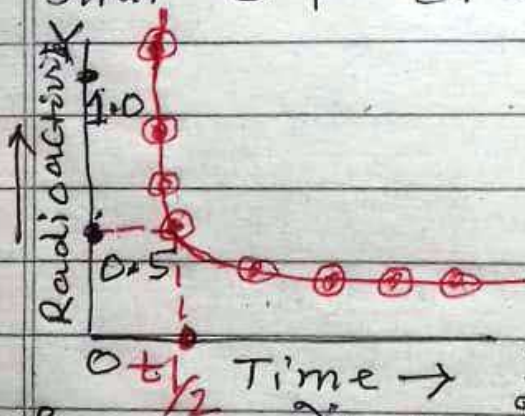


For class XI Chemistry (Study material)

रेडियोसक्रियता (Radioactivity)

अर्ध जीवन - काल (Half Life Period) :-
 किसी रेडियो सक्रिय पदार्थ की सक्रियता को आधा होने में जो समय लगता है, उसे उस रेडियो सक्रिय पदार्थ का अर्ध जीवन काल कहते हैं। (The time during which the radioactivity of a radioactive substance reduces to one half of its initial value is called as a half life period.)

इस समय में रेडियो सक्रिय तत्व में उपस्थित परमाणुओं की संख्या विरहित होकर आधी हो जाती है। अर्ध जीवन काल को $t_{1/2}$ से सूचित किया जाता है। हम जानते हैं कि



$$\lambda = \frac{2.303}{t} \log_{10} \frac{N_0}{N} \quad (1)$$

अर्ध जीवन काल के लिए शर्त

जब $t = t_{1/2}$ तो $N = \frac{N_0}{2}$

इन मानों को समीकरण (1) में रखने पर

$$\lambda = \frac{2.303}{t_{1/2}} \log_{10} \frac{N_0}{\frac{N_0}{2}}$$

$$\text{or } \lambda = \frac{2.303 \log_{10} 2}{t_{1/2}}$$

$$\text{or } \lambda = \frac{2.303 \times 0.30103}{t_{1/2}} \quad \left[\log_{10} 2 = 0.30103 \right]$$

$$\text{or } t_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda} \quad \text{--- (11)}$$

अतः अर्ध जीवन काल, विखंडन स्थिरांक (λ) के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

औसत जीवन काल (Average Life) :-
 विखंडन स्थिरांक के व्युत्क्रम को औसत जीवन काल कहते हैं। इसे τ_{av} से व्यक्त किया जाता है। (The reciprocal of

disintegration constant is called Average life) अतः $\tau_{av} = \frac{1}{\lambda}$
 हम जानते हैं कि $\lambda = \frac{0.693}{t_{1/2}}$

$$\text{or } \frac{1}{\lambda} = \frac{t_{1/2}}{0.693}$$

$$\text{or } \tau = t_{1/2} \times 1.443$$

अतः, किसी रेडियो सक्रिय पदार्थ का औसत जीवन काल, अर्ध जीवन काल से 1.443 गुना बड़ा होता है।

समस्थानिक, समभारिक एवं समन्यूक्लॉनिक
(Isotopes, Isobars & Isotones)

समस्थानिक :- एक ही तत्व के परमाणु जिनकी परमाणु संख्या समान हो लेकिन परमाणु भार भिन्न हो, समस्थानिक कहलाते हैं।

(Atoms of same element having the same atomic number but different atomic weight are called isotopes)

समस्थानिकों में प्रोटॉन की संख्या समान लेकिन न्यूट्रॉन की संख्या भिन्न होती है। समान परमाणु संख्या होने के कारण रासायनिक गुण समान होते हैं।

कुछ भौतिक गुण जैसे द्रवणांक, क्वथनांक, घनत्व आदि जो द्रव्यमान आधीयता पर निर्भर करते हैं, भिन्न होते हैं।

जैसे :- $1H^1, 1H^2, 1H^3$ - हाइड्रोजन के समस्थानिक
 $17Cl^{35}, 17Cl^{37}$ - क्लोरीन के समस्थानिक

$80^{16}, 80^{17}, 80^{18}$ - ऑक्सीजन के समस्थानिक

$92U^{235}, 92U^{236}, 92U^{238}$

यूरेनियम के समस्थानिक

समभारिक (Isobars) :- विभिन्न तत्व के परमाणु जिनकी द्रव्यमान संख्या समान लेकिन परमाणु संख्या भिन्न हो, समभारिक कहलाते हैं।

समभारिकों के भौतिक गुण समान लेकिन रासायनिक गुण भिन्न होते हैं।

जैसे :- ${}^{14}_6\text{C}$ एवं ${}^{14}_7\text{N}$ } समभारिक हैं।
 ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ एवं ${}^{40}_{19}\text{K}$
 ${}^{234}_{90}\text{Th}$ एवं ${}^{234}_{91}\text{Pa}$

समन्व्यूद्राणिक (Isotones) :-

विभिन्न तत्व के परमाणु जिनकी परमाणु संख्या एवं द्रव्यमान संख्या भिन्न हैं लेकिन जिनमें न्यूट्रॉन की संख्या समान है, समन्व्यूद्राणिक कहलाते हैं। (Elements having different atomic weights and atomic number but same numbers of neutrons present in the nucleus are called Isotones.)

जैसे :- ${}^{30}_{14}\text{Si}$, ${}^{31}_{15}\text{P}$, ${}^{32}_{16}\text{S}$
 ये समन्व्यूद्राणिक हैं।

Application of radioactive Isotopes :-

- ✓ (1) ${}^{133}_{53}\text{I}$ का उपयोग Thyroid की चिकित्सा में, ${}^{32}_{15}\text{P}$ का bone disease में, ${}^{59}_{26}\text{Fe}$ का Anaemia में ${}^{60}_{27}\text{Co}$ का brain Tumour के उपचार में किया जाता है।
- ✓ (2) ${}^{32}_{15}\text{P}$ का उपयोग कृषि क्षेत्र में।
- ✓ (3) ${}^{14}_6\text{C}$ का उपयोग Radio Carbon dating में
- ✓ (4) समस्थानिक का उपयोग Mechanism of reaction