Q 1.তেজস্ক্রিয় ^{14}C আইসোটোপের অর্ধায়ু 5730 বছর। বর্তমান জীবন্ত কোনো গাছের পরিপ্রেক্ষিতে একটি পুরাতাত্ত্বিক নমুনায় উপস্থিত কাঠে 80% আইসোটোপ উপস্থিত থাকলে পুরাতাত্ত্বিক নমুনাটির বয়স নির্ণয় করো।

Ans. $t_{1/2}=0.693/k$

$k=.693/ t_{1/2} =0.693/5730$ বছর

$t=1/k \ln (100/80)=1845$ বছর

Q 2.20 বছর পর তেজস্ক্রিয় ক্ষয় এর পর 1g তেজস্ক্রিয় মৌলের 0.0625g অবশিষ্ট রইল। ঐ বিক্রিয়ার হার ধ্রুবক ও অর্ধায়ুর মান কত? 10 বছর পর ঐ মৌলটির কতটা অবশিষ্ট থাকবে?

Ans. ধরি অর্ধায়ু=x অর্ধায়ুর সংখ্যা=20/x

20/x সংখ্যক অর্ধায়ুর পর অবশিষ্ট পদার্থের পরিমাণ=$a(1/2)^{20/x}$

(a= প্রাথমিক পরিমান)

$0.625= a(1/2)^{20/x}$

or,$(1/2)4=(1/2)^{20/x}$

or, 20/x=4

x=5 অর্ধায়ু x =5 বছর

10 বছর পর অর্থাৎ দুটি অর্ধায়ুর পর মৌলটির অবশিষ্ট তেজস্ক্রিয় পদার্থের পরিমাণ=0.25g

বিকল্প পদ্ধতি:

$k=1/t \ln[a/(a-x)]$

or, $k=1/20 \ln(1/0.0625)$

or, $k=2.77/20=0.1386$ $t_{1/2} =0.693/k=0.693/0.1386=5$

10 বছর পর, $0.1386=1/10 [\ln1/(a-x)]$

or, 1.386=ln1-ln(a-x)

or, ln(a-x) = -1.386

or, (a-x)=$e^{-1.386}$

(a-x)=0.25

Q3.কখন বিক্রিয়া হারের একক এবং বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক সমান হয়?

Ans. হার সমীকরণটি হল $r=k[A]^n$

অর্থাৎ যখন n=0 তখন r=k

অর্থাৎ শূণ্য ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়া হারের একক এবং বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক সমান হয়।

Q4. কয়লার একটি খন্ডের দহনের হার সম ওজনের কয়লার গুঁড়োর দহনের হার অপেক্ষা কম কেন?

Ans. সম ওজনের কয়লার খন্ডের তুলনায় কয়লার গুঁড়োর পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল অনেক বেশি।

Q5. 25°Cউষ্ণতায় H_2O_2 এর বিয়োজন বিক্রিয়ায় প্রাপ্ত ফলাফল:

সময়(min) 0 10 20

% বিয়োজন 0 37 60 দেখাও যে বিক্রিয়াটি প্রথম ক্রমের

Ans. প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে k=1/t ln[a/(a-x)]

t= 10mins k=1/10 ln(100/63)=0.046min^{-1}

t=20mins k=1/20 ln (100/60)= 0.046min^{-1}

যেহেতু উভয় ক্ষেত্রে k এর মান সমান তাই এটি প্রথম ক্রমের বিক্রিয়া

Q6. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার 30% বিয়োজনের জন্য 40mins সময় নেয়। বিক্রিয়াটির অর্ধায়ু নির্ণয় করো।

Ans. প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে হার ধ্রুবক

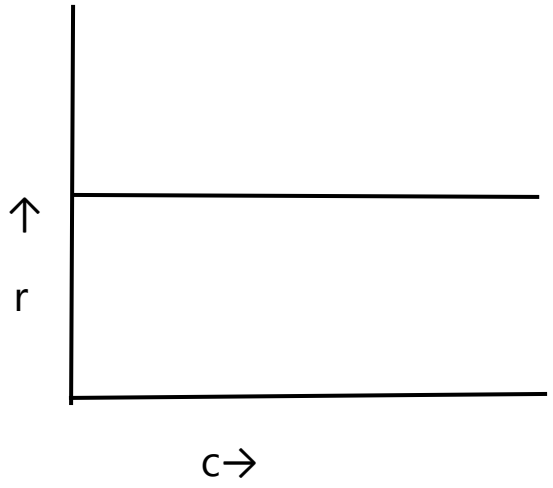
$k=1/t \ln [a/(a-x)]$

$k=1/40 \ln(100/70)=8.916x10^{-3}min^{-1}$

অর্ধায়ু $t_{1/2}=0.693/8.916x10^{-3}=77.725min$

Q7. শূণ্য ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়া হার বনাম গাঢ়ত্ব লেখচিত্র আঁকো।

Ans. শূণ্য ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বিক্রিয়া হার সমীকরণ $r=k$



Q8. একটি আবদ্ধ পাত্রে $2A \rightarrow 4B+C$ গ্যাসীয় বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয়। যদি 10s সময়ে B এর গাঢ়ত্ব $5x10^{-3}$ $molL^{-1}$ বৃদ্ধি পায় তবে ঐ সময়ের ব্যবধানে (i) B উৎপন্ন হওয়ার হার (ii) A অন্তর্হিত হওয়ার হার(iii) বিক্রিয়াটির বিক্রিয়া হার গণনা করো।

Ans. (i)B উৎপন্ন হওয়ার হার=B এর গাঢ়ত্ব বৃদ্ধি/ প্রয়োজনীয় সময়

$=5x10^{-3}/10 \ molL^{-1}s^{-1}$

$=5x10^{-4} \ molL^{-1}s^{-1}$

(ii)A ও B এর সহগ থেকে পাই

A অন্তর্হিত হওয়ার হার =(1/2) B উৎপন্ন হওয়ার হার

$= (1/2) \times 5x10^{-4} \ molL^{-1}s^{-1}$

$=2.5x10^{-4}\ molL^{-1}s^{-1}$

(iii) বিক্রিয়াটির বিক্রিয়া হার r=(1/2) A অন্তর্হিত হওয়ার হার

$=(1/2)\ x\ 2.5x10^{-4}\ molL^{-1}s^{-1}$

$=1.25x10^{-4}\ molL^{-1}s^{-1}$

Q9. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার শুরু হওয়ার 10min ও 20min পর বিক্রিয়ার গতিবেগ যথাক্রমে 0.04 molL-1s-1 ও 0.03 molL-1s-1 হলে বিক্রিয়াটির অর্ধায়ুকাল নির্ণয় করো।

Ans.প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে r=k[A]

যখন t=10mins $0.04=k[A]_1$.....(i)

যখন t=20mins $0.03=k[A]_2$.....(ii)

(i)/(ii) করে পাই

$0.04/0.03 = (k[A]_1) / k[A]_2 = 4/3$

প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার সমাকলিত বিক্রিয়া হার সমীকরণ

$t= 1/k\ ln([A]_0/[A])$

t=10mins $10= 1/k\ ln([A]_0/[A]_1)$ .....(iv)

t= 20mins $20= 1/k\ ln([A]_0/[A]_2$.....(v)

(v) –(iv) $10= 1/k\ \{ln([A]_0/[A]_2) - ln([A]_0/[A]_1\}$

or, $10=1/k\ ln[A]_1/[A]_2$

Or, $k= 1/10\ ln[A]_1/[A]_2$

Or, k=1/10 ln(4/3) =0.0287min-1

$t_{1/2}$ =0.693/k = 0.693/0.0287 = 24mins

10) কী শর্তে একটি দ্বিতীয় ক্রমের বিক্রিয়া প্রথম ক্রমের বিক্রিয়ায় পরিণত হয়? ব্যাখ্যা করো।

Ans. A+B→C

r=k[A][B] বিক্রিয়ার ক্রম=1+1=2

যদি কোনো একটি বিক্রিয়কের গাঢ়ত্ব খুব বেশি হয় ([A]>>[B]) তাহলে সেই বিক্রিয়কের গাঢ়ত্বের পরিবর্তন নগণ্য হয়।

তাহলে r=k[B] সুতরাং বিক্রিয়ার ক্রম=1

এটা একটি ছদ্মক্রম প্রথম বিক্রিয়া