆਰਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ, ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਸਿਰਫ਼ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਵੱਧਦੀ ਹੈ, ਜਦਕਿ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਸੰਘਣਤਾ ਠੋਸ ਦੇ ਸੰਪੂਰਣ ਸਥੂਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਸਮਾਨ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ।

ਸਤ੍ਹਾ-ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਸੋਖਣ ਨਾਲ ਨਾਲ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਦੋਵਾਂ ਪ੍ਰਕਰਮਾਂ ਨੂੰ ਸਮਝਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਸੋਖਣ ਸ਼ਬਦ (ਟਰਮ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5.1.2 ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ

ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਇਸ ਤੱਥ ਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਸਤ੍ਹਈ ਕਣ ਉਹੋ ਜਿਹੇ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸਥੂਲ ਦੇ ਅੰਦਰ ਦੇ ਕਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਅੰਦਰ ਦੇ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਲੱਗਣ ਵਾਲੇ ਸਾਰੇ ਬਲ ਆਪਸ ਵਿੱਚ ਸੰਤੁਲਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਸਤ੍ਹਈ ਕਣ ਸਾਰੀਆਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਆਪਣੇ ਵਰਗੇ ਹੋਰ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਜਾਂ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਨਾਲ ਘਿਰੇ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ, ਇਸ ਲਈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਅਸੰਤੁਲਿਤ ਅਕਰਸ਼ਣ ਬਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਇਹ ਬਲ ਹੀ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਅਕਰਸ਼ਿਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਦਾਬ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਸੀਮਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਇਕਾਈ ਪੁੰਜ ਦਾ ਖੇਤਰਫਲ ਵਧਣ ਦੇ ਨਾਲ ਵੱਧਦੀ ਹੈ।

ਦੂਜਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਕਾਰਕ ਜੋ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਚਿਤਰੱਤ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਉਹ ਹੈ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਤਾਪ। ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਹੋਣ ਤੇ ਬਾਕੀ ਬਲਾਂ ਵਿੱਚ ਹਮੇਸ਼ਾ ਕਮੀ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਰਥਾਤ ਸਤ੍ਹਾ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਤਾਪ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਗਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਹਮੇਸ਼ਾ ਇੱਕ ਤਾਪ ਨਿਕਾਸੀ ਪ੍ਰਕਰਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ, ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦਾ ΔH ਹਮੇਸ਼ਾ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਗੈਸ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਤਾਂ ਇਸ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੀ ਹਰਕਤ (movement) ਸੀਮਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਬਾਅਦ ਗੈਸ ਦੀ ਐਨਟਰਾੱਪੀ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅਰਥਾਤ ΔS ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਹੋਣ ਤੇ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਐਨਥੈਲਪੀ ਅਤੇ ਐਨਟ੍ਰਾੱਪੀ ਘੱਟਦੀ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੇ ਸੁਤੇ ਸਿੱਧ ਹੋਣ ਦੇ ਲਈ, ਤਾਪਗਤਿਕੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਸਥਿਰ ਤਾਪਮਾਨ ਅਤੇ ਦਾਬ ਉੱਤੇ ΔG ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ ਅਰਥਾਤ ਗਿੱਬਜ਼ ਊਰਜਾ ਵਿੱਚ ਕਮੀਂ ਹੋਣੀ ਚਾਹੀਦੀ ਹੈ। ਸਮੀਕਰਣ $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਤਾਂ ਹੀ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ ਜਦੋਂ H ਦਾ ਮਾਨ ਕਾਫੀ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੋਵੇ, ਕਿਉਂਕਿ $-T\Delta S$ ਦਾ ਮਾਨ ਧਨਾਤਮਕ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਪ੍ਰਕਰਮ ਵਿੱਚ, ਜੋ ਕਿ ਸੁਤੇ ਸਿੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੋਵਾਂ ਗੁਣਕਾਂ ਦਾ ਸੰਯੋਜਨ ΔG ਨੂੰ ਰਿਣਾਤਮਕ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵੱਧਦਾ ਹੈ ΔH ਘੱਟ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ΔH, $T\Delta S$ ਦੇ ਤੁੱਲ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ΔG ਦਾ ਮਾਨ ਜ਼ੀਰੋ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਤੇ ਸੰਤੁਲਨ ਸਥਾਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

5.1.3 ਸਤ੍ਹਾ-ਸੋਖਣ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ

ਠੋਸਾਂ ਉੱਤੇ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੋ ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜੇ ਕਿਸੇ ਠੋਸ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਗੈਸ ਦਾ ਸੰਚਨ ਦੁਰਬਲ ਵਾਂਡਰਵਾਲਸ ਬਲਾਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਨੂੰ **ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ-ਸੋਖਣ** (**Physical adsorption or Physiosorption**) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਗੈਸ ਦੇ ਅਣੂ ਜਾਂ ਪਰਮਾਣੂ ਠੋਸ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਬੰਧਨਾਂ ਨਾਲ ਜੁੜਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ **ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ** (**Chemical Adsorption or Chemisorption**) **ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ।** ਰਸਾਇਣਿਕ ਬੰਧਨ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਸਹਿਸੰਯੋਜਕ ਜਾਂ ਆਇਨਿਕ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਉੱਚ ਉੱਤੇਜਨ ਊਰਜਾ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਸਧਾਰਣ ਤੌਰ ਤੇ ਉੱਤੇਜਿਤ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਦੇ-ਕਦੇ ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਪ੍ਰਕਰਮ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਕਿਸਮ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਕਰਨਾ ਸੌਖਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਨੀਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਹੋਣ ਵਾਲਾ ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਤਾਪਮਾਨ ਵਧਾਉਣ ਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ, ਡਾਈਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਪਹਿਲਾਂ ਨਿੱਕਲ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਵਾਂਡਰਵਾਲਸ ਬਲਾਂ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਸ ਦੇ ਬਾਅਦ ਡਾਈਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਅਣੂ, ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਵਿੱਚ ਵਿਯੋਜਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜੋ ਕਿ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੁਆਰਾ ਨਿੱਕਲ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਬੱਝੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦੋਵਾਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਕੁਝ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਲੱਛਣ ਹੇਠਾਂ ਵਰਣਿਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਲੱਛਣ

(i) ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟਤਾ ਦੀ ਕਮੀਂ—ਇੱਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੀ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਸਤ੍ਹਾ ਕਿਸੇ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਗੈਸ ਦੇ ਲਈ ਕੋਈ ਤਰਜ਼ੀਹ ਨਹੀਂ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਕਿਉਂਕਿ ਵਾਂਡਰਵਾਲਸ ਬਲ ਵਿਆਪਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(ii) ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ—ਕਿਸੇ ਠੋਸ ਦੁਆਰਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਗੈਸ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਗੈਸ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ, ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਦ੍ਰਵਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਗੈਸਾਂ (ਭਾਵ ਉੱਚ ਕ੍ਰਾਂਤਿਕ ਤਾਪਮਾਨ ਵਾਲੀਆਂ) ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਕਿਉਂਕਿ ਵਾਂਡਰਵਾਲਸ ਬਲ ਕ੍ਰਾਂਤਿਕ ਤਾਪਮਾਨਾਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਬਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ 1g ਉੱਤੇਜਿਤ ਚਾਰਕੋਲ, ਮੀਥੇਨ (ਕ੍ਰਾਂਤਿਕ ਤਾਪਮਾਨ 190K) ਨਾਲੋਂ ਵੱਧ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ (ਕ੍ਰਾਂਤਿਕ ਤਾਪਮਾਨ 630K) ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ 4.5mL ਡਾਈਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ (ਕ੍ਰਾਂਤਿਕ ਤਾਪ 33K) ਤੋਂ ਵੀ ਵੱਧ ਹੈ।

(iii) ਉਲਟਕ੍ਰਮਣੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ—ਗੈਸ ਦਾ ਠੋਸ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਆਮ ਕਰਕੇ ਉਲਟਕ੍ਰਮਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਠੋਸ + ਗੈਸ   ਗੈਸ/ਠੋਸ + ਊਰਜਾ

ਦਾਬ ਵਧਾਉਣ ਨਾਲ ਵਧੇਰੇ ਗੈਸ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਨਾਲ ਗੈਸ ਦਾ

PSEB

ਆਇਤਨ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਲੀ-ਸ਼ੈਟੇਲੀਅਰ ਸਿਧਾਂਤ) ਅਤੇ ਦਾਬ ਘਟਾ ਕੇ ਗੈਸ ਨੂੰ ਹਟਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਤਾਪ ਨਿਕਾਸੀ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ, ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਨੀਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਵਧਣ ਤੇ ਘੱਟਦਾ ਹੈ (ਲੀ-ਸ਼ੈਟੇਲੀਅਰ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ)

(iv) ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦਾ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ—ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦਾ ਪਰਿਮਾਣ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਦੇ ਵਧਣ ਨਾਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਬਰੀਕ ਪਾਊਡਰਡ ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਮੁਸਾਮਦਾਰ ਪਦਾਰਥ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਵਧੇਰੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਚੰਗੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(v) ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਐਨਥੈਲਪੀ-ਬੇਸ਼ਕ, ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਇੱਕ ਤਾਪ ਨਿਕਾਸੀ ਪ੍ਰਕਰਮ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਐਨਥੈਲਪੀ, ਬਹੁਤ ਘੱਟ (20 – 40 kJ mol^{-1}) ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਇਸ ਲਈ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਗੈਸੀ ਅਣੂਆਂ ਅਤੇ ਠੋਸ ਸਤ੍ਹਾ ਦੇ ਵਿੱਚ ਅਕਰਸ਼ਣ ਸਿਰਫ਼ ਦੁਰਬਲ ਵਾਂਡਰਵਾਲਸ ਬਲਾਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਲੱਛਣ

(i) **ਉੱਚ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟਤਾ—**ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਅਤਿ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਸਿਰਫ਼ ਉਦੋਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਅਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਦੇ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣਿਕ ਬੰਧਨ ਬਣਨ ਦੀ ਕੋਈ ਸੰਭਾਵਨਾ ਹੋਵੇ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਧਾਤਾਂ ਉੱਤੇ ਆੱਕਸਾਈਡ ਬਨਾਉਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਡਾਈਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਅੰਤਰਕਾਲੀ ਧਾਤਾਂ ਦੁਆਰਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਹਾਈਡ੍ਰਾਈਡ ਬਣਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(ii) **ਅਪਰਤਵਾਂ ਗੁਣ—**ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਯੌਗਿਕ ਬਣਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਸ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਅਪਰਤਵੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵੀ ਇੱਕ ਤਾਪ ਨਿਕਾਸੀ ਪ੍ਰਕਰਮ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਉੱਚ ਉੱਤੇਜਨ ਊਰਜਾ ਦੇ ਕਾਰਣ ਨੀਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨਾਂ ਉੱਤੇ ਇਹ ਬਹੁਤ ਮੱਠਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਵਧੇਰੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਵਿੱਚ ਤਾਪਮਾਨ ਵਧਣ ਦੇ ਨਾਲ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਵੱਧਦਾ ਹੈ। ਨੀਵੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਗੈਸ ਦਾ ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ, ਉੱਚੇ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਬਦਲ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਉੱਚਾ ਦਾਬ ਵੀ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਲਈ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(iii) **ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ—**ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਾਂਗ, ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵੀ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਵਧਾਉਣ ਨਾਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ।

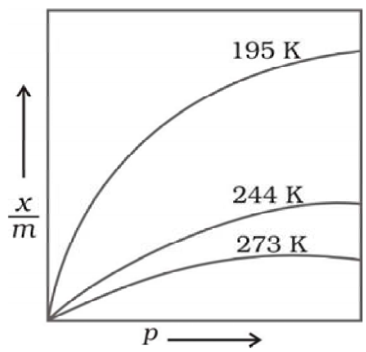
(iv) **ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਐਨਥੈਲਪੀ—**ਰਸਾਇਣ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਐਨਥੈਲਪੀ ਉੱਚੀ (80-240 kJ mol^{-1}) ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਇਸ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣਿਕ ਬੰਧਨ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰਣੀ 5.1 ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਤੁਲਨਾ

ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ	ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ
1. ਇਹ ਵਾਂਡਰਵਾਲਸ ਬਲਾਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।	1. ਇਹ ਰਸਾਇਣਿਕ ਬੰਧਨ ਬਣਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
2. ਇਹ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਨਹੀਂ।	2. ਇਹ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਅਤਿ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
3. ਇਹ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਉਲਟਕ੍ਰਮਣੀ ਹੈ।	3. ਇਹ ਅਪਰਤਵਾਂ ਹੈ।
4. ਇਹ ਗੈਸ ਦੇ ਸੁਭਾਅ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜਲਦੀ ਦ੍ਰਵਿਤ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਗੈਸਾਂ ਸਹਿਜਤਾ ਨਾਲ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।	4. ਇਹ ਵੀ ਗੈਸ ਦੇ ਸੁਭਾਅ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਉਹ ਗੈਸਾਂ ਜੋ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਨਾਲ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ, ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦਰਸਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।
5. ਇਸ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਐਨਥੈਲਪੀ ਘੱਟ (20-40 kJ mol^{-1}) ਹੁੰਦੀ ਹੈ।	5. ਇਸ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਐਨਥੈਲਪੀ 80 – 240 $kJmol^{-1}$) ਉੱਚੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
6. ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਲਈ ਨੀਵਾਂ ਤਾਪਮਾਨ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਤਾਪ ਵੱਧਣ ਦੇ ਨਾਲ ਘੱਟਦਾ ਹੈ।	6. ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਲਈ ਉੱਚਾ ਤਾਪਮਾਨ ਸਹਾਇਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਤਾਪਮਾਨ ਵਧਣ ਨਾਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ।
7. ਇਸ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਉੱਤੇਜਨ ਊਰਜਾ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ।	7. ਕਦੇ-ਕਦੇ ਉੱਚੀ ਉੱਤੇਜਨ ਊਰਜਾ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।
8. ਇਹ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਦੇ ਵਧਣ ਤੇ ਵੱਧਦਾ ਹੈ।	8. ਇਹ ਵੀ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵੀ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਵਧਣ ਨਾਲ ਵੱਧਦਾ ਹੈ।
9. ਉੱਚੇ ਦਾਬ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤੀਸੋਖਕ ਦੇ ਤਲ ਉੱਤੇ ਬਹੁ-ਅਣਵੀਂ ਪਰਤਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਣਾਮਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।	9. ਇਹ ਇਕਹਿਰੀ ਅਣਵੀਂ ਪਰਤ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਣਾਮਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

5.1.4 ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਮਤਾਪੀ

ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੁਆਰਾ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਗੈਸ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਸਥਿਰ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਦਾਬ ਦੇ ਨਾਲ ਪਰਿਵਰਤਨ ਇੱਕ ਵਕ੍ਰ ਦੇ ਮਾਧਿਅਮ ਨਾਲ ਵਿਅਕਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ **ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਮਤਾਪੀ (Adsorption Isotherm)** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 5.1–ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਮਤਾਪੀ ਵਕ੍ਰ

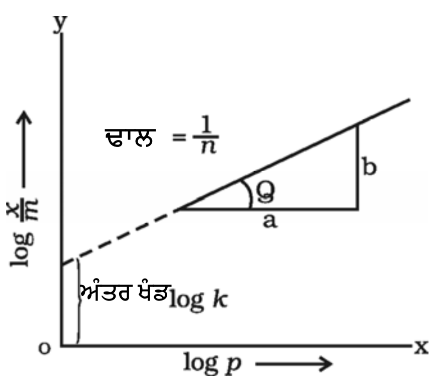
ਫਰਾਇੰਡ ਲਿੱਕ ਸਮਤਾਪੀ ਵਕ੍ਰ—ਫਰਾਂਇੰਡਲਿਕ ਨੇ 1909 ਵਿੱਚ ਠੋਸ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਇਕਾਈ ਪੁੰਜ ਦੁਆਰਾ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਗੈਸ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਅਤੇ ਦਾਬ ਦੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਅਨੁਭਵਿੱਕ (Emperical) ਸਬੰਧ ਦਿੱਤਾ। ਇਸ ਸਬੰਧ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਸਮੀਕਰਣ ਦੁਆਰਾ ਵਿਅਕਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ—

$$\frac{x}{m} = k.p^{1/n} \, (n > 1) \qquad (5.1)$$

ਜਿੱਥੇ x ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ m ਪੁੰਜ ਦੁਆਰਾ p ਦਾਬ ਉੱਤੇ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਗੈਸ ਦਾ ਪੁੰਜ ਹੈ। k ਅਤੇ n ਸਥਿਰ ਅੰਕ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਕਿਸੇ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਸੜ੍ਹਾ-ਸੋਖਕ ਅਤੇ ਗੈਸ ਦੇ ਸੁਭਾਅ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਸਬੰਧ ਨੂੰ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਇੱਕ ਵਕ੍ਰ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਨਿਰੂਪਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਪ੍ਰਤੀ ਗ੍ਰਾਮ ਦੁਆਰਾ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਗੈਸ ਦਾ ਪੁੰਜ ਦਾਬ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਆਲੇਖਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 5.1)। ਇਹ ਵਕ੍ਰ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਦਾਬ ਉੱਤੇ, ਤਾਪਮਾਨ ਵਧਾਉਣ ਨਾਲ ਭੌਤਿਕ ਸੜ੍ਹਾ-ਸੋਖਣ ਘੱਟਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵਕ੍ਰ ਉੱਚ ਦਾਬ ਉੱਤੇ ਹਮੇਸ਼ਾ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤਤਾ ਦੇ ਵੱਲ ਵਧਦੇ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਸਮੀਕਰਣ 5.1 ਦਾ ਲੌਗੇਰਿਥਮ ਲੈਣ ਤੇ—

$$\log\frac{x}{m} = \log k + \frac{1}{n} \log p \qquad (5.2)$$



ਚਿੱਤਰ 5.2 ਫਰਾਇੰਡਲਿੱਕ ਸਮਤਾਪੀ

ਫਰਾਇੰਡਲਿਕ ਸਮਤਾਪੀ ਵਕ੍ਰ ਦੀ ਉਚਿਤਤਾ, ਆਲੇਖ ਵਿੱਚ $\log\frac{x}{m}$ ਨੂੰ y-ਅਕਸ (ਕੋਟੀ) ਅਤੇ $\log p$ ਨੂੰ x ਅਕਸ (ਭੁਜ) ਉੱਤੇ ਲੈ ਕੇ ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਜੇ ਇਹ ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਰੇਖਾ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਫਰਾਇੰਡਲਿਕ ਸਮਤਾਪੀ ਵਕ੍ਰ ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਹੈ ਨਹੀਂ ਤਾਂ ਨਹੀਂ (ਚਿੱਤਰ 5.2)। ਸਿੱਧੀ ਰੇਖਾ ਦੀ ਢਾਲ $\frac{1}{n}$ ਦਾ ਮਾਨ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। y- ਅਕਸ ਉੱਤੇ ਅੰਤਰ-ਖੰਡ $\log k$ ਦਾ ਮਾਨ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

ਫਰਾਇੰਡਲਿਕ ਸਮਤਾਪੀ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਵਿਹਾਰ ਦੀ ਲਗਭਗ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਗੁਣਕ $\frac{1}{n}$ ਦਾ ਮਾਨ 0 ਅਤੇ 1 ਵਿੱਚ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ (ਅਨੁਮਾਨਿਤ ਸੀਮਾ 01 ਤੋਂ 05 ਤੱਕ)। ਇਸ ਲਈ ਸਮੀਕਰਣ 5.2 ਦਾਬ ਦੇ ਸੀਮਿਤ ਵਿਸਥਾਰ ਤੱਕ ਹੀ ਲਾਗੂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ $\frac{1}{n} = 0, \frac{x}{m}$ = ਸਥਿਰ ਅੰਕ, ਇਸ ਲਈ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦਾਬ ਤੋਂ ਸੁਤੰਤਰ ਹੈ।

ਜਦੋਂ $\frac{1}{n} = 1, \frac{x}{m} = k\,p$ ਅਰਥਾਤ $\frac{x}{m} \propto p$, ਇਸ ਲਈ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਦਾਬ ਦੇ ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤੀ ਹੈ। ਦੋਵਾਂ ਹੀ ਸ਼ਰਤਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਪਰਿਣਾਮਾਂ ਤੋਂ ਸਮਰਥਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਸਮਤਾਪੀ ਹਮੇਸ਼ਾ ਉੱਚੇ ਦਾਬ ਉੱਤੇ ਸੰਤ੍ਰਿਪਤਤਾ ਦੇ ਵੱਲ ਵਧਦੇ ਪ੍ਰਤੀਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨੂੰ ਫਰਾਇੰਡਲਿੱਕ ਸਮਤਾਪੀ ਤੋਂ ਨਹੀਂ ਸਮਝਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਹ ਉੱਚੇ ਦਾਬ ਉੱਤੇ ਅਸਫਲ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

5.1.5 ਘੋਲ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਣ

ਠੋਸ, ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਵੀ ਘੁਲੇ ਹੋਏ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦਾ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਐਸੀਟਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਜਲੀ ਘੋਲ ਨੂੰ ਚਾਰਕੋਲ ਦੇ ਨਾਲ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦਾ ਇੱਕ ਅੰਸ਼ ਚਾਰਕੋਲ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ਾਬ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲਿਟਮਸ ਦਾ ਘੋਲ ਚਾਰਕੋਲ ਦੇ ਨਾਲ ਹਿਲਾਉਣ ਤੇ ਰੰਗਹੀਣ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ $Mg(OH)_2$ ਨੂੰ ਮੈਗਨੇਸੱਨ ਅਭਿਕਰਮਕ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਅਵਖੇਪਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਨੀਲਾ ਰੰਗ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਰੰਗ ਮੈਗਨੇਸੱਨ ਦੇ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

PSEB

ਘੋਲ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਪ੍ਰੇਖਣ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ।

(i) ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਸੀਮਾ ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਧਣ ਨਾਲ ਘੱਟਦੀ ਹੈ।

(ii) ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਸੀਮਾ, ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਵਧਣ ਨਾਲ ਵੱਧਦੀ ਹੈ।

(iii) ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਸੀਮਾ, ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਘੁਲਿਤ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ।

(iv) ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਸੀਮਾਂ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਅਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ।

ਘੋਲਾਂ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਸਹੀ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਗਿਆਤ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਫਰਾੱਇੰਡਲਿਕ ਸਮੀਕਰਣ ਘੋਲਾਂ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਵਿਹਾਰ ਦਾ ਇਸ ਅੰਤਰ ਤਕਰੀਬਨ ਵਰਣਨ ਕਰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਦਾਬ ਦੀ ਥਾਂ ਤੇ ਘੋਲ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਅਰਥਾਤ

$$\frac{x}{m} = kC^{1/n} \qquad (5.3)$$

(ਇੱਥੇ C ਸਤੁੰਲਨ ਸੰਘਣਤਾ ਹੈ, ਅਰਥਾਤ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਪੂਰਣ ਹੋਣ ਤੇ ਸੰਘਣਤਾ) ਉਪਰੋਕਤ ਸਮੀਕਰਣ ਦਾ ਲੌਗੇਰਿਥਮ ਲੈਣ ਤੇ ਸਾਨੂੰ ਮਿਲਦਾ ਹੈ—

$$\log\frac{x}{m} = \log k + \frac{1}{n}\log C \qquad (5.4)$$

$\log\frac{x}{m}$ ਨੂੰ $\log C$ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਆਲੇਖਿਤ ਕਰਨ ਤੇ ਇੱਕ ਸਿੱਧੀ ਰੇਖਾ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਫਰਾੱਇੰਡਲਿਕ ਸਮਤਾਪੀ ਦੀ ਉਚਿਤਤਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਤੌਰ ਤੇ ਐਸੀਟਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਸੰਘਣਤਾਵਾਂ ਦੇ ਘੋਲ ਲੈ ਕੇ ਪਰਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਘੋਲਾਂ ਦੇ ਸਮਾਨ ਆਇਤਨ, ਚਾਰਕੋਲ ਦੀਆਂ ਸਮਾਨ ਮਾਤਰਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਫਲਾਸਕਾਂ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਬਾਅਦ ਹਰ ਇੱਕ ਫਲਾਸਕ ਵਿੱਚ ਐਸੀਟਿਕ ਐਸਿਡ ਦੀ ਅੰਤਿਮ ਸੰਘਣਤਾ ਗਿਆਤ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਾਰੰਭਿਕ ਅਤੇ ਅੰਤਿਮ ਸੰਘਣਤਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ 'x' ਦਾ ਮਾਨ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਉਪਰੋਕਤ ਸਮੀਕਰਣ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਫਰਾਇੰਡਲਿੱਕ ਸਮਤਾਪੀ ਦੀ ਉਚਿਤਤਾ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

5.1.6 ਸਤ੍ਹਾ-ਸੋਖਣ ਦੀ ਵਰਤੋਂ

ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਪਰਿਘਟਨਾਂ ਦੀਆਂ ਅਨੇਕਾਂ ਵਰਤੋਂ ਹਨ। ਕੁਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਵਰਤੋਂ ਇੱਥੇ ਸੂਚੀਬੱਧ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ—

(i) **ਉੱਚ ਖਲਾਅ (Vaccum) ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਿੱਚ**

ਬਹੁਤ ਉੱਚਾ ਖਲਾਅ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ, ਖਲਾਅ ਪੰਪ ਦੁਆਰਾ ਖਲਾਅ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚੋਂ ਰੱਤੀਮਾਤਰ ਹਵਾ, ਚਾਰਕੋਲ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰਕੇ ਕੱਢੀ ਜਾ ਸਕਦੀ ਹੈ।

(ii) **ਗੈਸ ਮਾਸਕ**

ਗੈਸ ਮਾਸਕ (ਇੱਕ ਜੁਗਤ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਉੱਤੇਜਿਤ ਚਾਰਕੋਲ ਜਾਂ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੋਲੇ ਦੀ ਖਾਨਾਂ ਵਿੱਚ ਸਾਹ ਲੈਂਦੇ ਸਮੇਂ, ਜ਼ਹਿਰੀਲੀ ਗੈਸਾਂ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(iii) **ਨਮੀਂ ਉੱਤੇ ਨਿਯੰਤਰਣ**

ਸਿੱਲੀਕਾ ਜੈਲ ਅਤੇ ਐਲੂਮੀਨਿਅਮ ਜੈੱਲ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨਮੀ (humidity) ਨੂੰ ਦੂਰ ਕਰਨ ਅਤੇ ਨਿਯੰਤਰਿਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(iv) **ਘੋਲਾਂ ਵਿੱਚ ਰੰਗੀਣ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਹਟਾਉਣਾ**

ਜੰਤੂ ਚਾਰਕੋਲ ਘੋਲਾਂ ਵਿਚਲੀਆਂ ਰੰਗੀਣ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰਕੇ ਰੰਗ ਹਟਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

(v) **ਬਿਖਮ ਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ**

ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਠੋਸ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕਾਂ ਦਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਵਧਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਉਦਯੋਗਿਕ ਮਹੱਤਵ ਦੀਆਂ ਅਜਿਹੀਆਂ ਕਈ ਗੈਸੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਠੋਸ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕਾਂ ਦਾ ਹੋਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਲੋਹੇ ਦੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤੋਂ, H_2SO_4 ਦਾ ਸੰਪਰਕ ਪ੍ਰਕਰਮ ਨਾਲ ਉਤਪਾਦਨ ਅਤੇ ਤੇਲਾਂ ਦੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨੀਕਰਣ ਵਿੱਚ ਸੂਖਮ ਵਿਭਾਜਿਤ ਨਿੱਕਲ ਦੀ ਵਰਤੋਂ, ਬਿਖਮ ਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀਆਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ।

PSEB

(vi) **ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਵੱਖ ਕਰਨਾ**

ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਚਾਰਕੋਲ ਦੁਆਰਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਮਿਸ਼ਰਣ ਵਿੱਚੋਂ ਨੋਬਲ ਗੈਸਾਂ ਨੂੰ ਨਾਰੀਅਲ ਚਾਰਕੋਲ ਉੱਤੇ, ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਤਾਪਮਾਨਾਂ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰਕੇ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

(vii) **ਰੋਗਾਂ ਦੇ ਇਲਾਜ ਵਿੱਚ**

ਕਈ ਦਵਾਈਆਂ ਕੀਟਾਣੂਆਂ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੁਆਰਾ ਮਾਰਨ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

(viii) **ਝੱਗ ਤਰਨ ਪ੍ਰਕਰਮ**

ਚੀੜ ਦੇ ਤੇਲ ਅਤੇ ਝੱਗ ਕਾਰਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਇੱਕ ਨੀਵੇਂ ਗ੍ਰੇਡ ਦੀ ਸਲਫਾਈਡ ਕੱਚੀ ਧਾਤ ਨੂੰ ਸਿੱਲੀਕਾ ਜੈੱਲ ਅਤੇ ਹੋਰ ਮਿੱਟੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰਕੇ ਸੰਘਣਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ (ਯੂਨਿਟ 1 ਵੇਖੋ)

(ix) **ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸੂਚਕ**

ਕੁਝ ਅਵਖੇਪਾਂ ਦੀਆਂ ਸਤ੍ਹਾਂ, ਜਿਵੇਂ—ਸਿਲਵਰ ਹੇਲਾਈਡ, ਈਓਸੀਨ, ਫਲੋਰੇਸੀਨ ਆਦਿ ਵਰਗੇ ਕੁਝ ਰੰਗਾਂ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅੰਤਿਮ ਬਿੰਦੂ ਉੱਤੇ ਲੱਛਣਿਕ ਰੰਗ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਿਆਂ ਹਨ।

(x) **ਵਰਣਲੇਖੀ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ**

ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਪਰਿਘਟਨਾ ਉੱਤੇ ਅਧਾਰਿਤ ਵਰਣਲੇਖੀ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਦੇ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਕ ਅਤੇ ਉਦਯੋਗਿਕ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਅਨੇਕ ਲਾਭ ਹਨ।

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

5.1 ਜਲੀ ਘੋਲਾਂ ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਅਪਘਟਨ ਵਿੱਚ ਅਕਸਰ ਪਲੈਟੀਨਮ ਅਤੇ ਪੈਲੇਡੀਅਮ ਵਰਗੇ ਪਦਾਰਥ ਕਿਉਂ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ?

5.2 ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਵਧਣ ਨਾਲ ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਕਿਉਂ ਘੱਟਦਾ ਹੈ ?

5.3 ਆਪਣੇ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਰੂਪਾਂ ਦੀ ਤੁੱਲਨਾ ਵਿੱਚ ਚੂਰਣਿਤ (powdered) ਪਦਾਰਥ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ?

5.2 ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ

ਪੋਟਾਸ਼ਿਅਮ ਕਲੋਰੇਟ ਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਦਿੰਦੇ ਹੋਏ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਵਿਘਟਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵਿਘਟਨ 653 ਤੋਂ 873 K ਤਾਪਮਾਨ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

ਪਰ, ਜੇ ਉਪਰੋਕਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਮਿਲਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਵਿਘਟਨ ਕਾਫ਼ੀ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਰੇਂਜ, ਅਰਥਾਤ 473-633 K, ਉੱਤੇ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦਰ ਵੀ ਕਾਫ਼ੀ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਮਿਲਾਏ ਗਏ ਮੈਂਗਨੀਜ਼ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਦਾ ਪੁੰਜ ਅਤੇ ਬਣਤਰ ਅਪਰਿਵਰਤਿਤ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਾਹਰੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਨਾਲ ਕਈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀਆਂ ਦਰਾਂ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕੀਤੀਆਂ ਜਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਬਾਹਰੀ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦਾ ਵਿਵਸਥਿਤ ਅਧਿਐਨ ਸਰਵ ਪ੍ਰਥਮ 1835 ਵਿੱਚ ਬਰਜ਼ੀਲੀਅਸ ਨੇ ਕੀਤਾ। ਉਸਨੇ ਅਜਿਹੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਲਈ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਟਰਮ ਦਾ ਸੁਝਾਅ ਦਿੱਤਾ।

ਉਹ ਪਦਾਰਥ ਜੋ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੇ ਬਾਅਦ ਰਸਾਇਣਿਕ ਅਤੇ ਮਾਤਰਾਤਮਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਪਰਵਰਤਿਤ ਰਹਿੰਦੇ ਹੋਏ, ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ, **ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ** ਅਤੇ ਇਸ ਪਰਿਘਟਨਾ ਨੂੰ **ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।** ਤੁਸੀਂ ਭਾਗ 4.5 ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕਾਂ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕਾਰਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਬਾਰੇ ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ।

ਵਰਧਕ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ਕਾਰਕ

ਵਰਧਕ ਉਹ ਪਦਾਰਥ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਵਧਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਜਦਕਿ ਵਿਸ਼, ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਘਟਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ ਅਮੋਨੀਆ ਦੇ ਹੈਬਰ ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪਾਦਨ ਵਿੱਚ ਮੋਲੀਬਡੀਨਮ ਲੋਹੇ ਦੇ ਲਈ ਵਰਧਕ ਦਾ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਜੋਂ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow[Mo(s)]{Fe(s)} 2NH_3(g)$$

5.2.1 ਸਮਅੰਗੀ ਅਤੇ ਬਿਖਮ ਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ

ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਨੂੰ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦੋ ਗਰੁੱਪਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਭਾਜਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ)

(ੳ) ਸਮਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ

ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਸਮਾਨ ਫੇਜ (ਅਰਥਾਤ ਦ੍ਰਵ ਜਾਂ ਗੈਸ) ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਤਾਂ ਪ੍ਰਕਰਮ ਸਮਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਸਮਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਹਨ—

(i) ਲੈੱਡ ਚੈਂਬਰ ਪ੍ਰਕਰਮ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਆੱਕਸਾਈਡਾਂ ਦੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਦਾ ਡਾਈਆੱਕਸੀਜਨ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਸਲਫਰ ਟ੍ਰਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕਰਣ—

$$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{NO(g)} 2SO_3(g)$$

ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ, ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਅਤੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆੱਕਸਾਈਡ ਸਾਰੇ ਸਮਾਨ ਫੇਜ ਵਿੱਚ ਹਨ।

(ii) ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਲੋਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੇ H^+ ਆਇਨਾਂ ਨਾਲ ਮੀਥਾਈਲ ਐਸੀਟੇਟ ਦਾ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$CH_3COOCH_3(l) + H_2O(l) \xrightarrow{HCl(aq)} CH_3COOH(aq) + CH_3OH(aq)$$

ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਸਮਾਨ ਫੇਜ ਵਿੱਚ ਹਨ।

(iii) ਸੁਕਰੋਜ਼ ਦਾ ਜਲ ਅਪਘਟਨ, ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਦਾਨ H^+ ਨਾਲ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$$C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \xrightarrow{H_2SO_4(l)} \underset{\text{ਗਲੂਕੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6(aq)} + \underset{\text{ਫਰਕਟੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6(aq)}$$

ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੋਵੇਂ ਸਮਾਨ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹਨ।

(ਅ) ਬਿਖਮ ਅੰਗ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ

ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀਪ੍ਰਕਰਮ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਫੇਜ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਬਿਖਮਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਬਿਖਮ ਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀਆਂ ਕੁਝ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਹਨ—

(i) Pt ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਸਲਫਰ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਦਾ ਸਲਫਰਟ੍ਰਾਈ ਆੱਕਸਾਈਡ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕਰਣ—

$$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(S)} 2SO_3(g)$$

ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਗੈਸੀ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹਨ ਜਦਕਿ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਠੋਸ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹੈ।

(ii) ਹੈਬਰ ਪ੍ਰਕਰਮ ਵਿੱਚ ਸੂਖਮ ਵਿਭਾਜਿਤ ਲੋਹੇ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਅਮੋਨੀਆ ਬਣਨ ਵਿੱਚ ਡਾਈਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਅਤੇ ਡਾਈਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਦੇ ਵਿੱਚ ਸੰਯੋਜਨ—

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Fe(s)} 2NH_3(g)$$

PSEB

ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਗੈਸੀ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹਨ ਜਦਕਿ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਠੋਸ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹੈ।

(iii) ਓਸਟਵਾਲਡ ਪ੍ਰਕਰਮ ਵਿੱਚ, ਪਲੈਟੀਨਮ ਗੇਜ਼ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ, ਅਮੋਨੀਆ ਦਾ ਨਾਈਟ੍ਰਿਕ ਆੱਕਸਾਈਡ ਵਿੱਚ ਆੱਕਸੀਕਰਣ

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 4NO(g) + 6H_2O(g)$$

ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਗੈਸ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹਨ ਜਦਕਿ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਠੋਸ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹੈ।

(iv) ਸੂਖਮ ਵਿਭਾਜਿਤ ਨਿਕੱਲ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਬਨਸਪਤੀ ਤੇਲ ਦੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨੀਕਰਣ—

ਬਨਸਪਤੀ ਤੇਲ (l) + $H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)}$ ਬਨਸਪਤੀ ਘਿਓ (s)

ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਦ੍ਰਵ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹੈ ਜਦਕਿ ਦੂਜਾ ਗੈਸ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹੈ ਅਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਠੋਸ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਹੈ।

5.2.2 ਬਿਖਮਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਿਧਾਂਤ

ਇਹ ਸਿਧਾਂਤ ਬਿਖਮਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀ ਕਾਰਜਵਿਧੀ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪੁਰਾਣਾ ਸਿਧਾਂਤ ਜੋ ਕਿ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਿਧਾਂਤ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਸੀ, ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਗੈਸ ਫੇਜ਼ ਜਾਂ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ, ਠੋਸ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕਾਂ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ ਵਧਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਇੱਕ ਤਾਪ ਨਿਕਾਸੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਹੈ ਇਸ ਲਈ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਤਾਪ, ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਨੂੰ ਵਧਾਉਣ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਮੱਧਵਰਤੀ ਯੋਗਿਕ ਦੇ ਬਣਨ ਦੀਆਂ ਟਰਮਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਣਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਜਿਸਦਾ ਸਿਧਾਂਤ ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਭਾਗ 4.5.1 ਵਿੱਚ ਪੜ੍ਹ ਚੁੱਕੇ ਹੋ। ਆਧੁਨਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਿਧਾਂਤ ਮੱਧਵਰਤੀ ਯੋਗਿਕ ਨਿਰਮਾਣ ਸਿਧਾਂਤ ਅਤੇ ਪੁਰਾਣੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਿਧਾਂਤ ਦਾ ਸੁਮੇਲ ਹੈ। ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਕਿਰਿਆ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਕੇਂਦਰਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਵਿੱਚ ਪੰਜ ਸਟੈੱਪ ਸ਼ਾਮਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ—

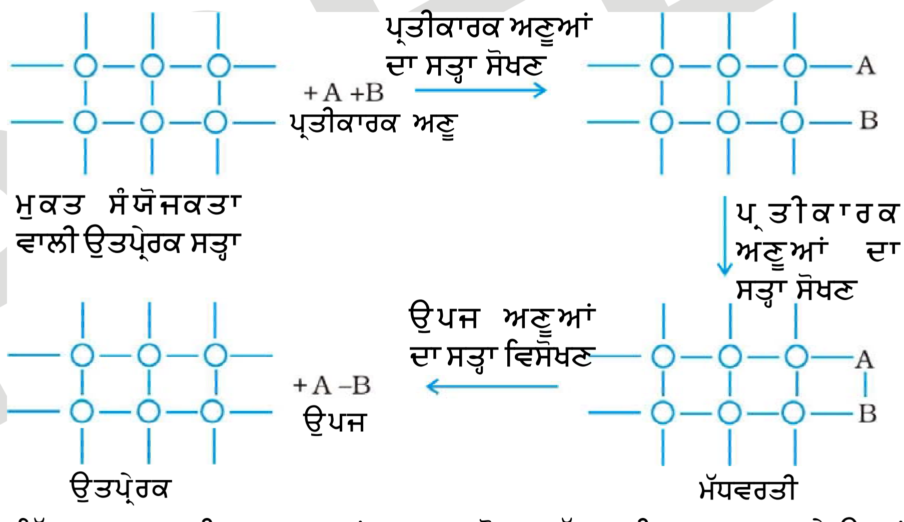
(i) ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਸਰਣ

(ii) ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ

(iii) ਇੱਕ ਮੱਧਵਰਤੀ ਨਿਰਮਾਣ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦਾ ਹੋਣਾ (ਚਿੱਤਰ 5.3)।

(iv) ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਸਤ੍ਹਾ ਤੋਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਉਪਜਾਂ ਦਾ ਸਤ੍ਹਾ ਵਿਸੋਖਣ (desorption) ਹੋਣ ਦੇ ਬਾਅਦ ਸਤ੍ਹਾ ਦਾ ਦੋਬਾਰਾ ਹੋਰ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਹੋਣ ਦੇ ਲਈ ਉਪਲਬਧ ਕਰਾਉਣਾ।

(v) ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਉਪਜਾਂ ਦਾ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੋਂ ਦੂਰ ਪ੍ਰਸਰਣ।



ਚਿੱਤਰ 5.3— ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ, ਮੱਧਵਰਤੀ ਦਾ ਬਣਨਾ ਅਤੇ ਉਪਜਾਂ ਦਾ ਸਤ੍ਹਾ ਵਿਸੋਖਣ।

ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਮੁਕਤ ਸੰਯੋਜਕਤਾਵਾਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਜੋ ਸਥੂਲ ਦੇ ਅੰਤਰਿਕ ਭਾਗ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਹ ਸੰਯੋਜਕਤਾਵਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਅਕਰਸ਼ਣ ਬਲਾਂ ਦੇ ਲਈ ਸਥਾਨ ਉਪਲਬਧ ਕਰਵਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਕੋਈ ਗੈਸ ਇੱਕ ਅਜਿਹੀ ਸਤ੍ਹਾ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦੇ ਅਣੂ ਕਮਜ਼ੋਰ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸੰਯੋਜਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਉੱਥੇ ਬੱਝ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜੇ ਵੱਖ ਕਿਸਮ ਦੇ ਅਣੂ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੋ ਜਾਣ ਤਾਂ ਇਹ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਨਵੇਂ ਅਣੂ (ਉਪਜਾਂ) ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਣੇ ਅਣੂ ਸਤ੍ਹਾ ਨੂੰ ਨਵੇਂ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਲਈ ਛੱਡਦੇ ਹੋਏ ਵਾਸ਼ਪੀਕ੍ਰਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਇਹ ਸਿਧਾਂਤ ਸਮਝਾਉਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦਾ ਪੁੰਜ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਬਣਤਰ ਕਿਉਂ ਅਪਰਵਤਿਤ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਵੀ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਫਿਰ ਵੀ ਇਹ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਰਧਕ ਅਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਵਿਸ਼ ਨੂੰ ਸਪਸ਼ਟ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ।

ਠੋਸ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕਾਂ ਦੀਆਂ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ

(ੳ) ਸਕਿਰਿਅਤਾ— ਕਾਫ਼ੀ ਹੱਦ ਤੱਕ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਪ੍ਰਬਲਤਾ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੋਣ ਦੇ ਲਈ, ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ, ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਉੱਤੇ ਕਾਫ਼ੀ ਪ੍ਰਬਲਤਾ ਨਾਲ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ। ਭਾਵੇਂ ਉਹ ਐਨੀਂ ਪ੍ਰਬਲਤਾ ਨਾਲ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਨਹੀਂ ਹੋਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਕਿ ਉਹ ਗਤੀ ਹੀਣ ਹੋ ਜਾਣ ਅਤੇ ਹੋਰ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕਾਂ ਦੇ ਲਈ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਕੋਈ ਥਾਂ ਖਾਲੀ ਹੀ ਨਾ ਰਹੇ। ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨੀਕਰਣ ਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਲਈ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਆਵਰਤੀ ਸਾਰਣੀ ਵਿੱਚ ਗਰੁੱਪ 5 ਤੋਂ ਗਰੁੱਪ 11 ਦੇ ਤੱਤਾਂ ਤੱਕ ਵੱਧਦੀ ਹੈ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਗਰੁੱਪ 7 ਤੋਂ 9 ਦੇ ਤੱਤ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ (ਜਮਾਤ 11, ਯੂਨਿਟ 3)।

$$2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt} 2H_2O(l)$$

(ਅ) ਚੁਣਨਯੋਗਤਾ—ਕਿਸੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਚੁਣਨ ਯੋਗਤਾ (Selectivity) ਉਸਦੀ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਨੂੰ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਕੇ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਉਪਜ ਬਨਾਉਣ ਦੀ ਸਮੱਰਥਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ H_2 ਅਤੇ CO ਨਾਲ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਕੇ ਅਤੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਨਾਲ ਅਸੀਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਉਪਜਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

(i) $CO(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Ni} CH_4(g) + H_2O(g)$

(ii) $CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{Cu/ZnO-Cr_2O_3} CH_3OH(g)$

(iii) $CO(g) + H_2(g) \xrightarrow{Cu} HCHO(g)$

ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਨਿਸ਼ਕਰਸ਼ ਕੱਢਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੇ ਕਾਰਜ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਬਹੁਤ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਅਰਥਾਤ ਕੋਈ ਪਦਾਰਥ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੇ ਲਈ ਹੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਸਾਰੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਲਈ ਨਹੀਂ। ਇਸ ਦਾ ਭਾਵ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਇੱਕ ਪਦਾਰਥ ਜੋ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦਾ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ ਹੋਰ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਅਸਮਰਥ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ।

5.2.3 ਜ਼ੀਓਲਾਈਟਾਂ ਦਾ ਅਕਾਰ ਚੁਣਨਯੋਗ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ

ਉਹ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਜੋ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਮੁਸਾਮ ਬਣਤਰ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਉਪਜ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਅਕਾਰ (ਸਾਈਜ਼) ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ, **ਅਕਾਰ ਚੁਣਨਯੋਗ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ।** ਮਧੂ ਮੱਖੀ ਦੇ ਛੱਤੇ (bee-hive) ਵਰਗੀ ਬਣਤਰ ਦੇ ਕਾਰਣ ਜ਼ੀਓਲਾਈਟ ਚੰਗੇ ਅਕਾਰ ਚੁਣਨਯੋਗ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਹਨ। ਇਹ ਸਿੱਲੀਕੇਟ ਦੇ ਤ੍ਰੈਵਿਮੀ ਨੈੱਟਵਰਕ ਵਾਲੇ ਸੂਖਮ ਮੁਸਾਮਦਾਰ ਐਲੂਮੀਨੋ ਸਿੱਲੀਕੇਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਸਿੱਲੀਕਾੱਨ ਪਰਮਾਣੂ ਐਲੂਮੀਨਿਅਮ ਦੇ ਪਰਮਾਣੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਤੀ ਸਥਾਪਿਤ ਹੋ ਕੇ Al-O-Si ਢਾਂਚਾ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜ਼ੀਓਲਾਈਟਾਂ ਵਿੱਚ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਅਤੇ ਉਪਜ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਜ਼ੀਓਲਾਈਟਾਂ ਦੇ ਮੁਸਾਮਾਂ ਅਤੇ ਖੋੜ (Cavities) ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜ਼ੀਓਲਾਈਟ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਵਿੱਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਚੋਣ ਯੋਗਤਾ ਦੇ ਲਈ ਸੰਸਲਿਸ਼ਤ ਵੀ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਜ਼ੀਓਲਾਈਟ ਪੈਟ੍ਰੋ-ਰਸਾਇਣ ਉਦਯੋਗ ਵਿੱਚ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨਾਂ ਦੇ ਭੰਜਨ (Cracking) ਅਤੇ ਸਮਅੰਗੀਕਰਣ (Isomerisation) ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਿਆਪਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਜਾ ਰਹੇ ਹਨ। ZSM-5 ਪੈਟ੍ਰੋਲੀਅਮ ਉਦਯੋਗ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਣ ਵਾਲਾ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਜ਼ੀਓਲਾਈਟ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਹੈ। ਇਹ ਐਲਕੋਹਲ ਦਾ ਨਿਰਜਲੀਕਰਣ ਕਰਕੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨਾਂ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸਿੱਧੇ ਹੀ ਗੈਸੋਲੀਨ (ਪੈਟ੍ਰੋਲ) ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

5.2.4 ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਜਟਿਲ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨੀ ਕਾਰਬਨਿਕ ਯੋਗਿਕ ਹਨ ਜੋ ਕਿ ਜੀਵਿਤ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਜੰਤੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਹ ਉੱਚ ਅਣਵੀਂ ਪੁੰਜ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਣੂ ਹਨ ਜੋ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਕੋਲਾਇਡੀ ਘੋਲ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਬਹੁਤ ਪ੍ਰਭਾਵੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜੋ ਅਨੇਕ, ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਿਰਤਿਕ ਪ੍ਰਕਰਮਾਂ ਨਾਲ ਸਬੰਧਿਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜੰਤੂਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿੱਚ ਜੀਵਨ ਪ੍ਰਕਰਮ ਨੂੰ ਚਲਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਅਨੇਕਾਂ ਸਰੀਰਕ ਕਿਰਿਆਵਾਂ, ਐਨਜ਼ਾਈਮਾਂ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਐਨਜ਼ਾਈਮਾਂ ਦੇ ਲਈ ਜੈਵਰਸਾਇਣਿਕ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਸ਼ਬਦ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀ ਪਰਿਘਟਨਾ ਜੈਵ ਰਸਾਇਣਿਕ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਕਈ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਜੀਵਿਤ ਸੈੱਲਾਂ ਤੋਂ ਸ਼ੁੱਧ ਕ੍ਰਿਸਟਲੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ, ਪਰੰਤੂ ਪ੍ਰਯੋਗਸ਼ਾਲਾ ਵਿੱਚ ਪਹਿਲਾ ਐਨਜ਼ਾਈਮ 1969 ਵਿੱਚ ਸੰਸਲਿਸ਼ਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਹਨ—

(i) **ਸੁਕਰੋਜ਼ ਦਾ ਉਲਟਕ੍ਰਮਣ**—ਇਨਵਰਟੇਜ਼ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਸੁਕਰੋਜ਼ ਨੂੰ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਅਤੇ ਫਰਕਟੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \xrightarrow{\text{ਇਨਵਰਟੇਜ਼}} \underset{\text{ਗਲੂਕੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6(aq)} + \underset{\text{ਫਰਕਟੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6(aq)}$$

(ii) **ਗਲੂਕੋਜ਼ ਦਾ ਈਥਾਈਲ ਐਲਕੋਹਲ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ**—ਜ਼ਾਈਮੇਜ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਗਲੂਕੋਜ਼ ਨੂੰ ਈਥਾਈਲ ਐਲਕੋਹਲ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$\underset{\text{ਗਲੂਕੋਜ਼}}{C_6H_{12}O_6(aq)} \xrightarrow{\text{ਜ਼ਾਈਮੇਜ਼}} \underset{\text{ਈਥਾਈਲ ਐਲਕੋਹਲ}}{2C_2H_5OH(aq)} + 2CO_2(g)$$

(iii) **ਸਟਾਰਚ ਦਾ ਮਾਲਟੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ**—ਡਾਇਆਸਟੇਜ਼ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਸਟਾਰਚ ਨੂੰ ਮਾਲਟੋਜ਼ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$2(C_6H_{10}O_5)_n(aq) + nH_2O(l) \xrightarrow{\text{ਡਾਇਆਸਟੇਜ਼}} \underset{\text{ਮਾਲਟੋਜ}}{nC_{12}H_{22}O_{11}(aq)}$$

(iv) **ਮਾਲਟੋਸ ਦਾ ਗਲੂਕੋਸ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ**—ਮਾਲਟੇਜ਼ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਮਾਲਟੋਸ ਨੂੰ ਗਲੂਕੋਸ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

$$C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \xrightarrow{\text{ਮਾਲਟੇਜ਼}} \underset{\text{ਗਲੂਕੋਜ਼}}{2C_6H_{12}O_6(aq)}$$

(v) **ਯੂਰੀਆ ਦਾ ਅਮੋਨੀਆ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਵਿੱਚ ਅਪਘਟਨ**—ਯੂਰੀਏਜ਼ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਇਸ ਅਪਘਟਨ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।

$$NH_2CONH_2(aq) + H_2O(l) \xrightarrow{\text{ਯੂਰੀਏਜ਼}} 2NH_3(g) + CO_2(g)$$

(vi) ਮਿਹਦੇ ਵਿੱਚ ਪੈਪਸਿਨ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਨੂੰ ਪੈਪਟਾਈਡਾਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜਦਕਿ ਆਂਦਰਾ ਵਿੱਚ ਪੈਨਕਰੀਏਟਿਕ ਟ੍ਰਿਪਸਿਨ ਪ੍ਰੋਟੀਨਾਂ ਨੂੰ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਦੁਆਰਾ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।

(vii) **ਦੁੱਧ ਦਾ ਦਹੀਂ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਨ**—ਇਹ ਇੱਕ ਐਨਜ਼ਾਈਮਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਦਹੀਂ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਲੈਕਟੋਬੈਸੀਲਸ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

PSEB

ਸਾਰਣੀ 5.2 ਵਿੱਚ ਕੁਝ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਸਾਰਾਂਸ਼ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਐਨਜ਼ਾਈਮ	ਸਰੋਤ	ਐਨਜ਼ਾਈਮੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ
ਇਨਵਰਟੇਜ਼	ਯੀਸਟ	ਸੁਕਰੋਜ਼ $\rightarrow$ ਗਲੂਕੋਸ ਅਤੇ ਫਰਕਟੋਸ
ਜ਼ਾਈਮੇਜ਼	ਯੀਸਟ	ਗਲੂਕੋਜ਼ $\rightarrow$ ਈਥਾਈਲ ਐਲਕੋਲ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ
ਡਾਇਆਸਟੇਜ	ਮਾਲਟ	ਸਟਾਰਚ $\rightarrow$ ਮਾਲਟੋਜ਼
ਮਾਲਟੇਜ਼	ਯੀਸਟ	ਮਾਲਟੋਸ $\rightarrow$ ਗਲੂਕੋਜ਼
ਯੂਰੀਏਜ਼	ਸੋਇਆਬੀਨ	ਯੂਰੀਆ $\rightarrow$ ਅਮੋਨੀਆ ਅਤੇ ਕਾਰਬਨਡਾਈਆਕਸਾਈਡ
ਪੈਪਸਿਨ	ਮਿਹਦਾ	ਪ੍ਰੋਟੀਨ $\rightarrow$ ਐਮੀਨੋ ਐਸਿਡ

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੇ ਲੱਛਣ

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਸੁਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਿਸ਼ਿਸਟਤਾ ਵਿੱਚ ਅਨੋਖਾ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਲੱਛਣ ਦਰਸਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ :

(i) **ਸਰਵੋਤਮ ਸੁਯੋਗਤਾ**—ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦਾ ਇੱਕ ਅਣੂ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਦੇ ਦਸ ਲੱਖ ਅਣੂਆਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤੀ ਮਿੰਟ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ।

(ii) **ਉੱਚ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ**—ਹਰ ਇੱਕ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਵਿਸ਼ਿਸਟਾ ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੇ ਲਈ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਰਥਾਤ ਇੱਕ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਇੱਕ ਤੋਂ ਵੱਧ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਦਾ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਯੂਰੀਏਜ਼, ਸਿਰਫ਼ ਯੂਰੀਆ ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਸੇ ਹੋਰ ਏਮਾਈਡ ਦੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ।

(iii) **ਅਨੁਕੂਲਤਮ ਤਾਪਮਾਨ *(Optimum temperature)* ਉੱਤੇ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ**—ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਨੁਕੂਲਤਮ ਤਾਪਮਾਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਅਧਿਕਤਮ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅਨੁਕੂਲਤਮ ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਕਿਸੇ ਵੀ ਪਾਸੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਘੱਟ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਦੀ ਅਨੁਕੂਲਤਮ ਤਾਪਮਾਨ ਰੇਂਜ 298-310K ਹੈ। ਮਨੁੱਖੀ ਸਰੀਰ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ 310K ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਹ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੇ ਲਈ ਢੁੱਕਵਾਂ ਹੈ।

(iv) **ਅਨੁਕੂਲਤਮ *pH* ਉੱਤੇ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ**—ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੀ ਦਰ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ pH ਉੱਤੇ ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਨੁਕੂਲਤਮ pH ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਅਧਿਕਤਮ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਇਸ ਦਾ ਮਾਨ 5–7 ਦੇ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(v) **ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਕ ਅਤੇ ਸਹਿ-ਐਨਜ਼ਾਈਮਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ**—ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਕੁੱਝ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸਹੀ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਜਦੋਂ ਥੋੜਾ ਜਿਹਾ ਅ ਪ੍ਰੋਟੀਨ (non protein) (ਜਿਵੇਂ ਵਿਟਾਮਿਨ), ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਨਾਲ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮਾਂ ਦੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਕ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਧਾਤਵੀ ਆਇਨ ਜਿਵੇਂ Na^+, Mn^{2+}, Co^{2+}, Cu^{2++} ਆਦਿ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਧਾਤਵੀ ਆਇਨ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਦੁਰਬਲ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬੰਧਿਤ ਹੋਣ ਤੇ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਵਧਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਐਮਾਈਲੇਜ਼ ਸੋਡੀਅਮ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਅਰਥਾਤ Na^+ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(vi) **ਇਨਹਿਬਿਟਰਜ਼ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ ਦਾ ਪ੍ਰਭਾਵ**—ਆਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕਾਂ ਵਾਂਗ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਵੀ ਕੁੱਝ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਘੱਟ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਅਤੇ ਵਿਸ਼-ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਨਹਿਬਰਟਜ਼ ਜਾਂ ਵਿਸ਼, ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਮੌਜੂਦ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਗਰੁਪਾਂ ਨਾਲ ਅੰਤਰ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮਾਂ ਦੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲਤਾ ਨੂੰ ਅਕਸਰ ਘੱਟ ਜਾਂ ਪੂਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਖਤਮ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਕਈ ਦਵਾਈਆਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨੂੰ ਨਕਾਰ ਕਰਨ ਦੇ ਗੁਣ ਨਾਲ ਸਬੰਧਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਰੀਰ ਵਿੱਚ ਕਈ ਦਵਾਈਆਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਨਕਾਰਨ ਨਾਲ ਸਬੰਧਿਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

PSEB

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ

ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦੇ ਕੋਲਾਈਡੀ ਕਣਾਂ ਦੀਆਂ ਸਤ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਛੇਕ (cavities) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਛੇਕ ਖਾਸ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਗਰੁੱਪ ਜਿਵੇਂ- NH_2,- COOH, –SH, –OH ਆਦਿ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਹ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਮੌਜੂਦ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਕੇਂਦਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਦੇ ਅਣੂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਪੂਰਕ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਇਨ੍ਹਾਂ ਛੇਕਾਂ ਵਿੱਚ ਤਾਲੇ ਦੀ ਚਾਬੀ ਵਾਂਗ ਫਿੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਗਰੁੱਪਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇੱਕ ਸਕਿਰਿਅਤ ਕੰਪਲੈਕਸ ਬਣਦਾ ਹੈ ਜੋ ਵਿਘਟਿਤ ਹੋ ਕੇ ਉਪਜ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

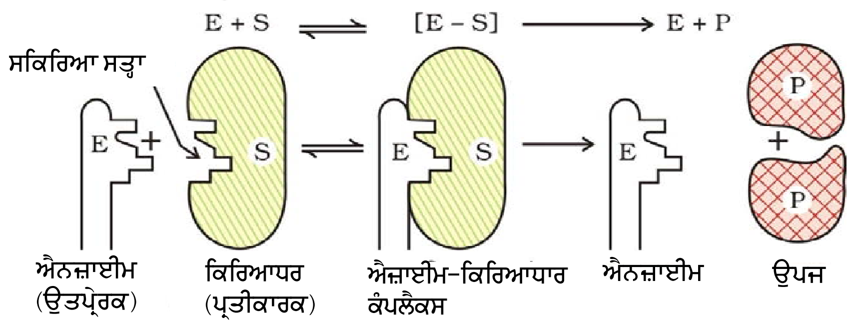
ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦਾ ਦੋ ਸਟੈੱਪਾਂ ਵਿੱਚ ਸੰਪੂਰਣ ਹੋਣਾ ਮੰਨਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਸਟੈੱਪ 1-ਸਕਿਰਿਅਤ ਕੰਪਲੈਕਸ ਬਨਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਦਾ ਸਬਸਟਰੇਟ ਨਾਲ ਬੰਧਨ

$$E + S \rightarrow ES$$

ਸਟੈੱਪ 2-ਉਪਜ ਬਣਨ ਦੇ ਲਈ ਸਕਿਰਿਆ ਕੰਪਲੈਕਸ ਦਾ ਵਿਘਟਨ

$$ES \rightarrow E + P$$



ਚਿੱਤਰ-5.4 ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਿਤ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਕਿਰਿਆਵਿਧੀ

5.2.5 ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ

ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੇ ਲਾਭ ਦਾ ਗਿਆਨ ਕਰਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਸਾਰਣੀ 5.3 ਵਿੱਚ ਕੁੱਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਤਕਨੀਕੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਪ੍ਰਕਰਮ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਸਾਰਣੀ 5.3 -ਕੁਝ ਉਦਯੋਗਿਕ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕੀ ਪ੍ਰਕਰਮ

ਪ੍ਰਕਰਮ	ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ
1. ਅਮੋਨੀਆ ਬਨਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਹੈਬਰ ਪ੍ਰਕਰਮ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$	ਸੂਖ਼ਮ ਬਾਰੀਕ ਲੋਹਾ, ਮੌਲੀਬਡੀ ਨਮਕ ਵਰਧਕ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ; ਅਵਸਥਾਵਾਂ-200bar ਦਾਬ ਅਤੇ 723-773 K ਤਾਪਮਾਨ
2. ਨਾਇਟ੍ਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਦੇ ਲਈ ਓਸਟਵਾਲਟ ਪ੍ਰਕਰਮ $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O\ (g)$ $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2\ (g)$ $4NO_2(g) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 4HNO_3\ (aq)$	ਪਲੈਟਿਨਕ੍ਰਿਤ ਐਸਬੈਸਟਾੱਸ ਤਾਪਮਾਨ— 573 K
3. ਸਲਫਿਊਰਿਕ ਐਸਿਡ ਦੇ ਨਿਰਮਾਣ ਦੇ ਲਈ ਸਪਰਸ਼ ਵਿਧੀ (Contact process) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ $SO_3(g) + H_2SO_4\ (aq) \rightarrow H_2S_2O_7\ (l)$ ਓਲੀਅਮ $H_2S_2O_7\ (l) + H_2O\ (l) \rightarrow 2H_2SO_4\ (aq)$	ਪਲੈਟਿਨੀਕ੍ਰਿਤ ਐਸਬੈਸਟਾੱਸ ਜਾਂ ਵੈਨੇਡੀਅਮ ਪੈਟਾ-ਆੱਕਸਾਈਡ (V_2O_5) ਤਾਪਮਾਨ 673 K - 723 K

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

5.4 ਅਮੋਨੀਆ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਹੈਬਰ ਪ੍ਰਕਰਮ ਵਿੱਚ CO ਨੂੰ ਹਟਾਉਣਾ ਕਿਉਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ?

5.5 ਐਸਟਰ ਦਾ ਜਲਅਪਘਟਨ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ ਮੱਠਾ ਅਤੇ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਬਾਅਦ ਤੇਜ਼ ਕਿਉਂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?

5.6 ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੇ ਪ੍ਰਕਰਮ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ-ਵਿਸੋਖਣ ਦੀ ਕੀ ਭੂਮਿਕਾ ਹੈ ?

5.3 ਕੋਲਾੱਇਡ

ਅਸੀਂ ਯੂਨਿਟ-2 ਵਿੱਚ ਸਿੱਖ ਚੁੱਕੇ ਹਾਂ ਕਿ ਘੋਲ ਸਮਅੰਗੀ ਸਿਸਟਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਇਹ ਵੀ ਜਾਣਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਰੇਤ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਹਿਲਾਉਣ ਤੇ ਇਹ ਲਟਕਨ (Suspension) ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਸਮੇਂ ਦੇ ਨਾਲ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਹੇਠਾਂ ਬੈਠ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਲਟਕਨ ਅਤੇ ਘੋਲ ਦੇ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦਾ ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਗਰੁੱਪ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕੋਲਾਇਡੀ ਪਸਾਰ ਜਾਂ **ਆਮ ਕੋਲਾਇਡ** ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਕੋਲਾੱਇਡ ਇੱਕ ਬਿਖਮ ਅੰਗੀ ਸਿਸਟਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਪਦਾਰਥ ਬਹੁਤ ਬਾਰੀਕ ਕਣਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ (dispressed phase) ਵਿੱਚ ਦੂਜੇ ਪਦਾਰਥ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖਿਪਤ (disperssed) ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ **ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ** (dispersion medium) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਘੋਲ ਅਤੇ ਕੋਲਾਇਡ ਵਿੱਚ ਮੁੱਖ ਅੰਤਰ ਕਣ ਦੇ ਮਾਪ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਘਟਕਣ, ਆਇਨ ਜਾਂ ਛੋਟੇ ਅਣੂ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦਕਿ ਕੋਲਾਇੱਡ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਇੱਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣੂ (ਜਿਵੇਂ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਜਾਂ ਸੰਸਲਿਸ਼ਤ ਬਹੁਲਕ) ਜਾਂ ਕਈ ਪਰਮਾਣੂਆਂ, ਆਇਨਾਂ ਜਾਂ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਸਮੂਹ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡ ਕਣ ਆਮ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲੋਂ ਵੱਡੇ ਪਰੰਤੂ ਲਟਕਨ ਵਿੱਚ ਰਹਿਣ ਯੋਗ ਛੋਟੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਿਆਸ ਦੀ ਸੀਮਾ 1 ਅਤੇ 1000 nm (10^{-9} ਤੋਂ 10^{-6} m) ਦੇ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਘੱਟ ਮਾਪ ਦੇ ਕਾਰਣ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਤੀਗ੍ਰਾਮ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। Cm ਭੁਜਾ ਵਾਲੇ ਇੱਕ ਘਣ (Cube) ਉੱਤੇ ਵਿਚਾਰ ਕਰੀਏ। ਇਸਦਾ ਕੁੱਲ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ 6 cm^2 ਹੋਵੇਗਾ। ਜੇ ਇਸ ਨੂੰ 10^{12} ਬਰਾਬਰ ਘਣਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਏ ਤਾਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਘਣਾਂ ਦਾ ਮਾਪ ਵੱਡੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ ਦੇ ਮਾਪ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਹੋਵੇਗਾ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਕੁੱਲ ਸਤ੍ਹਾਈ ਖੇਤਰਲ 60,000 cm^2 ਜਾਂ 6m^2 ਹੋਵੇਗਾ। ਇਸ ਵਿਸ਼ਾਲ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਦੇ ਕਾਰਣ ਕੋਲਾਇਡ ਦੇ ਕੁਝ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਗੁਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਅਸੀਂ ਇਸ ਯੂਨਿਟ ਵਿੱਚ ਕਰਾਂਗੇ।

5.4 ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਦਾ ਵਰਗੀਕਰਣ

ਕੋਲਾਇਡਾਂ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਕਸੌਟੀ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ—

(i) ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ ਭੌਤਿਕ ਅਵਸਥਾ

(ii) ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪਰਸਪਰ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ

(iii) ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਦੇ ਕਣਾਂ ਦੀ ਕਿਸਮ।

5.4.1 ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ ਭੌਤਿਕ ਅਵਸਥਾ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਵਰਗੀਕਰਣ

ਇਸ ਅਧਾਰ ਤੇ ਕਿ ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਠੋਸ, ਦ੍ਰਵ ਜਾਂ ਗੈਸ ਹਨ, ਅੱਠ ਕਿਸਮ ਦੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸਿਸਟਮ ਸੰਭਵ ਹਨ। ਇੱਕ ਗੈਸ ਦਾ ਦੂਜੀ ਗੈਸ ਦੇ ਨਾਲ ਮਿਸ਼ਰਣ ਸਮਅੰਗੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸਿਸਟਮ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਸਮ ਦੇ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਿਸ਼ਿਸ਼ਟ ਨਾਵਾਂ ਸਹਿਤ ਸਾਰਣੀ 5.4 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ।

ਅਨੇਕਾਂ ਪਰੀਚਿਤ ਵਪਾਰਕ ਉਪਜਾਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਕਿਰਤਕ ਵਸਤਾਂ ਕੋਲਾੱਇਡ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ-ਫੈਂਟੀ ਹੋਈ ਕਰੀਮ ਝੱਗ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਗੈਸ,ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖਿਪਤ ਹੈ। ਹਵਾਈ ਜਹਾਜਾਂ ਦੇ ਅਪਾਤਕਾਲੀ ਲੈਂਡਿੰਗ (Landing) ਦੇ ਸਮੇਂ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਅੱਗ ਬੁਝਾਊ ਫੋਮ ਵੀ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸਿਸਟਮ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਵਧੇਰੇ ਜੈਵਿਕ ਤਰਲ, ਜਲੀ ਸੋਲ (ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖਿਪਤ ਠੋਸ) ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਕ ਵਿਸ਼ਸਿਟ ਸੈੱਲ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਨਿਊਕਲੀਇਕ ਐਸਿਡ ਕੋਲਾੱਇਡ ਦੇ ਅਕਾਰ ਦੇ ਕਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜੋ ਆਇਨਾਂ ਅਤੇ ਛੋਟੇ ਅਣੂਆਂ ਦੇ ਜਲੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖਿਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

PSEB

ਸਾਰਣੀ 5.4- ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸਿਸਟਮਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ

ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼	ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ	ਕੋਲਾੱਇਡ ਦੀ ਕਿਸਮ	ਉਦਾਹਰਣ
ਠੋਸ	ਠੋਸ	ਠੋਸ ਸੋਲ	ਕੁਝ ਰੰਗੀਣ ਕੱਚ ਅਤੇ ਰਤਨ ਪੱਥਰ
ਠੋਸ	ਦ੍ਰਵ	ਸੋਲ	ਪੇਂਟ (Paints), ਸੈੱਲ ਤਰਲ
ਠੋਸ	ਗੈਸ	ਏਰੋਸੋਲ	ਧੂੰ, ਧੂੜ
ਦ੍ਰਵ	ਠੋਸ	ਜੈੱਲ	ਪਨੀਰ, ਮੱਖਣ, ਜੈਲੀ
ਦ੍ਰਵ	ਦ੍ਰਵ	ਇਮਲਸ਼ਨ	ਦੁੱਧ, ਵਾਲਾਂ ਦੀ ਕਰੀਮ
ਦ੍ਰਵ	ਗੈਸ	ਏਰੋਸੋਲ	ਧੁੰਦ, ਕੋਹਰਾ, ਬੱਦਲ, ਕੀਟਨਾਸ਼ਕ ਸਪੇਰਅ
ਗੈਸ	ਠੋਸ	ਠੋਸ ਸੋਲ	ਪਿਊਮਿਸ ਪੱਥਰ, ਫੋਮ ਰਬੜ
ਗੈਸ	ਦ੍ਰਵ	ਫ਼ੋਮ	ਝੱਗ, ਫੈਂਟੀ ਗਈ ਕਰੀਮ, ਸਾਬਣ ਦੀ ਝੱਗ

5.4.2 ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪਰਸਰਪਰ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਵਰਗੀਕਰਣ

ਸਾਰਣੀ 5.4 ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਜਾਣੇ ਸੋਲ (ਦ੍ਰਵਾਂ ਵਿੱਚ ਠੋਸ), ਜੈੱਲ (ਠੋਸਾਂ ਵਿੱਚ ਦ੍ਰਵ) ਅਤੇ ਇਮਲਸ਼ਨ (ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਦ੍ਰਵ) ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਇਸ ਅਧਿਆਏ ਵਿੱਚ ਅਸੀਂ ਸਿਰਫ਼ ਸੋਲ ਅਤੇ ਇਮਲਸ਼ਨ ਦੇ ਬਾਰੇ ਹੀ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ। ਅੱਗੇ ਇਹ ਵੀ ਆਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਜੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਪਾਣੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਸੋਲ ਨੂੰ ਜਲਘੁਲਿਤ (ਐਕੁਅਸ ਸੋਲ) ਜਾਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਸੋਲ ਅਤੇ ਜੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਐਲਕੋਹਲ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਉਸ ਨੂੰ ਐਲਕੋਸੋਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਪਰਿਖਪਿਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਪਰ ਕਿਰਿਆ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਦੋ ਵਰਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਦਾ ਸਕਦਾ ਹੈ, ਭਾਵ ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ (ਘੋਲਕ ਨੂੰ ਆਕਰਸ਼ਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ) ਅਤੇ ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ (ਘੋਲਕ ਨੂੰ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ)। ਜੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਅਮ ਪਾਣੀ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਜਲ ਸਨੇਹੀ (hydrophilic) ਅਤੇ ਜਲ ਵਿਰੋਧੀ (hydrophobic) ਨਾਵਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(i) **ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਕੋਲਾੱਇਡ**

ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਦ੍ਰਵ ਨੂੰ ਸਨੇਹ ਕਰਨ ਵਾਲਾ। ਗੂੰਦ, ਜੈਲੇਟਿਨ, ਸਟਾਰਚ, ਰਬੜ ਆਦਿ ਵਰਗੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਸਹੀ ਦ੍ਰਵ (ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ) ਨਾਲ ਸਿੱਧੇ ਹੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਕੋਲਾੱਇਡ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਸੋਲ ਦੀ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾ ਇਹ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਜੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਨੂੰ ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਏ (ਮੰਨ ਲਓ ਵਾਸ਼ਪੀਕਰਣ ਦੁਆਰਾ) ਤਾਂ ਸੋਲ ਨੂੰ ਸਿਰਫ਼ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਨਾਲ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਕਰਕੇ ਮੁੜ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਸੋਲ ਉਲਟ ਕ੍ਰਮਣੀ (Reversible) ਸੋਲ ਵੀ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਇਲਾਵਾ, ਇਹ ਸੋਲ ਕਾਫ਼ੀ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਸਕੰਦਿਤ (Coagulated) ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਜਿਸਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਅੱਗੇ ਕੀਤੀ ਜਾਵੇਗੀ।

(ii) **ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਕੋਲਾਇਡ**

ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਸ਼ਬਦ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਦ੍ਰਵ ਨਾਲ ਘ੍ਰਿਣਾਂ ਕਰਨ ਵਾਲਾ। ਧਾਤਾਂ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਲਫਾਈਡ ਆਦਿ ਵਰਗੇ ਪਦਾਰਥ, ਕੇਵਲ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਕਰਨ ਨਾਲ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦੇ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਸਿਰਫ਼ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਵਿਧੀਆਂ (ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਅਸੀਂ ਅੱਗੇ ਕਰਾਂਗੇ) ਦੁਆਰਾ ਹੀ ਬਣਾਏ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਸੋਲ ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਸੋਲ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਸੋਲ ਨੂੰ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਦੀ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਮਾਤਰਾ ਮਿਲਾ ਕੇ, ਗਰਮ ਕਰਨ ਜਾਂ ਹਿਲਾਉਣ ਨਾਲ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਅਵਖੇਪਿਤ (ਜਾਂ ਸਕੰਦਿਤ) ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਇਸ ਲਈ

PSEB

ਇਹ ਸਥਾਈ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੇ। ਇਸ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਇਕ ਵਾਰ ਅਵਖੇਪਿਤ ਹੋਣ ਦੇ ਬਾਅਦ ਇਹ ਸਿਰਫ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਨਾਲ ਸਿਰਫ਼ ਮਿਲਾਉਣ ਨਾਲ ਮੁੜ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦੇ। ਇਸ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਪਰਤਵੇਂ (Irreversible) ਸੋਲ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਸੋਲ ਦੀ ਸੰਭਾਲ ਦੇ ਲਈ ਸਥਾਈ ਕਾਰਕਾਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

5.4.3 ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਦੇ ਕਣਾਂ ਦੀ ਕਿਸਮ ਉੱਤੇ ਅਧਾਰਿਤ ਵਰਗੀਕਰਣ-ਬਹੁਅਣਵੀਂ, ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣਵੀਂ ਅਤੇ ਸੰਗੁਣਿਤ ਕੋਲਾੱਇਡ

ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਦੇ ਕਣਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਨੂੰ ਬਹੁਅਣਵੀਂ, ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣਵੀਂ ਅਤੇ ਸੰਗੁਣਿਤ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਵਿੱਚ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(i) **ਬਹੁਅਣਵੀਂ ਕੋਲਾੱਇਡ**—ਘੁਲਣ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਪਰਮਾਣੂ ਜਾਂ ਛੋਟੇ ਅਣੂ ਇਕੱਠੇ ਹੋ ਕੇ ਅਜਿਹੇ ਸਪੀਸੀਜ਼ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਅਕਾਰ (ਸਾਈਜ਼) ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੀਮਾਂ (ਵਿਆਸ 1 nm ਤੋਂ 1000 nm) ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਸਪੀਸੀਜ਼ ਬਹੁਅਣਵੀਂ ਕੋਲਾੱਇਡ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ ਇੱਕ ਗੋਲਡਸੋਲ ਵਿੱਚ ਅਨੇਕਾਂ ਪਰਮਾਣੂ ਯੁਕਤ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਅਕਾਰਾਂ ਦੇ ਕਣ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਸਲਫਰ ਸੋਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਹਜ਼ਾਰ ਜਾਂ ਉਸ ਤੋਂ ਵੀ ਵੱਧ S_8 ਸਲਫਰ ਅਣੂ ਵਾਲੇ ਕਣ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

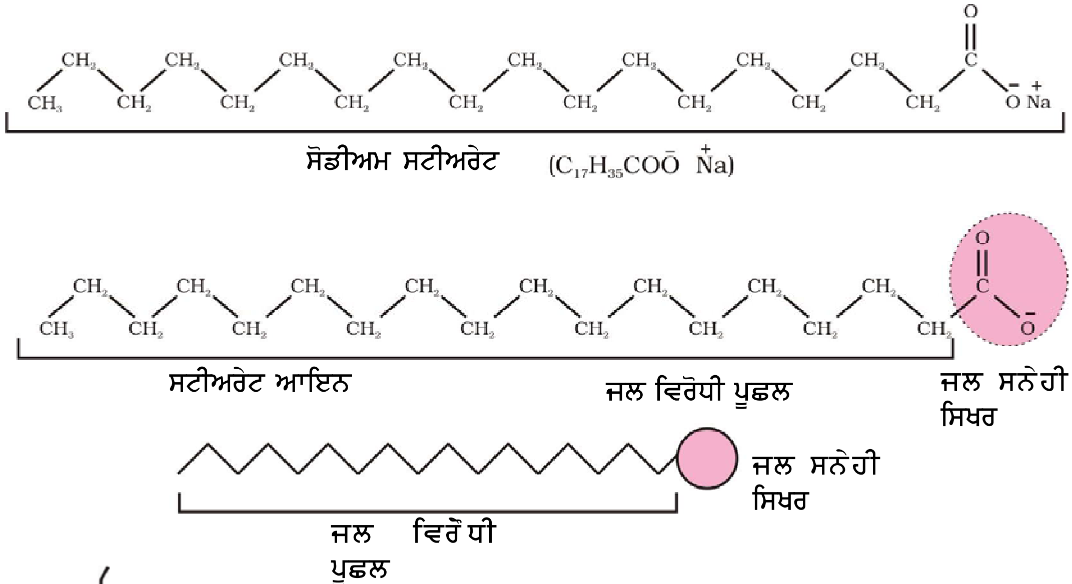
(ii) **ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣਵੀਂ ਕੋਲਾੱਇਡ**—ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣੂ (ਯੂਨਿਟ 15) ਸਹੀ ਘੋਲਕਾਂ ਵਿੱਚ ਅਜਿਹੇ ਘੋਲ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣੂਆਂ ਦਾ ਅਕਾਰ ਕੋਲਾਇਡੀ ਸੀਮਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਅਜਿਹੇ ਸਿਸਟਮ ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣਵੀਂ ਕੋਲਾੱਇਡ (macro molecular colloids) ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਕੋਲਾੱਇਡ ਬਹੁਤ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਨੇਕ ਅਰਥਾਂ ਵਿੱਚ ਸੱਚੇ ਘੋਲਾਂ ਦੇ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਾਕਿਰਤਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣਵੀਂ ਕੋਲਾਇਡਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ— ਸਟਾਰਚ, ਸੈਲੂਲੋਜ਼, ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਅਤੇ ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਅਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਨਿਰਮਿਤ ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣਵੀਂ ਕੋਲਾੱਇਡ ਹਨ-ਪਾੱਲੀਥੀਨ, ਨਾਇਲੋਨ, ਪਾੱਲੀ ਸਟਾਇਰੀਨ, ਸੰਸਲਿਸ਼ਤ ਰਬੜ ਆਦਿ।

(iii) **ਸੰਗੁਣਿਤ ਕੋਲਾੱਇਡ (ਮਿਸੈਲ)**—ਕੁਝ ਪਦਾਰਥ ਅਜਿਹੇ ਹਨ ਜੋ ਘੱਟ ਸੰਘਣਤਾਵਾਂ ਤੇ ਸਧਾਰਣ ਪ੍ਰਬਲ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਦੇ ਸਮਾਨ ਵਿਹਾਰ ਕਰਦੇ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਉੱਚ ਸੰਘਣਤਾਵਾਂ ਉੱਤੇ ਕਣਾਂ ਦਾ ਪੁੰਜ ਬਣਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਕੋਲਾਇਡ ਵਾਂਗ ਵਿਹਾਰ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਕਿਸਮ ਦੇ ਪੁੰਜਿਤ ਕਣ ਮਿਸੈਲ (Micelles) ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸੰਗੁਣਿਤ ਕੋਲਾੱਇਡ ਵੀ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਮਿਸੈਲ ਸਿਰਫ਼ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਤਾਪਮਾਨ ਤੋਂ ਵੱਧ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਬਣਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕਰਾਫ਼ਟ ਤਾਪਮਾਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਅਤੇ ਸੰਘਣਤਾ ਇੱਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਸੰਘਣਤਾ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਕ੍ਰਾਂਤਿਕ ਮਿਸੈਲ ਸੰਘਣਤਾ (CMC) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਹਲਕਾ ਕਰਨ ਨਾਲ ਇਹ ਕੋਲਾੱਇਡ ਮੁੜ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਆਇਨਾਂ ਵਿੱਚ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਸਤ੍ਹਾ ਕਿਰਿਆਸ਼ੀਲ ਏਜੰਟ ਜਿਵੇਂ ਸਾਬਣ ਅਤੇ ਸੰਸ਼ਲਿਸ਼ਤ ਮੈਲ ਨਿਵਾਰਕ ਇਸ ਵਰਗ ਵਿੱਚ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਸਾਬਣਾਂ ਦੇ ਲਈ CMC ਦਾ ਮਾਨ 10^{-4} ਤੋਂ 10^{-3} mol L^{-1} ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਵਿੱਚ ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਅਤੇ ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਦੋਵੇਂ ਹੀ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਮਿਸੈਲ ਵਿੱਚ 100 ਜਾਂ ਉਸ ਤੋਂ ਵੱਧ ਅਣੂ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ।

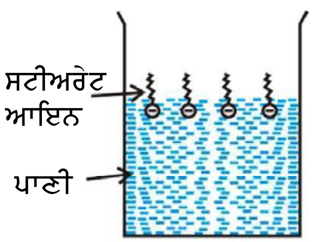
ਮਿਸੈਲ ਨਿਰਮਾਣ ਦੀ ਕਾਰਜਵਿਧੀ

ਆਓ, ਅਸੀਂ ਸਾਬਣ ਘੋਲ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਲੈਂਦੇ ਹਾਂ। ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਸਾਬਣ ਉੱਚ ਫੈਟੀਐਸਿਡ ਦੇ ਸੋਡੀਅਮ ਜਾਂ ਪੋਟਾਸ਼ਿਅਮ ਲੂਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ $RCOO^- M^+$ ਦੁਆਰਾ ਵਿਅਕਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਸੋਡੀਅਮ ਸਟੀਅਰੇਟ (ਜੋ ਕਿ ਦੇਸੀ ਸਾਬਣਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਘਟਕ ਹੈ) ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਘੋਲਣ ਤੇ $RCOO^-$ ਅਤੇ Na^+ ਵਿੱਚ ਵਿਘਟਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ $RCOO^-$ ਆਇਨ ਦੇ ਦੋ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ-ਇੱਕ ਲੰਬੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ ਚੇਨ (ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਧਰੁਵੀ ਪੂਛਲ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ), ਜੋ ਜਲ ਵਿਰੋਧੀ (ਜਲ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਧਰੁਵੀ ਭਾਗ COO^- (ਜਿਸ ਨੂੰ ਧਰੁਵੀ ਆਇਨਿਕ ਸਿਖਰ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ) ਜੋ ਜਲ ਸਨੇਹੀ (ਜਲ ਨੂੰ ਸਨੇਹ ਕਰਨ ਵਾਲਾ) ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

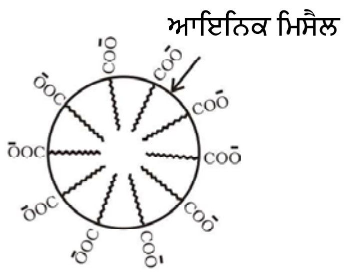
$RCOO^-$ ਆਇਨ ਸਤ੍ਹਾ ਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ COO^- ਭਾਗ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ ਚੇਨ, R ਸਤ੍ਹਾ ਤੋਂ ਦੂਰ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਕ੍ਰਾਂਤਿਕ ਮਿਸੈਲ



ਚਿੱਤਰ 5.5 ਸਟੀਅਰੇਟ ਆਇਨ ਦੇ ਜਲ ਸਨੇਹੀ ਅਤੇ ਜਲ ਵਿਰੋਧੀ ਭਾਗ



(ੳ)



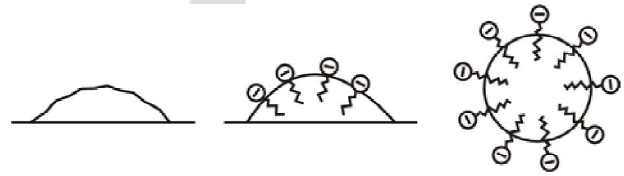
(ਅ)

ਚਿੱਤਰ 5.6-(ੳ) ਸਾਬਣ ਦੀ ਘੱਟ ਸੰਘਣਤਾ ਉੱਤੇ, ਪਾਣੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸਟੀਅਰੇਟ ਆਇਨਾਂ ਦੀ ਵਿਵਸਥਾ (ਅ) ਸਾਬਣ ਦੀ ਕ੍ਰਾਂਤਿਕ ਮਿਸੈਲ ਸੰਘਣਤਾ ਉੱਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਸਥੂਲ ਵਿੱਚ ਸਟੀਅਰੇਟ ਆਇਨਾਂ ਦੀ ਵਿਵਸਥਾ (ਆਇਨਿਕ ਮਿਸੈਲ)

ਸੰਘਣਤਾ ਤੇ ਰਿਣਾਆਇਨ ਘੋਲ ਦੇ ਸਥੂਲ ਵਿੱਚ ਖਿੱਚੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਗੋਲ ਅਕਾਰ ਵਿੱਚ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇੱਕਠੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ ਚੇਨਾਂ ਗੋਲੇ ਦੇ ਕੇਂਦਰ ਦੇ ਵੱਲ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ COO^- ਭਾਗ ਗੋਲੇ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਣਿਆ ਪੁੰਜ ਆਇਨਿਕ ਮਿਸੈਲ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਮਿਸੈਲਾਂ ਵਿੱਚ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ 100 ਤੱਕ ਆਇਨ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ।

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੈਲ ਨਿਵਾਰਕਾਂ (detergents) ਜਿਵੇਂ ਸੋਡੀਅਮ ਲਾੱਰਿਲ ਸਲਫੇਟ $CH_3(CH_2)_{11}SO_4^-\ Na^+$ ਵਿੱਚ ਲੰਬੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ ਚੇਨ ਸਹਿਤ– SO_4^- ਧਰੁਵੀ ਭਾਗ ਹੈ, ਇਸ ਲਈ ਮਿਸੈਲ ਬਣਨ ਦੀ ਕਿਰਿਆਵਿਧੀ ਸਾਬਣਾਂ ਵਰਗੀ ਹੀ ਹੈ।

ਸਾਬਣਾਂ ਦੀ ਸੋਧਣ ਕਿਰਿਆ—ਇਹ ਪਹਿਲਾਂ ਦੱਸਿਆ ਜਾ ਚੁੱਕਿਆ ਹੈ ਕਿ ਮਿਸੈਲ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਜਲ ਵਿਰੋਧੀ ਹਾਈਡ੍ਰੋਕਾਰਬਨ ਦਾ ਕੇਂਦਰੀ ਕੋਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਾਬਣ ਦੀ ਸੋਧਣ ਕਿਰਿਆ (Cleansing action) ਇਸ ਸਚਾਈ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੈ ਕਿ ਸਾਬਣ ਦੇ ਅਣੂ ਤੇਲ ਦੀਆਂ ਬੂੰਦਾਂ ਦੇ ਸਟੀਅਰੇਟ ਚੌਹਾਂ ਪਾਸਿਆਂ ਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮਿਸੈਲ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸਟੀਅਰੇਟ ਆਇਨ ਦਾ ਜਲ ਵਿਰੋਧੀ ਭਾਗ ਬੂੰਦਾਂ ਦੇ ਅੰਦਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਜਲ ਸਨੇਹੀ ਭਾਗ ਚਿਕਨਾਈ ਦੀਆਂ ਬੂੰਦਾਂ ਦੇ ਬਾਹਰ (ਚਿੱਤਰ 5.7) ਕੰਡਿਆਂ ਵਾਂਗ ਨਿਕਲਿਆ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਧਰੁਵੀ ਭਾਗ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਪਰਸਪਰ ਕਿਰਿਆ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਸਟੀਅਰੇਟ ਆਇਨਾਂ ਨਾਲ ਘਿਰੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਤੇਲ ਦੀਆਂ ਬੂੰਦਾਂ ਪਾਣੀ ਅੰਦਰ ਖਿੱਚੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਮੈਲ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੋਂ ਹੱਟ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਾਬਣ ਤੇਲਾਂ ਅਤੇ ਚਿਕਨਾਈ ਦਾ ਇਮਲਸੀਕਰਣ (Emulsification) ਕਰਕੇ ਧੁਲਾਈ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਛੋਟੀਆਂ ਗੋਲੀਆਂ ਦੇ ਚੌਹਾਂ ਪਾਸਿਆਂ ਦਾ ਰਿਣ ਚਾਰਜ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਇੱਕਠੇ ਹੋ ਕੇ ਪੁੰਜ ਬਨਾਉਣ ਤੋਂ ਰੋਕਦਾ ਹੈ।



(ੳ) (ਅ) (ੲ)

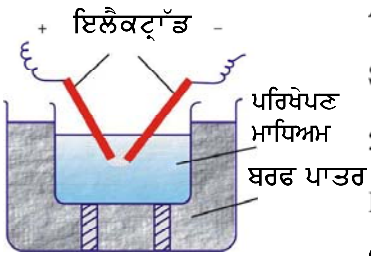
ਚਿੱਤਰ 5.7-(ੳ) ਕੱਪੜੇ ਉੱਤੇ ਗਰੀਸ (ਅ) ਗਰੀਸ ਬੂੰਦਾਂ ਦੇ ਚੌਹਾਂ ਪਾਸਿਆਂ ਤੇ ਵਿਵਸਥਿਤ ਸਟੀਅਰੇਟ ਆਇਨ (ੲ) ਸਟੀਅਰੇਟ ਆਇਨਾਂ ਨਾਲ ਘਿਰੀਆਂ ਗਰੀਸ ਦੀਆਂ ਬੂੰਦਾਂ (ਬਣੀ ਹੋਈ ਮਿਸੈਲ)

PSEB

5.4.4. ਕੋਲਾੱਇਡ ਬਨਾਉਣਾ

ਕੋਲਾੱਇਡ ਬਨਾਉਣ ਦੀਆਂ ਕੁੱਝ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਵਿਧੀਆਂ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਹਨ—

(ੳ) **ਰਸਾਇਣਿਕ ਵਿਧੀਆਂ**—ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਦੂਹਰੇ ਅਪਘਟਨ, ਆੱਕਸੀਕਰਣ, ਲਘੂਕਰਣ ਅਤੇ ਜਲ ਅਪਘਟਨ ਵਰਗੀਆਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆਵਾਂ ਦੁਆਰਾ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਅਣੂ ਨਿਰਮਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਬਣਾਏ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਅਣੂ ਸਮੂਹਿਤ ਹੋ ਕੇ ਸੋਲ ਦਾ ਨਿਰਮਾਣ ਕਰਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 5.8–ਬਰੈਡਿਗ ਆਰਕ ਵਿਧੀ

$$As_2O_3 + 3H_2S \xrightarrow{\text{ਦੂਹਰਾ ਅਪਘਟਨ}} As_2S_3 \text{ (ਸੋਲ)} + 3H_2O$$

$$SO_2 + 2H_2S \xrightarrow{\text{ਆੱਕਸੀਕਰਣ}} 3S \text{ (ਸੋਲ)} + 2H_2O$$

$$2AuCl_3 + 3HCHO + 3H_2O \xrightarrow{\text{ਲਘੂਕਰਣ}} 2Au \text{ (ਸੋਲ)} + 3HCOOH + 6HCl$$

$$FeCl_3 + 3H_2O \xrightarrow{\text{ਜਲ ਅਪਘਟਨ}} Fe(OH)_3 \text{ (ਸੋਲ)} + 3HCl$$

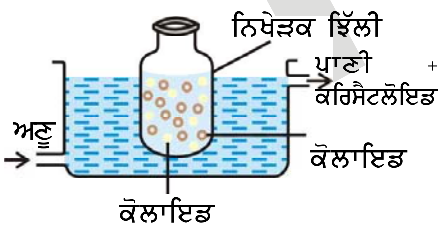
(ਅ) **ਬਿਜਲਈ ਵਿਘਟਨ ਜਾਂ ਬਰੈਡਿਗ ਅਰਕ ਵਿਧੀ**—ਇਸ ਪ੍ਰਕਰਮ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖੇਪਣ ਅਤੇ ਸੰਘਣਨ (Condensation) ਦੋਵੇਂ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਗੋਲਡ,ਸਿਲਵਰ, ਪਲੈਟੀਨਮ ਆਦਿ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਇਸ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਬਣਾਏ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਡੁੱਬੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਧਾਤਾਂ ਦੀਆਂ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਬਿਜਲਈ ਆਰਕ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 5.8)। ਇਸ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤਾਪ ਧਾਤ ਨੂੰ ਵਾਸ਼ਪਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਫਿਰ ਸੰਘਣਿਤ ਹੋ ਕੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਆਕਾਰ ਦੇ ਕਣ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

(ੲ) **ਪੈਪਟੀਕਰਣ—** ਪੈਪਟੀਕਰਣ ਨੂੰ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕਿਸੇ ਅਵਖੇਪ ਨੂੰ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਦੀ ਥੋੜ੍ਹੀ ਜਿਹੀ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਨਾਲ ਹਿਲਾ ਕੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲਾ **ਪ੍ਰਕਰਮ ਪੈਪਟੀਕਣ (Peptization) ਅਖਵਾਉਂਦਾ** ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਰਮ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਪੈਪਟੀਕਰਮਕ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵਿਧੀ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਤਾਜ਼ੇ ਬਣੇ ਅਵਖੇਪ ਨੂੰ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਵਿੱਚ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਵਰਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪੈਪਟੀਕਰਣ ਦੇ ਦੌਰਾਨ ਅਵਖੇਪ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਦੇ ਕਿਸੇ ਇੱਕ ਕਿਸਮ ਦੇ ਆਇਨਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੀ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰ ਲੈਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਅਵਖੇਪ ਉੱਤੇ ਰਿਣਾਤਮਕ ਜਾਂ ਧਨਾਤਮਕ ਚਾਰਜ ਪੈਦਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਅਕਾਰ ਦੇ ਛੋਟੇ ਕਣਾਂ ਵਿੱਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

5.4.5 ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਦੀ ਸੁਧਾਈ

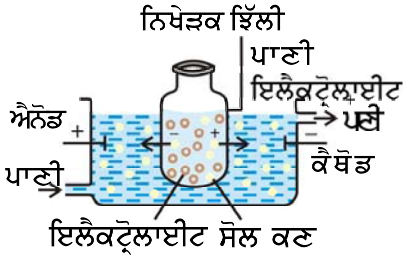
ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਬਣਾਉਂਦੇ ਸਮੇਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਦੀ ਵਾਧੂ ਮਾਤਰਾ ਅਤੇ ਕੁਝ ਹੋਰ ਘੁਲੀਆਂ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਦੀ ਅੰਸ਼ਿਕ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦਗੀ ਕੋਲਾੱਇਡ ਘੋਲ ਦੇ ਸਥਾਈਪਨ ਦੇ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ, ਲੇਕਿਨ ਇਸ ਦੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਕੋਲਾੱਇਡ ਨੂੰ ਸਕੰਦਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਘੁਲਿਤ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਨੂੰ ਲੋੜੀਂਦੀ ਮਾਤਰਾ ਤੱਕ ਘੱਟ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਜਾਏ। ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਨੂੰ ਲੋੜੀਂਦੀ ਸੀਮਾ ਤੱਕ ਘੱਟ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਵਰਤੇ ਪ੍ਰਕਰਮ ਨੂੰ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਦੀ ਸੁਧਾਈ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(i) **ਝਿੱਲੀ ਨਿਖੇੜਨ (Dialysis)**



ਚਿੱਤਰ 5.9— ਝਿੱਲੀ ਨਿਖੇੜਨ

ਇਹ ਇੱਕ ਢੁੱਕਵੀਂ ਝਿੱਲੀ ਦੁਆਰਾ ਨਿਖੇੜਨ ਕਰਕੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਘੁਲੇ ਹੋਏ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਕੱਢਣ ਦਾ ਪ੍ਰਕਰਮ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਅਸਲ ਘੋਲ ਦੇ ਕਣ (ਆਇਨ ਜਾਂ ਛੋਟੇ ਅਣੂ) ਜੰਤੂ ਝਿੱਲੀ (ਬਲੈਡਰ), ਪਾਰਚਮੈਂਟ ਪੇਪਰ ਜਾਂ ਸੈਲੋਫੇਨ ਸ਼ੀਟ ਵਿੱਚੋਂ ਨਿਕਲ ਸਕਦੇ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ ਨਹੀਂ, ਇਸ ਝਿੱਲੀ ਨੂੰ ਝਿੱਲੀ ਨਿਖੇੜਨ ਵਿੱਚ ਵਰਤਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਉਦੇਸ਼ ਦੇ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦਾ ਉਪਕਰਣ ਝਿੱਲੀ ਨਿਖੇੜਕ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਨਾਲ ਭਰਿਆ ਇੱਕ ਲੋੜੀਂਦੀ ਝਿੱਲੀ ਦਾ ਬੈਗ ਇੱਕ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚ ਲਟਕਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚੋਂ ਹੋ ਕੇ ਪਾਣੀ ਲਗਾਤਾਰ ਵਹਿੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 5.9)। ਅਣੂ ਅਤੇ ਆਇਨ ਝਿੱਲੀ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਸਰਿਤ ਹੋ ਕੇ ਬਾਹਰੀ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਆ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸ਼ੁੱਧ ਕੋਲਾਇਡੀ ਘੋਲ ਬਾਕੀ ਰਹਿ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 5.10-ਬਿਜਲਈ ਝਿੱਲੀ ਨਿਖੇੜਨ

(ii) **ਬਿਜਲਈ ਝਿੱਲੀ ਨਿਖੇੜਨ—** ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਝਿੱਲੀ ਨਿਖੇੜਨ ਪ੍ਰਕਰਮ ਬੜਾ ਮੱਠਾ (slow) ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੇ ਅਸ਼ੁੱਧ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਘੁਲਿਆ ਪਦਾਰਥ ਸਿਰਫ਼ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਇਟ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਸ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਪ੍ਰਕਰਮ ਨੂੰ ਬਿਜਲਈ ਝਿੱਲੀ ਨਿਖੇੜਨ ਨਾਂ ਦਿੱਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਨੂੰ ਇੱਕ ਢੁੱਕਵੀਂ ਝਿੱਲੀ ਦੇ ਬੈਗ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸ਼ੁੱਧ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਬਾਹਰ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚਿੱਤਰ 5.10 ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਏ ਅਨੁਸਾਰ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡ ਲਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਆਇਨ ਉਲਟ ਚਾਰਜ ਵਾਲੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡ ਦੇ ਵੱਲ ਝਿੱਲੀ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਗਮਨ ਕਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

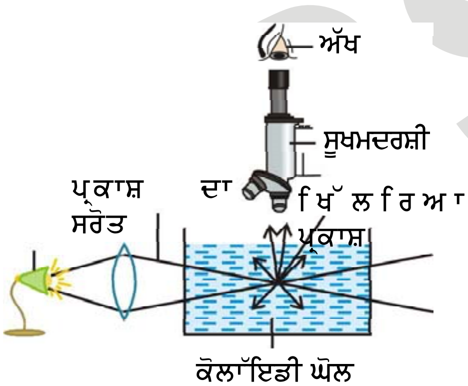
(iii) **ਅਤਿ ਸੂਖਮ ਫਿਲਟਰਨ—** ਅਤਿ ਸੂਖਮ ਇਲਟਰਨ ਉਹ ਪ੍ਰਕਰਮ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਰੂਪ ਨਾਲ ਨਿਰਮਿਤ ਫਿਲਟਰ ਦੁਆਰਾ, ਜੋ ਕਿ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦੇ ਇਲਾਵਾ ਸਾਰੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੇ ਲਈ ਪਾਰਗਮਨਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਘੋਲਕਾਂ ਅਤੇ ਘੁਲਣਸ਼ੀਲ ਘੁਲਿਤਾਂ ਨੂੰ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਫਿਲਟਰ ਪੇਪਰ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਕਿਉਂਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਛੇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਪਰੰਤੂ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਨਿਕਲਣ ਤੋਂ ਰੋਕਣ ਦੇ ਲਈ ਫਿਲਟਰ ਪੇਪਰ ਨੂੰ ਕੋਲੋਡਿਅਨ ਨਾਲ ਭਰ ਕੇ ਇਸ ਦੇ ਛੇਕਾਂ ਦਾ ਅਕਾਰ ਛੋਟਾ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਸਧਾਰਨ ਤੌਰ ਤੇ ਕੋਲੋਡਿਅਨ ਐਲਕੋਹਲ ਅਤੇ ਈਥਰ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਵਿੱਚ ਨਾਈਟ੍ਰੋ ਸੈਲੂਲੋਜ਼ ਦਾ 4% ਘੋਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਅਤਿ ਸੂਖਮ ਫਿਲਟਰ ਪੇਪਰ ਨੂੰ ਇੱਕ ਕੋਲੋਡਿਅਨ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਡੋਬ ਕੇ, ਫਾਰਮਲ ਡੀਹਾਈਡ ਵਿੱਚ ਸਖ਼ਤ ਬਣਾ ਕੇ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਸੁਖਾ ਕੇ ਬਣਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਿਸਮ ਦੇ ਅਤਿ ਸੂਖਮ ਫਿਲਟਰ ਪੇਪਰ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਹੋਰ ਪਦਾਰਥਾਂ ਤੋਂ ਵੱਖ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਅਤਿਸੂਖਮ ਫਿਲਟਰਨ (Ultra filteration) ਇੱਕ ਮੱਠਾ ਪ੍ਰਕਰਮ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਰਮ ਦੀ ਗਤੀ ਵਧਾਉਣ ਦੇ ਲਈ ਦਾਬ ਜਾਂ ਚੂਸਣ (Suction) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸ਼ੁੱਧ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਫਿਲਟਰ ਪੇਪਰ ਉੱਤੇ ਬਾਕੀ ਬਚੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਤਾਜ਼ੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ (ਘੋਲਕ) ਦੇ ਨਾਲ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

5.4.6 ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਦੇ ਗੁਣ

ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਏ ਜਾਣ ਵਾਲੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਗੁਣ ਹੇਠਾਂ ਵਰਣਿਤ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ—

(i) **ਕਣਸੰਖਿਆਤਮਕ ਗੁਣ—** ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ ਵੱਡੇ ਸਮੂਹ ਹੋਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇੱਕ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ, ਵਾਸਤਵਿਕ ਘੋਲ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਕਣਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਘੱਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਸਮਾਨ ਸੰਘਣਤਾਵਾਂ ਉੱਤੇ ਕਣ ਸੰਖਿਆਤਮਕ ਗੁਣਾਂ (ਪਰਾਸਰਣ ਦਾਬ, ਵਾਸ਼ਪ ਦਾਬ ਵਿੱਚ ਅਵਨਮਨ ਪਿਘਲਣ ਅੰਕ ਵਿੱਚ ਅਵਨਮਨ ਅਤੇ ਉਬਲਣ ਅੰਕ ਵਿੱਚ ਉਚਾਣ) ਦੇ ਮਾਨ ਉਸੇ ਸੰਘਣਤਾ ਦੇ ਵਾਸਤਵਿਕ ਘੋਲਾਂ ਦੁਆਰਾ ਦਰਸਾਏ ਗਏ ਮਾਨਾਂ ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਕੋਟੀ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(ii) **ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ—** ਜੇ ਹਨੇਰੇ ਵਿੱਚ ਰੱਖਿਆ ਇੱਕ ਸਮਅੰਗੀ ਘੋਲ, ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਵੇਖਿਆ ਜਾਏ, ਤਾਂ ਇਹ ਸਾਫ਼ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਜੇ ਇਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਣ ਪੁੰਜ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਲੰਬਾਤਮਕ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਵੇਖਿਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇੱਕ ਪੂਰਣ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਦੀਪਤ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਨੂੰ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਪਾਰਗਮਨ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵੇਖਣ ਤੇ ਕਾਫ਼ੀ ਸਾਫ਼ ਜਾਂ ਪਾਰਦਰਸ਼ੀ (ਜਿਸ ਦੇ ਆਰ ਪਾਰ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕੇ) ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ, ਪਰੰਤੂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪਥ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਤੋਂ ਸਮਕੋਣ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਵੇਖਣ ਤੇ ਉਹ ਥੋੜ੍ਹੇ ਤੋਂ ਪ੍ਰਬਲ ਦੁਧੀਆਪਨ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਅਰਥਾਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਣ ਪੁੰਜ ਦਾ ਪਾਰਗਮਨ ਪਥ ਨੀਲੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨਾਲ ਪ੍ਰਦੀਪਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰਭਾਵ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਫੈਰਾਡੇ ਨੇ ਪ੍ਰੇਖਿਤ ਕੀਤਾ ਅਤੇ ਬਾਅਦ ਵਿੱਚ ਟਿੰਡਲ ਨੇ ਇਸ ਦਾ ਵਿਸਥਾਰ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਧਿਐਨ ਕੀਤਾ, ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਚਮਕੀਲਾ ਕੋਣ ਟਿੰਡਲ ਕੋਨ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 5.11)। ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ ਅਸਲ ਵਿੱਚ ਇਸ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ, ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਖਿਲਾਅ ਵਿੱਚ ਸਾਰੀਆਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿੱਚ ਖਿਡਾਉਂਦੇ (scatter) ਹਨ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦਾ ਇਹ ਖਿੰਡਾਉਣਾ ਕੋਲਾੱਇਡ ਪਰਿਖੇਪਣ ਵਿੱਚ ਕਿਰਣ ਦੇ ਪਥ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦੀਪਤ ਕਰਦਾ ਹੈ।



ਚਿੱਤਰ 5.11-ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ

ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ ਸਿਨੇਮਾ ਹਾੱਲ ਵਿੱਚ ਪਿਕਚਰ ਦੇ ਪ੍ਰੋਜੈਕਸ਼ਨ ਦੇ ਸਮੇਂ ਹਾਲ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਧੂੜ ਅਤੇ ਧੂੰ ਦੇ ਕਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਖਿੰਡਾਉਣ ਦੁਆਰਾ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ ਉਦੋਂ ਹੀ ਵੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਦੋ ਸ਼ਰਤਾਂ ਪੂਰੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ–

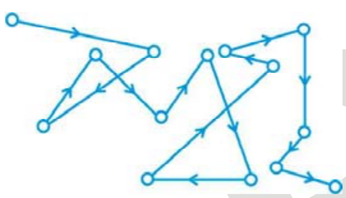
(ੳ) ਪਰਿਖਿਪਤ ਕਣਾਂ ਦਾ ਵਿਆਸ ਵਰਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਘੱਟ ਨਹੀਂ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ।

(ਅ) ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਅਪਵਰਤਨ ਅੰਕ ਪਰਿਮਾਪ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਅੰਤਰ ਹੋਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ।

ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਅਤੇ ਵਾਸਤਵਿਕ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਕਰਨ ਲਈ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਿਗ ਮੌਂਡੀ ਨੇ 1903 ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਉਪਕਰਣ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਅਤਿ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਨੂੰ ਬਨਾਉਣ ਵਿੱਚ ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ। ਇੱਕ ਕੱਚ ਦੇ ਬਰਤਨ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਉੱਤੇ ਤੇਜ਼ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਣ ਪੁੰਜ ਸੰਕੇਂਦਰਤਿ (Focus) ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫਿਰ ਇਸ ਸਕੇਂਦਰਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇ ਕਿਰਣ ਪੁੰਜ ਨੂੰ ਲੰਬਾਤਮਕ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿੱਚ ਅਤਿਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਦੁਆਰਾ ਵੇਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕੋਲਾਇਡੀ ਕਣ ਹਨੇਰੀ ਪਿੱਠ ਭੂਮੀ ਵਿੱਚ ਚਮਕਦਾਰ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਵਾਂਗ ਲਗਦੇ ਹਨ। ਅਤਿ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਵਾਸਤਵਿਕ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਨਹੀਂ ਕਰਦਾ ਬਲਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੁਆਰਾ ਖਿੰਡਾਏ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਵਿਖਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਅਤਿ ਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਕੋਲਾੱਇਡੀਕਣਾਂ ਦੇ ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਦੇ ਬਾਰੇ ਕੋਈ ਸੂਚਨਾ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ।

(iii) **ਰੰਗ—**ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਦਾ ਰੰਗ ਪਰਿਖਿਪਤ ਕਣਾਂ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਖਿੰਡਾਏ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਇਲਾਵਾ, ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੀ ਤਰੰਗ ਲੰਬਾਈ ਕਣਾਂ ਦੇ ਅਕਾਰ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਦਾ ਰੰਗ ਪ੍ਰੇਖਕ ਦੁਆਰਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰਨ ਦੇ ਤਰੀਕੇ ਉੱਤੇ ਵੀ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਲਈ ਦੁੱਧ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਮਿਸ਼ਰਣ ਪਰਾਵਰਤਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਿੱਚ ਵੇਖਣ ਤੇ ਨੀਲਾ ਅਤੇ ਸੰਚਾਰਿਤ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਵਿੱਚ ਵੇਖਣ ਤੇ ਲਾਲ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਸੂਖਮਤਮ ਕਣਾਂ ਵਾਲੇ ਗੋਲਡ ਸੋਲ ਦਾ ਰੰਗ ਲਾਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਕਣਾਂ ਦਾ ਅਕਾਰ ਵੱਧਦਾ ਹੈ ਇਹ ਬੈਂਗਣੀ, ਫਿਰ ਨੀਲਾ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਸੁਨਹਿਰੀ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(iv) **ਬਰਾਊਨੀਗਤੀ—**ਜਦੋਂ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਨੂੰ ਸ਼ਕਤੀਸ਼ਾਲੀ ਅਤਿਸੂਖਮਦਰਸ਼ੀ ਵਿੱਚ ਵੇਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕੋਲਾੱਇਡੀਕਣ ਪੂਰ ਪ੍ਰੇਖਿਤ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਲਗਾਤਾਰ ਵਿੰਗਾ, ਟੇਡਾ (zig, zag) ਗਤੀ ਦੀ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਗਤੀ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਬ੍ਰਿਟਿਸ਼ ਬਨਸਪਤੀ ਵਿਗਿਆਨੀ ਰਾੱਬਰਟ ਬਰਾਊਨ ਨੇ ਪ੍ਰੇਖਿਤ ਕੀਤੀ, ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਨੂੰ ਬਰਾਊਨੀ ਗਤੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 5.12)। ਇਹ ਗਤੀ ਕੋਲਾੱਇਡ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਤੋਂ ਸੁਤੰਤਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਪਰੰਤੂ ਕਣਾਂ ਦੇ ਅਤੇ ਘੋਲ ਦੀ ਵਿਸਕਾਸਿਤਾ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਛੋਟਾ ਅਕਾਰ ਹੋਵੇਗਾ ਅਤੇ ਵਿਸਕਾਸਿਤਾ ਜਿੰਨੀ ਘੱਟ ਹੋਵੇਗੀ, ਗਤੀ ਓਨੀਂ ਹੀ ਤੇਜ਼ ਹੋਵੇਗੀ।



ਚਿੱਤਰ 5.12-ਬਰਾਊਨੀ ਗਤੀ

ਬਰਾਊਨੀ ਗਤੀ ਨੂੰ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਦੁਆਰਾ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਨਾਲ ਅ- ਸਮਾਨ ਟੱਕਰ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਸਮਝਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਬਰਾਊਨੀ ਗਤੀ ਹਿਲਾਉਣ ਵਾਲਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਸਥਿਰ ਨਹੀਂ ਹੋਣ ਦਿੰਦਾ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਦੇ ਸਥਾਈਪਨ ਦੇ ਲਈ ਜਿੰਮੇਂਵਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

(v) **ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਚਾਰਜ—**ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਹਮੇਸ਼ਾ ਬਿਜਲਈ ਚਾਰਜ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਘੋਲ ਦੇ ਸਾਰੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਚਾਰਜ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਸਮਾਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਧਨਾਤਮਕ ਜਾਂ ਰਿਣਾਤਮਕ ਹੋ ਸਕਦੀ ਹੈ। ਕੁਝ ਸਧਾਰਣ ਸੋਲ ਦੀ ਸੂਚੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਚਾਰਜ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਨਾਲ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ—

PSEB

ਧਨਾਤਮਕ ਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ	ਰਿਣਾਤਮਕ ਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ
ਜਲ ਯੋਜਿਤ ਧਾਤਵੀ ਆੱਕਸਾਈਡ ਜਿਵੇਂ- $Al_2O_3 . xH_2O$, $CrO_3 .xH_2O$ ਅਤੇ $Fe_2O_3 .xH_2O$	ਧਾਤਾਂ, ਜਿਵੇਂ-ਕਾੱਪਰ, ਸਿਲਵਰ, ਗੋਲਡ ਸੋਲ
ਖਾਰੀ ਰੰਗ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਮੀਥਾਈਲੀਨ ਬਲੂ (Methylene blue) ਸੋਲ	ਧਾਤਵੀ ਸਲਫਾਈਡ ਜਿਵੇਂ As_2S_3, Sb_2S_3, Cds ਸੋਲ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਰੰਗ ਪਦਾਰਥ, ਜਿਵੇਂ-ਈਓਸੀਨ, ਕੌਂਗੋ ਰੈੱਡ ਸੋਲ
ਹੀਮੋਗਲੋਬਿਨ (ਖੂਨ) ਆੱਕਸਾਈਡ, ਜਿਵੇਂ TiO_2	ਸਟਾੱਰਚ, ਗੂੰਦ, ਜਿਲੈਟਿਨ, ਮਿੱਟੀ (Clay) ਚਾਰਕੋਲ ਆਦਿ ਦੇ ਸੋਲ

ਸੋਲ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਚਾਰਜ ਇੱਕ ਜਾਂ ਵੱਧ ਕਾਰਣਾਂ ਕਰਕੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਯਾਨੀ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਬਿਜਲੀ ਪਰਿਖੇਪਣ ਦੇ ਸਮੇਂ ਸੋਲ ਕਣਾਂ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਨ ਕਬਜੇ (Capture), ਘੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਆਇਨਾਂ ਦਾ ਤਰਜੀਹ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ/ਜਾਂ ਬਿਜਲੀ ਦੂਹਰੀ ਪਰਤ ਬਣਨ ਦੇ ਕਾਰਣ।

ਆਇਨਾਂ ਦਾ ਤਰਜੀਹੀ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡਾ ਕਾਰਨ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ ਹੈ। ਸੋਲ ਕਣ ਧਨਾਤਮਕ ਜਾਂ ਰਿਣਾਤਮਕ ਆਇਨਾਂ ਦੇ ਤਰਜੀਹੀ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੁਆਰਾ ਧਨਾਤਮਕ ਜਾਂ ਰਿਣਾਤਮਕ ਚਾਰਜ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰ ਲੈਂਦੇ ਹਨ। ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚ ਦੋ ਜਾਂ ਵੱਧ ਆਇਨ ਮੌਜੂਦ ਹੋਣ ਤੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦੁਆਰਾ ਉਸ ਆਇਨ ਦਾ ਤਰਜੀਹੀ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕੋਲਾੱਇਡ ਵਿੱਚ ਵੀ ਮੌਜੂਦ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਉਦਾਹਰਣ ਦੁਆਰਾ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

(ੳ) ਜਦੋਂ ਸਿਲਵਰ ਨਾਈਟ੍ਰੇਟ ਘੋਲ ਨੂੰ ਪੋਟਾਸ਼ਿਅਮ ਆਇਓਡਾਈਡ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਅਵਖੇਪਿਤ ਸਿਲਵਰ ਆਇਓਡਾਈਡ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚੋਂ ਆਓਡਾਈਡ ਆਇਨਾਂ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰਕੇ ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਜਦੋਂ KI ਘੋਲ ਨੂੰ $Ag\ NO_3$ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚੋਂ Ag^+ ਆਇਨਾਂ ਦੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਕਾਰਨ ਧਨ-ਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ ਬਣਦਾ ਹੈ।

AgI/I^- ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ $\qquad$ AgI/Ag^+ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ

(ਅ) ਜੇ ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ $FeCl_3$ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ Fe^{3+} ਆਇਨਾਂ ਦੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਨਾਲ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਜਲ ਯੋਜਿਤ ਫੈਰਿਕ ਆੱਕਸਾਈਡ ਦਾ ਸੋਲ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਜੇ ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਨੂੰ NaOH ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ OH^- ਆਇਨਾਂ ਦੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੇ ਨਾਲ ਇੱਕ ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

$Fe_2O_3 .xH_2O/Fe^{3+}$, $Fe_2O_3 .xH_2O/OH^-$
ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ , ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ

ਉਪਰੋਕਤ ਤਰਜੀਹੀ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੁਆਰਾ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਧਨ ਜਾਂ ਰਿਣ ਚਾਰਜ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰ ਲੈਣ ਦੇ ਬਾਅਦ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਮਾਧਿਅਮ ਵਿੱਚੋਂ ਪ੍ਰਤੀ ਆਇਨਾਂ ਨੂੰ ਅਕਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਆਇਨਾਂ ਦੀ ਦੂਜੀ ਪਰਤ ਬਣਦੀ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਹੇਠਾਂ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

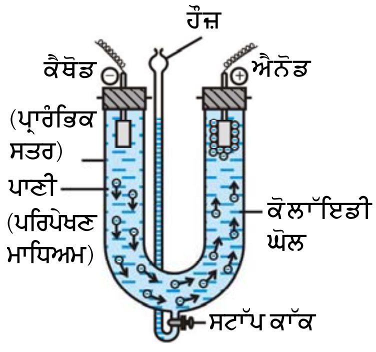
$AgI/I^-\ K^+$, $AgI/Ag^+\ I^-$
ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ

ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦੇ ਚੋਹਾਂ ਪਾਸਿਆਂ ਤੇ ਉਲਟ ਚਾਰਜਾਂ ਦੀਆਂ ਦੋ ਪਰਤਾਂ ਦਾ ਸੰਯੋਜਨ ਹੈਲਮ ਹੋਲਜ਼ ਬਿਜਲਈ ਦੂਹਰੀ ਪਰਤ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਆਧੁਨਿਕ ਵਿਚਾਰਾਂ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਆਇਨਾਂ ਦੀ ਪਹਿਲੀ ਪਰਤ ਦ੍ਰਿੜਤਾ ਪੂਰਵਕ ਬੱਝੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਸਥਿਰ ਪਰਤ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਜਦਕਿ ਦੂਜੀ ਪਰਤ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਵਿਸਰਿਤ ਪਰਤ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਚਾਰਜਾਂ ਦਾ ਵੱਖ-ਵੱਖ

PSEB

ਰਹਿਣਾ ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ ਦਾ ਅਧਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਥਿਰ ਅਤੇ ਵਿਸਰਿਤ ਭਾਗਾਂ ਵਿੱਚ ਉਲਟ ਚਿਨ੍ਹ ਦੇ ਚਾਰਜਾਂ ਦੇ ਕਾਰਣ ਦੋਵਾਂ ਪਰਤਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਪੈਦਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਉਲਟ ਚਾਰਜਾਂ ਵਾਲੀ ਸਥਿਰ ਅਤੇ ਵਿਸਰਿਤ ਪਰਤਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਇਹ ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ ਅੰਤਰ ਬਿਜਲਈ ਗਤਿਕ **ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ ਜਾਂ ਜ਼ੀਟਾ ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ ਅਖਵਾਉਂਦਾ** ਹੈ।

ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਬਰਾਬਰ ਅਤੇ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਚਾਰਜਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਕੋਲਾਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਨੂੰ ਸਥਾਈ ਪਨ ਦੇਣ ਦੇ ਲਈ ਮੁੱਖ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਸਮਾਨ ਚਾਰਜਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਤੀਕਰਸ਼ਣ ਬਲ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਨੇੜੇ-ਨੇੜੇ ਆ ਕੇ ਸਹਿ ਮਿਲਨ ਜਾਂ ਇੱਕਠੇ ਹੋਣ ਤੋਂ ਰੋਕਦੇ ਹਨ।



ਚਿੱਤਰ 5.13– ਬਿਜਲਈ ਕਣ ਸੰਚਲਣ

(vi) **ਬਿਜਲਈ ਕਣ-ਸੰਚਲਣ (Eletrophoresis)** —ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਚਾਰਜ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਬਿਜਲਈ ਕਣ ਸੰਚਲਣ ਪ੍ਰਯੋਗ ਤੋਂ ਸਿੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਵਿੱਚ ਡੁਬੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਪਲੈਟੀਨਮ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡਾਂ ਉੱਤੇ ਬਿਜਲਈ ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ ਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ ਇੱਕ ਜਾਂ ਦੂਜੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡ ਦੇ ਵੱਲ ਗਮਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਬਿਜਲਈ ਪੋਟੈਂਸ਼ਲ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵਿੱਚ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦਾ ਸੰਚਲਣ ਬਿਜਲਈ ਕਣ ਸੰਚਲਣ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਧਨਾਤਮਕ ਚਾਰਜਿਤ ਕਣ ਕੈਥੋਡ ਦੇ ਵੱਲ ਜਦਕਿ ਰਿਣਾਤਮਕ ਚਾਰਜਿਤ ਕਣ ਐਨੋਡ ਦੇ ਵੱਲ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹੇਠ ਲਿਖੀ ਪ੍ਰਯੋਗਿਕ ਵਿਵਸਥਾ ਨੂੰ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 5.13)।

ਜਦੋਂ ਕਿਸੇ ਸਹੀ ਕਿਸਮ ਦੇ ਬਿਜਲਈ ਕਣ ਸੰਚਲਣ ਅਰਥਾਤ ਕਣਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਰੋਕੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਬਿਜਲਈ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਗਤੀ ਕਰਨਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਘਟਨਾ ਬਿਜਲਈ ਪਰਾਸਰਣ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ।

(vii) **ਸਕੰਦਨ ਜਾਂ ਅਵਖੇਪਣ**—ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਸੋਲ ਦਾ ਸਥਾਈਪਨ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਚਾਰਜ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜੇ ਕਿਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਚਾਰਜ ਹਟਾ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਕਣ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਕੋਲ ਆ ਕੇ ਇੱਕਠੇ (ਜਾਂ ਸਕੰਦਿਤ) ਹੋ ਜਾਣਗੇ ਅਤੇ ਗੁਰੂਤਾ ਬਲ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੇਠਾਂ ਬੈਠ ਜਾਣਗੇ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਬੈਠ ਜਾਣ ਦਾ ਪ੍ਰਕਰਮ ਸੋਲ ਦਾ ਸਕੰਦਨ ਜਾਂ ਅਵਖੇਪਣ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਸੋਲ ਦਾ ਸਕੰਦਨ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਵਿਧੀਆਂ ਨਾਲ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ—

(ੳ) **ਬਿਜਲਈ ਕਣ ਸੰਚਲਣ ਦੁਆਰਾ**—ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ ਉਲਟ ਚਾਰਜਿਤ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡ ਦੇ ਵੱਲ ਗਤੀ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡ ਉੱਤੇ ਚਾਰਜ ਵਿਸਰਜਿਤ ਕਰ ਕੇ ਅਵਖੇਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

(ਅ) **ਦੋ ਉਲਟ ਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ ਨੂੰ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਕਰਕੇ**—ਜਦੋਂ ਦੋ ਉਲਟ ਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ ਲਗਭਗ ਸਮਾਨ ਅਨੁਪਾਤ ਵਿੱਚ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਤਾਂ ਉਹ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਚਾਰਜ ਨੂੰ ਉਦਾਸੀਨ ਕਰਕੇ ਅੰਸ਼ਿਕ ਰੂਪ ਜਾਂ ਪੂਰਣ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਵਖੇਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜਲਯੋਜਿਤ ਫੈਰਿਕ ਆੱਕਸਾਈਡ (ਧਨ-ਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ) ਅਤੇ ਆਰਸੈਨਿਕ ਸਲਫਾਈਡ (ਰਿਣਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ) ਨੂੰ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਕਰਨ ਤੇ ਇਹ ਅਵਖੇਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸਕੰਦਨ **ਪਰਸਪਰਿਕ ਸਕੰਦਨ ਅਖਵਾਉਂਦਾ** ਹੈ।

(ੲ) **ਉਬਾਲਣ ਦੁਆਰਾ**—ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਸੋਲ ਨੂੰ ਉਬਾਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਨਾਲ ਟਕਰਾਂ (Collision) ਵਧਣ ਨਾਲ ਸੜ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਪਰਤ ਵਿੱਚ ਵਿਘਨ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਮੌਜੂਦ ਚਾਰਜ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅੰਤ ਵਿੱਚ ਇਸਦੇ ਕਾਰਣ ਅਵਖੇਪ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਹੇਠਾਂ ਬੈਠ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

(ਸ) **ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਮਿਲਾ ਕੇ**—ਜਦੋਂ ਇੱਕ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਕਾਫ਼ੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ ਅਵਖੇਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ ਆਪਣੇ ਤੋਂ ਉਲਟ ਚਾਰਜ ਵਾਲੇ ਆਇਨਾਂ ਨਾਲ ਪਰਸਪਰ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਨਾਲ ਉਦਾਸੀਕਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਸਕੰਦਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਉਦਾਸੀਨੀਕਰਣ ਦੇ ਲਈ ਜ਼ਿੰਮੇਵਾਰ ਆਇਨ ਸਕੰਦਕ ਆਇਨ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਰਿਣ ਆਇਨ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ ਦਾ ਸਕੰਦਨ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਦੇ ਉਲਟ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਗੁੱਫੇ ਬਣਾਉਣ

PSEB

(flocculating) ਵਾਲੇ ਆਇਨ ਦੀ ਸੰਯੋਜਕਤਾ ਜਿੰਨੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਓਨੀਂ ਹੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਉਸਦੀ ਅਵਖੇਪਣ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਹਾਰਡੀ-ਸੁਲਜ਼ੇ ਨਿਯਮ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਰਿਣ ਸੋਲ ਦੇ ਸਕੰਦਨ ਵਿੱਚ ਗੁੱਫੇ ਬਨਾਉਣ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਦਾ ਕ੍ਰਮ $Al^{3+} > Ba^{2+} > Na^{+}$ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਧਨ ਚਾਰਜਿਤ ਸੋਲ ਦੇ ਸਕੰਦਨ ਵਿੱਚ ਗੁੱਫੇ ਬਨਾਉਣ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਦਾ ਕ੍ਰਮ—

$[Fe(CN)_6]^{4-} > PO_4^{3-} > SO_4^{2-} > Cl^-$ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਕਿਸੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਦੀ ਮਿਲੀ ਮੋਲ ਪ੍ਰਤੀ ਲਿਟਰ ਵਿੱਚ ਨਿਊਨਤਮ ਸੰਘਣਤਾ ਜੋ ਕਿਸੇ ਸੋਲ ਨੂੰ ਦੋ ਘੰਟਿਆਂ ਵਿੱਚ ਸਕੰਦਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੋਵੇ, ਸਕੰਦਨ ਮਾਨ ਅਖਵਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਜਿੰਨੀ ਘੱਟ ਮਾਤਰਾ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਹੋਵੇਗੀ ਓਨੀਂ ਹੀ ਵੱਧ ਉਸ ਆਇਨ ਦੀ ਸਕੰਦਨ ਸ਼ਕਤੀ ਹੋਵੇਗੀ।

ਦ੍ਰਵਸਨੇਹੀ ਸੋਲ ਦਾ ਸਕੰਦਨ—ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਸੋਲ ਦੇ ਸਥਾਈਪਨ ਦੇ ਲਈ ਦੋ ਕਾਰਕ ਜਿੰਮੇਵਾਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਦੋ ਕਾਰਕ ਹਨ-ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਚਾਰਜ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸੌਲਵੇਸ਼ਨ। ਜਦੋਂ ਇਹ ਦੋਵੇਂ ਕਾਰਕ ਹਟਾ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਤਾਂ ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਸੋਲ ਨੂੰ ਸੰਕਦਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ (i) ਇਲੈਕਫੋਲਾਈਟ ਮਿਲਾ ਕੇ (ii) ਸਹੀ ਘੋਲਕ ਮਿਲਾ ਕੇ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

ਜਦੋਂ ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਸੋਲ ਵਿੱਚ ਐਲਕੋਹਲ ਅਤੇ ਐਸੀਟੋਨ ਵਰਗੇ ਘੋਲਕ ਮਿਲਾਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਦਾ ਨਿਰਜਲੀਕਰਣ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਦੀ ਥੋੜੀ ਮਾਤਰਾ ਨਾਲ ਵੀ ਸਕੰਦਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਦੀ ਰੱਖਿਆ—ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਸੋਲ, ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵਧੇਰੇ ਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਕੋਲਾੱਇਡ ਵਿਆਪਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਾੱਲਵੇਟਿਡ (Solvated) ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਰਥਾਤ ਕੋਲਾੱਇਡ ਕਣ ਜਿਸ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖਿਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਉਸ ਦੀ ਇੱਕ ਪਰਤ ਨਾਲ ਢੱਕੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਵਿੱਚ ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਦਾ ਅਨੋਖਾ ਗੁਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਸੋਲ ਨੂੰ ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਸੋਲ ਵਿੱਚ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਕਣ, ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਕਣਾਂ ਦੇ ਚੌਹਾਂ ਪਾਸਿਆਂ ਉੱਤੇ ਇੱਕ ਪਰਤ ਬਣਾ ਲੈਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਹ ਉਸਦੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਤੋਂ ਰੱਖਿਆ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਉਦੇਸ਼ ਦੇ ਲਈ ਵਰਤੇ ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਕੋਲਾੱਇਡ ਰੱਖਿਅਕ ਕੋਲਾੱਇਡ ਅਖਵਾਉਂਦੇ ਹਨ।

5.5 ਇਮਲਸ਼ਨ

ਇਹ ਦ੍ਰਵ, ਦ੍ਰਵ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸਿਸਟਮ ਹਨ ਅਰਥਾਤ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਸੂਖਮ ਵਿਭਾਜਿਤ ਦ੍ਰਵ ਦੀਆਂ ਬੂੰਦਾਂ ਦਾ ਦੂਜੇ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖੇਪਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਦੋ ਅ-ਮਿਸ਼ਰਣੀ ਜਾਂ ਅੰਸ਼ਕ ਮਿਸ਼ਰਣੀ ਦ੍ਰਵਾਂ ਦੇ ਮਿਸ਼ਰਣ ਨੂੰ ਹਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇੱਕ ਦ੍ਰਵ ਵਿੱਚ ਦੂਜੇ ਦ੍ਰਵ ਦਾ ਖੁਰਦਰਾ (Coarse) ਪਰਿਖੇਪਣ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਇਮਲਸ਼ਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਦੋ ਦ੍ਰਵਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਮਲਸ਼ਨ ਦੋ ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ—

(i) ਤੇਲ ਦਾ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖੇਪਣ (o/w ਕਿਸਮ) ਅਤੇ

(ii) ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਤੇਲ ਦਾ ਪਰਿਖੇਪਣ (w/o ਕਿਸਮ)

ਚਿੱਤਰ 5.14 ਇਮਲਸ਼ਨਾਂ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ

ਪਹਿਲੇ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਵਾਂਗ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਇਮਲਸ਼ਨਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ—ਦੁੱਧ ਅਤੇ ਵੈਨਿਸ਼ਿੰਗ ਕਰੀਮ। ਦੁੱਧ ਵਿੱਚ ਦ੍ਰਵ ਫੈਟ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖਿਪਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ, ਤੇਲ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦਾ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਆਮ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹਨ-ਮੱਖਣ ਅਤੇ ਕਰੀਮ।

ਤੇਲ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਇਮਲਸ਼ਨ ਅਸਥਾਈ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਦੇ-ਕਦੇ ਰੱਖ ਦੇਣ ਤੇ ਦੋ ਪਰਤਾਂ ਵਿੱਚ ਵੱਖ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਮਲਸ਼ਨ ਦੇ ਸਥਾਈਪਨ ਦੇ ਲਈ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਇੱਕ ਤੀਜਾ

PSEB

ਘਟਕ ਜਿਸਨੂੰ ਇਮਲਸੀਕਾਰਕ (Emulrifier) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਮਲਸੀਕਾਰਕ ਮਾਧਿਅਮ ਅਤੇ ਲਟਕਦੇ ਕਣਾਂ ਦੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਅੰਤਰ ਸਤ੍ਹਾਈ ਫਿਲਮ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਤੇਲ/ਪਾਣੀ (o/w) ਇਮਲਸ਼ਨ ਦੇ ਲਈ ਪ੍ਰਮੁੱਖ ਇਮਲਸੀਕਾਰਕ ਪ੍ਰੋਟੀਨ, ਗੂੰਦ, ਪ੍ਰਾਕਿਰਤਕ ਅਤੇ ਸੰਸਲਿਸ਼ਤ ਸਾਬਣ ਆਦਿ ਹਨ ਅਤੇ ਪਾਣੀ/ਤੇਲ (w/o) ਦੇ ਲਈ ਫੈਟੀ ਐਸਿਡਾਂ ਦੇ ਭਾਰੀ ਧਾਤਾਂ ਦੇ ਲੂਣ, ਲੰਬੀ ਚੇਨ ਦੇ ਐਲਕੋਹਲ, ਕੱਜਲ (Lamp Black) ਆਦਿ ਹਨ।

ਇਲਮਸ਼ਨ ਨੂੰ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ ਕਿਸੇ ਵੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿੱਚ ਹਲਕਾ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਜਦੋਂ ਪਰਿਖਿਪਤ ਦ੍ਰਵ ਨੂੰ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਇੱਕ ਅਲੱਗ ਪਰਤ ਬਣਾ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਮਲਸ਼ਨ ਵਿੱਚ ਛੋਟੇ ਤੁੱਪਕੇ (droplets) ਅਕਸਰ ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਦੇ ਦੁਆਰਾ ਅਵਖੇਪਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਬਰਾਊਨੀ ਗਤੀ ਅਤੇ ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ ਵੀ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਮਲਸ਼ਨਾਂ ਨੂੰ ਗਰਮ ਠੰਡਾ ਜਾਂ ਅਪਕੇਂਦਰਣ ਕਰਕੇ ਘਟਕ ਦ੍ਰਵਾਂ ਵਿੱਚ ਤੋੜਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

5.6 ਸਾਡੇ ਚੌਹਾਂ ਪਾਸੇ ਕੋਲਾੱਇਡ

ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਸਾਡੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਵਧੇਰੇ ਪਦਾਰਥ ਕੋਲਾੱਇਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਸਾਡਾ ਭੋਜਨ, ਪਹਿਨਨ ਵਾਲੇ ਕੱਪੜੇ, ਸਾਡੀ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਵਾਲਾ ਲੱਕੜੀ ਦਾ ਫਰਨੀਚਰ, ਸਾਡਾ ਘਰ, ਪੜ੍ਹਨ ਵਾਲੀਆਂ ਅਖਬਾਰਾਂ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਕੋਲਾੱਇਡ ਤੋਂ ਨਿਰਮਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਕੁਝ ਦਿਲਚਸਪ ਅਤੇ ਵਰਣਨ ਯੋਗ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਹਨ—

(i) **ਅਕਾਸ਼ ਦਾ ਨੀਲਾ ਰੰਗ**—ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਦੇ ਨਾਲ ਲੱਟਕੇ ਧੂੜ ਦੇ ਕਣ ਸਾਡੀਆਂ ਅੱਖਾਂ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਨੂੰ ਖਿੰਡਾਉਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸਾਨੂੰ ਅਕਾਸ਼ ਨੀਲਾ ਦਿੱਸਦਾ ਹੈ।

(ii) **ਕੋਹਰਾ, ਧੁੰਦ ਅਤੇ ਵਰਖਾ**—ਜਦੋਂ ਹਵਾ ਦੀ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਧੂੜ ਦੇ ਕਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਆਪਣੇ ਤ੍ਰੇਲ ਬਿੰਦੂ (dew point) ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਠੰਡੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਹਵਾ ਦੀ ਨਮੀਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਕਣਾਂ ਉੱਤੇ ਸੰਘਣਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਛੋਟੇ ਤੁਪਕੇ (droplets) ਬਣਾ ਲੈਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਛੋਟੇ ਤੁਪਕੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਹੋਣ ਕਾਰਣ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਧੁੰਦ ਜਾਂ ਕੋਹਰੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਤੈਰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਬੱਦਲ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਲੱਟਕਦੇ ਛੋਟੇ ਤੁਪਕਿਆਂ ਤੋਂ ਬਣੇ ਏਰੋਸੋਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਉਪਰਲੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿੱਚ ਸੰਘਣਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਪਾਣੀ ਦੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਤੁਪਕੇ ਹੋਰ ਵੱਡੇ ਹੁੰਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜਦ ਤੱਕ ਕਿ ਉਹ ਵਰਖਾ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਥੱਲੇ ਨਾ ਆ ਜਾਣ। ਕਦੇ-ਕਦੇ ਦੋ ਉਲਟ ਚਾਰਜਿਤ ਬੱਦਲਾਂ ਦੇ ਮਿਲਣ ਕਰਕੇ ਵੀ ਵਰਖਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਚਾਰਜਿਤ ਧੂੜ ਨੂੰ ਸੁੱਟ ਕੇ ਜਾਂ ਬੱਦਲਾਂ ਉੱਤੇ ਉਲਟ ਚਾਰਜ ਵਾਲੇ ਸੈਲ ਨੂੰ ਹਵਾਈ ਜਹਾਜ ਦੀ ਸਹਾਇਤਾ ਨਾਲ ਸਪੇਰਅ ਕਰਕੇ ਬਨਾਉਟੀ ਵਰਖਾ ਕਰਵਾਉਣੀ ਵੀ ਸੰਭਵ ਹੈ।

(iii) **ਭੋਜਨ ਪਦਾਰਥ**—ਦੁੱਧ, ਮੱਖਣ, ਕੜਾਹ, ਆਈਸ ਕਰੀਮ, ਫਲਾਂ ਦਾ ਰਸ ਆਦਿ ਇਹ ਸਾਰੇ ਕਿਸੇ ਨਾ ਕਿਸੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਕੋਲਾੱਇਡ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

(iv) **ਖੂਨ**— ਖੂਨ ਐਲਬਿਊਮੀਨਾਈਡ ਪਦਾਰਥ ਦਾ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਹੈ। ਫੱਟਕੜੀ ਅਤੇ ਫੈਰਿਕ ਕਲੋਰਾਈਡ ਦੇ ਘੋਲ ਦਾ ਖੂਨ ਵਹਿਣ ਤੋਂ ਰੋਕਣ ਦੇ ਕਾਰਜ ਵਿੱਚ ਖੂਨ ਦੇ ਸਕੰਦਨ ਦੇ ਬਣਨ ਵਾਲੇ ਜਮਾਅ (clot) ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਖੂਨ ਨੂੰ ਵਹਿਣ ਤੋਂ ਰੋਕਦਾ ਹੈ।

(v) **ਮਿੱਟੀਆਂ**—ਉਪਜਾਊ ਮਿੱਟੀਆਂ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਹਿਊਮਸ, ਰੱਖਿਅਕ ਕੋਲਾਇਡ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਾਰਜ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੇ ਕਾਰਣ ਮਿੱਟੀ ਨਮੀਂ ਅਤੇ ਪੋਸ਼ਕ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰਦੀ ਹੈ।

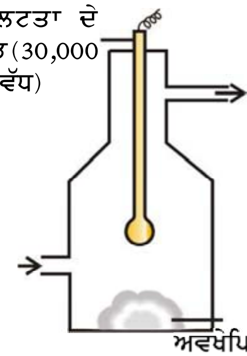
(vi) **ਡੈਲਟਾ ਬਣਨਾ**—ਨਦੀ ਦਾ ਪਾਣੀ ਮਿੱਟੀ ਦਾ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਮੁੰਦਰ ਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਨਦੀ ਦਾ ਪਾਣੀ ਸਮੁੰਦਰ ਦੇ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਮਿਲਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਮੁੰਦਰ ਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਮੌਜੂਦ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟਸ ਮਿੱਟੀ ਦੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਨੂੰ ਸਕੰਦਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਨਾਲ ਉਹ ਜੰਮ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਡੈਲਟਾ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

PSEB

ਕੋਲਾਇਡਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ

ਕੋਲਾਇਡ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਵਿਆਪਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਕੁਝ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਹਨ—

(i) **ਧੂੰ ਦਾ ਬਿਜਲਈ ਅਵਖੇਪਣ**—ਧੂੰ ਕਾਰਬਨ, ਅਰਸੈਨਿਕ ਯੌਗਿਕਾਂ, ਧੂੜ ਆਦਿ ਠੋਸ ਕਣਾਂ ਦਾ ਹਵਾ ਵਿੱਚ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਹੈ। ਚਿਮਨੀ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਆਉਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਧੂੰ ਨੂੰ ਇਸਦੇ ਕਣਾਂ ਦੇ ਉਲਟ ਚਾਰਜ ਵਾਲੇ ਇਲੈਕਟ੍ਰਾੱਡਾਂ ਦੇ ਕਮਰੇ ਵਿੱਚੋਂ ਲੰਘਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਪਲੇਟਾਂ ਦੇ ਸੰਪਰਕ ਵਿੱਚ ਆਉਣ ਤੇ ਆਪਣਾ ਚਾਰਜ ਗੁਆ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਵਖੇਪਿਤ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਣ ਕਮਰੇ ਦੇ ਫਰਸ਼ ਉੱਤੇ ਬੈਠ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜਿਸ ਅਵਖੇਪਿਕ ਨੂੰ ਕੌਂਟਰੈੱਲ (Cottrell) ਅਵਖੇਪਿਕ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 5.15)।



ਚਿੱਤਰ 5.15-ਕੌਂਟਰੈੱਲ ਧੂੰ ਅਵਖੇਪਕ

(ii) **ਪੀਣ ਵਾਲੇ ਪਾਣੀ ਦਾ ਸ਼ੁਧੀਕਰਣ**—ਕੁਦਰਤੀ ਸੋਮਿਆਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਆਮ ਕਰਕੇ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਲੱਟਕਦੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਪਾਣੀ ਵਿੱਚੋਂ ਲੱਟਕਦੀਆਂ ਅਸ਼ੁੱਧੀਆਂ ਨੂੰ ਸਕੰਦਿਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਫੱਟਕੜੀ ਮਿਲਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਪਾਣੀ ਪੀਣ ਯੋਗ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(iii) **ਦਵਾਈਆਂ**—ਵਧੇਰੇ ਦਵਾਈਆਂ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਪਰਕਿਰਤੀ ਦੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ-ਅੱਖ ਦਾ ਲੋਸ਼ਨ ਆਰਜੀਰਾੱਲ ਇੱਕ ਸਿਲਵਰ ਸੋਲ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਐਂਟੀਮਨੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਾਲਾਜਾਰ ਦੇ ਇਲਾਜ਼ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਗੋਲਡ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਅੰਤਰ-ਪੇਸ਼ੀ ਇੰਜੈਕਸ਼ਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਦੁਧੀਆ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਜੋ ਇੱਕ ਇਮਲਸ਼ਨ ਹੈ, ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਪੇਟ ਦੀ ਗੜਬੜ ਦੂਰ ਕਰਨ ਵਿੱਚ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਦਵਾਈ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ ਦੇ ਕਾਰਣ ਇਹ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਪੱਚ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(iv) **ਚਮੜਾ ਰੰਗਾਈ**—ਪਸ਼ੂਆਂ ਦੀ ਖੱਲ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਖੱਲ ਉੱਤੇ ਧਨਾਤਮਕ ਚਾਰਜਿਤ ਕਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਟੈਨਿਨ ਵਿੱਚ ਭਿਓਂਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਉੱਤੇ ਰਿਣਾਤਮਕ ਚਾਰਜ ਵਾਲੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਤਾਂ ਪਰਸਪਰ ਸਕੰਦਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਚਮੜਾ ਸਖ਼ਤ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਪ੍ਰਕਰਮ ਨੂੰ ਚਮੜਾ ਰੰਗਾਈ (tanning) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਟੈਨਿਨ ਦੀ ਥਾਂ ਤੇ ਕਰੋਮੀਅਮ ਲੂਣਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਵੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

(v) **ਸਾਬਣ ਅਤੇ ਮੈਲ ਨਿਵਾਰਕਾਂ ਦੀ ਸੋਧਣ ਕਿਰਿਆ**—ਇਸ ਦਾ ਵਰਣਨ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਭਾਗ 5.4.3 ਵਿੱਚ ਕੀਤਾ ਜਾ ਚੁੱਕਿਆ ਹੈ।

(vi) **ਫੋਟੋਗਰਾਫੀ ਪਲੇਟਾਂ ਅਤੇ ਫਿਲਮਾਂ**—ਜੈਲੇਟਿਨ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਸਿਲਵਰ ਬ੍ਰੋਮਾਈਡ ਦਾ ਗਲਾਸ ਪਲੇਟਾਂ ਜਾਂ ਸੈਲੂਲੌਇਡ ਫਿਲਮਾਂ ਉੱਤੇ ਲੇਪ ਕਰਕੇ ਫੋਟੋਗ੍ਰਾਫ਼ੀ ਦੀਆਂ ਪਲੇਟਾਂ ਜਾਂ ਫਿਲਮਾਂ ਬਣਾਈਆ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

(vii) **ਰਬੜ ਉਦਯੋਗ**—ਲੇਟੈਕਸ ਰਬੜ ਦੇ ਰਿਣ ਚਾਰਜਿਤ ਕਣਾਂ ਦਾ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਹੈ। ਰਬੜ ਨੂੰ ਲੇਟੈਕਸ ਦੇ ਸਕੰਦਨ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(viii) **ਉਦਯੋਗਿਕ ਉਪਜਾਂ**—ਪੇਂਟ, ਸਿਆਹੀ, ਸੰਸ਼ਲਿਸ਼ਤ ਪਲਾਸਟਕਿ, ਰਬੜ, ਗਰੇਫਾਈਟ ਲੁਬਰੀਕੈਂਟ (Lubricant) ਸੀਮਿੰਟ ਸਾਰੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਹਨ।

PSEB

ਪਾਠ ਦੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ

5.7 ਤੁਸੀਂ ਹਾਰਡੀ ਸੁਲਜ਼ੇ ਨਿਯਮ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਲਈ ਕੀ ਸੁਝਾਅ ਦੇ ਸਕਦੇ ਹੋ ?

5.8 ਅਵਖੇਪ ਦਾ ਮਾਤਰਕ ਮਾਪਨ ਕਰਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਉਸ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਧੋਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਕਿਉਂ ਹੈ ?

ਸਾਰਾਂਸ਼

ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਉਹ ਪਰਿਘਟਨ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਕਿਸੇ ਠੋਸ ਜਾਂ ਦ੍ਰਵ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਕਿਸੇ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਅਣੂਆਂ ਨੂੰ ਅਕਰਸ਼ਿਤ ਕਰਕੇ ਸੋਖ ਲੈਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਦੇ ਪਰਿਣਾਮ ਸਰੂਪ ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਸੰਘਣਤਾ ਸਥੂਲ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿੱਚ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਸਤ੍ਹਾ ਉੱਤੇ ਸੋਖੇ ਹੋਏ ਪਦਾਰਥ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਅਤੇ ਜਿਸ ਪਦਾਰਥ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਸ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਅਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਵਿੱਚ ਦੁਰਬਲ ਵਾਂਡਰਵਾਲਸ ਬਲਾਂ ਦੁਆਰਾ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਰਸਾਇਣਿਕ ਬੰਧਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬੱਝੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਲਗਭਗ ਸਾਰੇ ਠੋਸ ਗੈਸਾਂ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਕਿਸੇ ਠੋਸ ਉੱਤੇ ਕਿਸੇ ਗੈਸ ਦੇ ਸਤ੍ਹਾਸੋਖਣ ਦੀ ਸੀਮਾਂ ਗੈਸ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਠੋਸ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ, ਠੋਸ ਦਾ ਸਤ੍ਹਈ ਖੇਤਰਫਲ, ਗੈਸ ਦਾ ਦਾਬ ਅਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਸਥਿਰ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦਾ ਪਰਿਮਾਣ (x/m) ਅਤੇ ਗੈਸ ਦੇ ਦਾਬ ਵਿੱਚ ਸਬੰਧ ਨੂੰ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਮਤਾਪੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਉਹ ਪਦਾਰਥ ਹੈ ਜੋ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਵਿੱਚ ਖ਼ੁਦ ਬਿਨਾਂ ਵਰਤੋਂ ਹੋਏ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਦੀ ਗਤੀ ਨੂੰ ਪਰਿਵਰਤਿਤ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਦੀ ਪਰਿਘਟਨਾ ਨੂੰ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਮਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਵਿੱਚ ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀਕਾਰਕ ਇੱਕ ਹੀ ਫੇਜ਼ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਬਿਖਮਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਵਿੱਚ ਭਿੰਨ ਫੇਜ਼ਾਂ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲ ਅਸਲ ਘੋਲ ਅਤੇ ਲਟਕਨ ਦੇ ਵਿੱਚ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਹੈ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਦਾ ਅਕਾਰ 1 ਤੋਂ 1000ਮਅ ਤੱਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇੱਕ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸਿਸਟਮ ਵਿੱਚ ਦੋ ਫੇਜ਼ ਹੁੰਦੇ ਹਨ—ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸਿਸਟਮਾਂ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਤਰੀਕਿਆਂ ਨਾਲ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦੇ ਹਨ— (i) ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀਆਂ ਭੌਤਿਕ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਉੱਤੇ; (ii) ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪਰਸਪਰ ਕਿਰਿਆ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਅਤੇ (iii) ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਦੇ ਕਣਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ ਉੱਤੇ। ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸਿਸਟਮ ਦਿਲਚਸਪ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ੀ, ਯੰਤਰਿਕ ਅਤੇ ਬਿਜਲਈ ਗੁਣ ਦਰਸਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇੱਕ ਸੋਲ ਦੇ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਕਣਾਂ ਨੂੰ ਸਹੀ ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਮਿਲਾ ਕੇ ਅਘੁੱਲ ਅਵਖੇਪ ਵਿੱਚ ਬਦਲਨਾ ਸਕੰਦਨ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਮਲਸ਼ਨ ਉਹ ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸਿਸਟਮ ਹਨ ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੋਵੇਂ ਦ੍ਰਵ ਅਵਸਥਾ ਵਿੱਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ (i) ਪਾਣੀ ਵਿੱਚ ਤੇਲ ਅਤੇ (ii) ਤੇਲ ਵਿੱਚ ਪਾਣੀ ਕਿਸਮ ਦੇ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਮਲਸ਼ਨ ਬਨਾਉਣ ਦਾ ਪ੍ਰਕਰਮ ਇਮਲਸੀਕਰਣ ਅਖਵਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਇਮਲਸ਼ਨ ਨੂੰ ਸਥਾਈ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਇਸ ਵਿੱਚ ਇਮਲਸੀਕਾਰਕ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਬਣ ਅਤੇ ਮੈਲ ਨਿਵਾਰਕ ਵਧੇਰੇ ਵਰਤੇ ਜਾਨ ਵਾਲੇ ਇਮਲਸੀ ਕਾਰਕ ਹਨ। ਕੋਲਾੱਇਡ ਰੋਜ਼ਾਨਾ ਜੀਵਨ ਵਿੱਚ ਅਤੇ ਉਦਯੋਗਾਂ ਵਿੱਚ ਕਈ ਢੰਗਾਂ ਨਾਲ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਲਿਆਏ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਅਭਿਆਸ

5.1 ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸ਼ਬਦਾਂ (ਟਰਮਾਂ) ਦੇ ਮਤਲਬ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਕਰੋ। ਹਰ ਇੱਕ ਦੀ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਣ ਦਿਓ।

5.2 ਭੌਤਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਵਿੱਚ ਕੀ ਅੰਤਰ ਹੈ ?

5.3 ਸੂਖਮ ਵਿਭਾਜਿਤ ਪਦਾਰਥ ਵਧੇਰੇ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ? ਕਾਰਨ ਦੱਸੋ।

5.4 ਕਿਸੇ ਠੋਸ ਉੱਤੇ ਗੈਸ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਨੂੰ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਕਾਰਕ ਕਿਹੜੇ ਹਨ ?

5.5 ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਮਤਾਪੀ ਵਕ੍ਰ ਕੀ ਹੈ ? ਫਰਾੱਇੰਡਲਿਕ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਸਮਤਾਪੀ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

5.6 ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਕ ਦੇ ਉੱਤੇਜਨ ਤੋਂ ਤੁਸੀਂ ਕੀ ਸਮਝਦੇ ਹੋ ? ਇਹ ਕਿਵੇਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?

5.7 ਬਿਖਮ ਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਵਿੱਚ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਕੀ ਭੂਮਿਕਾ ਹੈ ?

5.8 ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਹਮੇਸ਼ਾ ਤਾਪ ਨਿਕਾਸੀ ਕਿਉਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ?

5.9 ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਘੋਲਾਂ ਨੂੰ ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀਆਂ ਭੌਤਿਕ ਅਵਸਥਾਵਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਕਿਵੇਂ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ?

5.10 ਠੋਸਾਂ ਦੁਆਰਾ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਸਤ੍ਹਾ ਸੋਖਣ ਦੀ ਦਰ ਉੱਤੇ ਦਾਬ ਅਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

5.11 ਦ੍ਰਵ ਸਨੇਹੀ ਅਤੇ ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਸੋਲ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ? ਹਰ ਇੱਕ ਦੀ ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਣ ਦਿਓ। ਦ੍ਰਵ ਵਿਰੋਧੀ ਸੋਲ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਸਕੰਦਿਤ ਕਿਉਂ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ?

5.12 ਬਹੁਅਣਵੀਂ ਅਤੇ ਵਿਸ਼ਾਲ ਅਣਵੀਂ ਕੋਲਾੱਇਡ ਵਿੱਚ ਕੀ ਅੰਤਰ ਹੈ ? ਹਰ ਇੱਕ ਦੀ ਇੱਕ- ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਣ ਦਿਓ। ਸੰਗੁਣਿਤ ਕੋਲਾੱਇਡ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੋਵਾਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੇ ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਤੋਂ ਕਿਵੇਂ ਭਿੰਨ ਹੈ ?

5.13 ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ? ਐਨਜ਼ਾਈਮ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਸੰਖੇਪ ਵਿੱਚ ਲਿਖੋ।

5.14 ਕੋਲਾੱਇਡਾਂ ਨੂੰ ਹੇਠ ਦਿੱਤੇ ਅਧਾਰ ਨਾਲ ਕਿਵੇਂ ਵਰਗੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ ?

(ੳ) ਘਟਕਾਂ ਦੀ ਭੌਤਿਕ ਅਵਸਥਾ (ਅ) ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੀ ਪ੍ਰਕਿਰਤੀ

(ੲ) ਪਰਿਖਿਪਤ ਫੇਜ਼ ਅਤੇ ਪਰਿਖੇਪਣ ਮਾਧਿਅਮ ਦੇ ਵਿੱਚ ਪਰਸਪਰ ਕਿਰਿਆ।

5.15 ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਪਰਿਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਕੀ ਪ੍ਰੇਖਣ ਹੋਣਗੇ ?

(i) ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਿਰਣ ਪੁੰਜ ਕੋਲਾੱਇਡ ਸੋਲ ਵਿੱਚ ਗਮਨ ਕਰਦੀ ਹੈ।

(ii) ਜਲਯੋਜਿਤ ਫੈਰਿਕ ਆੱਕਸਾਈਡ ਸੋਲ ਵਿੱਚ NaCl ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਲਾਈਟ ਮਿਲਾਇਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

(iii) ਕੋਲਾੱਇਡੀ ਸੋਲ ਵਿੱਚੋਂ ਬਿਜਲਈ ਧਾਰਾ ਲੰਘਾਈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

5.16 ਇਮਲਸ਼ਨ ਕੀ ਹੈ ? ਇਸ ਦੀਆਂ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਕਿਸਮਾਂ ਕਿਹੜੀਆਂ ਹਨ ? ਹਰ ਕਿਸਮ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਦਿਓ।

5.17 ਡੀ-ਇਮਲਸੀਕਰਣ (De-emulsification) ਕੀ ਹੈ ? ਦੋ ਡੀ-ਇਮਲਸੀਕਾਰਕਾਂ ਦੀਆਂ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਦਿਓ।

5.18 "ਸਾਬਣ ਦੀ ਕਿਰਿਆ ਇਮਲਸੀਕਰਣ ਅਤੇ ਮਿਸ਼ੈਲ ਬਣਨ ਦੇ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦੀ ਹੈ, ਇਸ ਉੱਤੇ ਟਿੱਪਣੀ ਕਰੋ।

5.19 ਬਿਖਮਅੰਗੀ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੀਆਂ ਚਾਰ ਉਦਾਹਰਣਾਂ ਦਿਓ।

5.20 ਉਤਪ੍ਰੇਰਕ ਦੀ ਸਕਿਰਿਅਤਾ ਅਤੇ ਚੋਣਸ਼ੀਲਤਾ ਦਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ?

5.21 ਜ਼ੀਓਲਾਈਟਾਂ ਦੁਆਰਾ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਦੇ ਕੁਝ ਲੱਛਣਾਂ ਦਾ ਵਰਣਨ ਕਰੋ।

5.22 ਆਕ੍ਰਿਤੀ ਚੋਣਸ਼ੀਲ ਉਤਪ੍ਰੇਰਣ ਕੀ ਹੈ ?

5.23 ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਸ਼ਬਦਾਂ (ਟਰਮਾਂ) ਦਾ ਅਰਥ ਸਮਝਾਓ।

(i) ਬਿਜਲਈ ਕਣ ਸੰਚਲਣ (ii) ਸਕੰਦਨ (iii) ਝਿੱਲੀ ਨਿਖੇੜਨ (iv) ਟਿੰਡਲ ਪ੍ਰਭਾਵ

5.24 ਇਮਲਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਚਾਰ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।

5.25 ਮਿਸੈਲ ਕੀ ਹੈ ? ਮਿਸੈਲ ਸਿਸਟਮ ਦੀ ਇੱਕ ਉਦਾਹ੍ਰਣ ਲਿਖੋ।

5.26 ਹੇਠ ਲਿਖੀਆਂ ਟਰਮਾਂ ਨੂੰ ਢੁੱਕਵੀਂ ਉਦਾਹਰਣ ਸਹਿਤ ਸਮਝਾਓ—

(i) ਐਲਕੋਸੋਲ (ii) ਏਰੋਸੋਲ (iii) ਹਾਈਡ੍ਰੋਸੋਲ

5.27 "ਕੋਲਾੱਇਡ ਇੱਕ ਪਦਾਰਥ ਨਹੀਂ, ਪਦਾਰਥ ਦੀ ਇੱਕ ਅਵਸਥਾ ਹੈ" ਇਸ ਕਥਨ ਉੱਤੇ ਟਿੱਪਣੀ ਕਰੋ।

PSEB