

शून्य कोटि की अभिक्रिया का अर्द्धकाल अभिक्रिया वेग व समय के मध्य ग्राफ

zero order reaction (शून्य कोटि की अभिक्रिया) definition Half time and graph between velocity and time शून्य कोटि की अभिक्रिया का अर्द्धकाल अभिक्रिया वेग व समय के मध्य ग्राफ

शून्य कोटि की अभिक्रिया (zero order reaction) :

जब अभिक्रिया वेग क्रियाकारको की सान्द्रता के शून्य घात के समानुपाती होता है तो उसे शून्य कोटि की अभिक्रिया कहते हैं।

माना एक अभिक्रिया निम्न है। तथा

$R \rightarrow$ उत्पाद

माना $t = 0$ समय पर क्रियाकारक की प्रारंभिक सांद्रता $[R]_0$ तथा t समय पश्चात इसकी सांद्रता $[R]$ हो जाता है।

शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए

अभिक्रिया का वेग $\propto [R]_0$

अभिक्रिया का वेग $-d[R]/dt = k[R]_0$

चूँकि $[R]_0 = 1$

अतः $-d[R]/dt = k$

– (माइनस) से गुना करने पर।

$d[R] = -k dt$

$\int d[R] = \int -k dt$

$[R] = -kt + I$ समीकरण 1

यहाँ I समाकलन स्थिरांक है।

इसका मान निम्न प्रकार ज्ञात कर सकते हैं।

यदि $t = 0$ है तो $[R] = [R]_0$ होगा।

अतः समीकरण 1 से

$$[R] = -kt + [R]_0$$

$$kt = [R]_0 - [R]$$

$$k = ([R]_0 - [R]) / t$$

यह शून्य कोटि की अभिक्रिया का समाकलित वेग समीकरण कहलाता है।

शून्य कोटि की अभिक्रिया का अर्द्धकाल ज्ञात करना :

किसी अभिक्रिया के 50% पूर्ण होने में लगे समय को उस अभिक्रिया का अर्द्ध आयुकाल कहते हैं।

इसे $t_{1/2}$ से व्यक्त करते हैं।

शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए

$$k = ([R]_0 - [R]) / t$$

या

$$t = ([R]_0 - [R]) / k$$

यदि $t = t_{1/2}$ है तो

$$[R] = [R]_0 / 2$$

$$t_{1/2} = ([R]_0 - [R]_0 / 2) / k$$

$$t_{1/2} = [R]_0 / 2k$$

या

$$t_{1/2} \propto [R]_0$$

अतः

शून्य कोटि की अभिक्रिया का अर्द्ध आयुकाल क्रियाकारको की प्रारंभिक सांद्रता के समानुपाती होता है।

प्रश्न 1 : शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए अभिक्रिया वेग व समय के मध्य ग्राफ खींचिए।

उत्तर : अभिक्रिया का वेग $\propto [R]_0$

$$\text{अभिक्रिया का वेग} = k[R]_0$$

$$\text{अभिक्रिया का वेग} = k$$