

UNIT – IV

(Chemical Kinetics)

रसायनिक बलगतिकी

1 अभिक्रिया का वेग –

1. ताप बढ़ने पर बढ़ता है
2. ताप बढ़ने पर कम होता है
3. ताप पर निर्भर करता है
4. सान्द्रता पर निर्भर नहीं करता है

Rate of a reaction

1. Increases with increases in temperature
2. Decreases with increase in temperature
3. Depends on temperature
4. Does not depend on concentration

2 अभिक्रिया का वेग स्थिरांक निर्भर करता है :-

1. ताप पर
2. द्रव्यमान पर
3. भार पर
4. उत्प्रेरक पर

Rate constant of a reaction depends on

1. Temperature
2. Mass
3. Weight
4. Catalyst

3 अभिक्रिया वेग की इकाई है :-

1. मोल प्रति लीटर
2. मोल प्रति सेकेण्ड
3. मोल प्रति लीटर प्रति सेकेण्ड
4. मोल प्रति लीटर प्रति सेकेण्ड

Unit of rate of reaction is

1. Mole per litre
2. Mole per second
3. Mole per litre per second
4. Mole per litre² per second

4 अभिक्रिया $2\text{NO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{NO}_2$ में यदि पात्र का आयतन दोगुना कर दिया जाय तो अभिक्रिया का वेग –

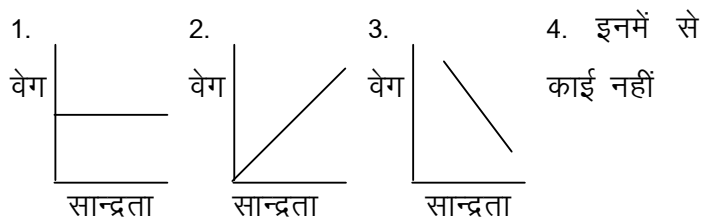
1. प्रा० वेग का एक चौथाई हो जायेगा
2. प्रा० वेग का आठवाँ भाग हो जायेगा
3. प्रा० वेग का चार गुणा हो जायेगा
4. प्रा० वेग का आठ गुण हो जायेगा

If the volume of the vessel is doubled for the reaction

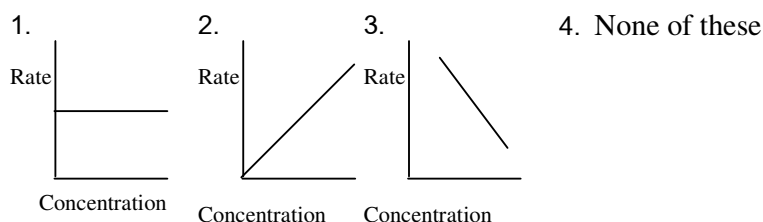


1. Will become one fourth of the initial rate
2. Will become one eight of the initial rate
3. Will become fourth ones the initial
4. Will become to eight times the initial rate

5 निम्न में से कौन सा आलेख शून्य कोटि की अभिक्रिया प्रदर्शित करेगा :-



Which of the following graph represents zero order reaction.



6 रेडियोधर्मी विघटन की अभिक्रिया है :-

1. प्रथम कोटि की
2. द्वितीय कोटि की
3. तृतीय कोटि की
4. शून्य कोटि की

The order of radioactive disintegration is

1. First order
2. Second order
3. Third order
4. Zero order

7 एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया का अर्द्ध आयुकाल 15 मिनट है। 30 मिनट में कितनी अभिक्रिया पूर्ण होगी :-

1. 75 %
2. 80 %
3. 95 %
4. 100 %

Half life period of a first order reaction is 15 min. How much of the reaction will be complete in 30 min.

1. 75 %
2. 80 %
3. 95 %
4. 100 %

8 कौन सा आरहेनियस समीकरण है :-

$$\frac{d \ln k}{dt} = \frac{E_a}{RT} \quad \frac{d \ln k}{dt} = \frac{E_a}{RT^2} \quad \frac{d \ln k}{dt} = \frac{E_a}{RT^2} \quad \frac{d \ln k}{dt} = \frac{E_a}{RT}$$

Which of the following represents Arrhenius equation.

$$\frac{d \ln k}{dt} = \frac{E_a}{RT} \quad \frac{d \ln k}{dt} = \frac{E_a}{RT^2} \quad \frac{d \ln k}{dt} = \frac{E_a}{RT^2} \quad \frac{d \ln k}{dt} = \frac{E_a}{RT}$$

9 ताप बढ़ने पर अभिक्रिया दर में अत्यधिक वृद्धि का कारण है :-

1. टक्करों की कुल सुख्या में वृद्धि
2. सक्रियित अणुओं की संख्या में वृद्धि
3. सक्रियण ऊर्जा का [टना
4. औसत मुक्त पथ का छोटा होना

Excessive increase in rate of reaction on increase in temperature is due to

1. Increase in total number of collision
2. Increase in number of activated molecules
3. Decrease in activation energy
4. Decrease in length of mean free path

Very Short Answer Question (1 Marks)

1 अतिमन्द अभिक्रियायें क्या है ?

What are very slow reactions.

2 अभिक्रिया के वेग पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है।

What is the effect of temperature on rate of reaction.

3 शून्य कोटि की अभिक्रिया का एक उदाहरण दें।

Give an example of zero order reaction.

4 क्षम प्रथम कोटि की अभिक्रिया का एक उदाहरण दें।

Give an example of first order reaction.

5 द्वितीय कोटि के लिए वेग स्थिरांक का मात्रक लिखें।

Write down the unit of rate constant for a second order reaction.

6 प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए अर्द्ध आयुकाल का सूत्र लिखें।

Write down the formula for half life period of a first order reaction.

7 अभिक्रिया $X \longrightarrow Y$ शून्य कोटि की है। इसके वेग समीकरण को लिखें।

The reaction $X \longrightarrow Y$ is a zero order reaction. Write down the rate equation for it.

8 किसी भी अभिक्रिया में देहली ऊर्जा तथा सक्रियण ऊर्जा में किसका मान अधिक होता है।

For a chemical reaction which has higher value : thresh hold energy or activation energy.

- 9 अभिकारकों के बीच होनेवाली टक्करों जो उत्पाद बनाती हैं क्या कहलाती हैं।
What is the name of the collision, which leads to formation of product.

- 10 बॉल्टमैन स्थिरांक का मान क्या है।
What is the value of Boltzman constant.

Short Answer Question (2 Marks)

- 1 दर नियम क्या है लिखें?
What is a rate law ?
- 2 अभिक्रिया की कोटि से क्या समझते हैं ? उदाहरण दें।
What do you understand by order of reaction ? Give example.
- 3 रासायनिक अभिक्रिया को प्रभावित करने वाले कारकों का लिखें।
Write down the factors which affect a chemical reaction.
- 4 अभिक्रिया की आण्विकता क्या है ? उदाहरण के साथ वर्णन करें।
What is molecularity of a reaction ? Describe with example.
- 5 जटिल अभिक्रियाएँ क्या है ? उदाहरण सहित लिखें।
What is a complex reaction ? Describe with example.
- 6 शून्य कोटि की अभिक्रिया की अर्द्ध आयु ज्ञात करें।
Find out the half life period of a zero order reaction.
- 7 अभिक्रिया $a A \longrightarrow b B + C$ के वेग को व्यक्त करने लिए सूत्र लिखें।
Write down the formula for the rate of the reaction
$$a A \longrightarrow b B + C$$
- 8 अभिक्रिया के वेग तथा वेग स्थिरांक में अन्तर बताएँ।
Write down the difference between rate of a reaction and rate constant.
- 9 किसी अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा से क्या अभिप्राय है।
What do you understand by activation energy of a reaction ?
- 10 किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया का दर स्थिरांक 2 Min हो तो उसकी अर्द्ध आयु ज्ञात करें।
The rate constant of a first order reaction is 2 min. Find out its half life period.
- 11 प्राथमिक और जटिल अभिक्रियाएँ क्या होती है ? समझायें।

What are primary and complex reactions ? Explain.

12 अभिक्रिया $A + H_2O \longrightarrow B$ के लिए, वेग (A) है इसकी

1. अण्विकता 2. कोटि का निर्धारण करें।

For the reaction $A + H_2O \longrightarrow B$ rate is (A). Find out its 1. Molecularity

2. Order of reaction.

13 अभिक्रिया की औसत दर क्या है ? इसका निर्धारण कैसे किया जाता है

What is average rate of reaction ? How it determined.

14 ताप का वेग स्थिरांक पर क्या प्रभाव पड़ता है।

What is the effect of temperature on rate constant ?

15 एक अभिक्रिया $A+B \longrightarrow$ उत्पाद के लिए वेग नियम $r=k [A]^{1/2} [B]^2$ है तो अभिक्रिया की कोटि क्या है ?

For a reaction $A+B \longrightarrow$ Product the rate of law is $r=k [A]^{1/2} [B]^2$ What is the order of reaction.

Short Answer Question (3 Marks)

1 विभिन्न कोटि के अभिक्रिया के वेग तथा अभिकारक की सान्द्रता के बीच आलेख खींचे
Write down the relation between concentration of reaction and different order of reactions.

2 ताप में 293K से 313K तक वृद्धि करने पर किसी अभिक्रिया का वेग चार गुणा हो जाता है। इस अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा की गणना करें।

The rate of a reaction increases four times when temperature is increased from 293 K to 313 K. Find out the activation energy for this reaction.

3 एक अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा का मान शून्य है। यदि 280K पर दर स्थिरांक का मान 1.6×10^{-6} हो तो 300 K पर दर स्थिरांक के मान की गणना करें।

Activation energy for a reaction is zero. If the rate constant is 1.6×10^{-6} at 280 K, Find out the rate constant at 300 K.

4 किसी अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा और देहली ऊर्जा में अन्तर लिखें।

Write down the difference between Activation Energy and Threshold Energy of a reaction.

5 अभिक्रिया की कोटि तथा अण्विकता में अन्तर स्पष्ट करें।

Discuss the difference molecularity and order of a reaction.

- 6 अभिक्रिया $2 \text{NO}_2 + \text{F}_2 \longrightarrow 2 \text{NO}_2 \text{F}$ का वेग समीकरण निम्न है $r = K [\text{NO}_2] [\text{F}_2]$ इन क्रिया विधि की क्रिया विभिन्न पदों में दीजिए।

The rate equation for the reaction $2 \text{NO}_2 + \text{F}_2 \longrightarrow 2 \text{NO}_2 \text{F}$ is $r = K [\text{NO}_2] [\text{F}_2]$
Describe this reaction in different steps.

- 7 तात्क्षणिक वेग से क्या समझते हैं ? उदाहरण देकर स्पष्ट करें।

What do you understand by instantaneous rate ? Give examples.

- 8 अभिक्रिया के टक्कर सिद्धान्त का वर्णन करें।

Describe the collision theory of reaction.

- 9 अर्द्ध आयु की सहायता से अभिक्रियाओं के कोटि का निर्धारण कैसे किया जाता है

How do you determine the order of reaction with the help of half life period ?

- 10 प्लैटिनम की सतह पर NH_3 का अपघटन शून्य कोटि की अभिक्रिया है। N_2 एवं H_2 के उत्पादन की दर क्या होगी जबकि K का मान $2.5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ S}^{-1}$ हो।

Decomposition of NH_3 at Pt surface is a zero order reaction. What will be the rate of production of N_2 and H_2 if $K = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ S}^{-1}$

- 11 दर्शाए कि प्रथम कोटि की अभिक्रिया में 99% अभिक्रिया पूर्ण होने में लगा समय 90% अभिक्रिया पूर्ण होने में लगनेवाले समय से दुगुना होता है।

Show that the time required for completion of 99% of reaction is double the time taken for completion of 90% of the reaction.

- 12 उत्प्रेरक क्या है ? उदाहरण देकर समझायें

What are Catalysts ? Describe with examples.

- 13 किसी रेडियो सक्रिय पदार्थ का अर्द्ध आयु काल क्या होता है ? किसी रेडियो सक्रिय पदार्थ का अर्द्ध आयु काल 10 मिनट है तो रेडियो सक्रिय पदार्थ का क्षय स्थिरांक ज्ञात करें।

What is the half life period of a radioactive substance ? If the half life period of a radioactive substance is 10 min. What is the value of its disintegration constant.

- 14 अभिक्रिया $2\text{A} \longrightarrow$ उत्पादन में A की सान्द्रता 10 मिनट में 0.5 मोल प्रति लीटर से घटकर 0.4 मोल प्रति लीटर हो जाती है इस दौरान अभिक्रिया की दर की गणना करें।

In the reaction $2\text{A} \longrightarrow$ Product the concentration of A decreases from 0.5 mol to 0.4 mol per litre in 10 min. Find out the rate of reaction during this period.

- 15 एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया 60 मिनट में 40 % पूर्ण होती है, तो अभिक्रिया की 60% पूर्ण होने में किना समय लगेगा।

$\text{Log } 2 = 0.3010$ $\text{log } 3 = 0.4771$

If a first order reaction is 40% complete in 60 min. how much time required for completion of 60% of the reaction.

$$\text{Log } 2 = 0.3010 \quad \log 3 = 0.4771$$

Long Answer Question (5 Marks)

1 प्रथम कोटि के दर स्थिरांक का व्यंजक प्राप्त करें, एवं उसके अर्द्ध आयु गणना करें।
Derive the expression for the rate constant of a first order reaction and calculate its half life period.

2 अर्हेनियस समीकरण क्या है। इसका व्यंजक प्राप्त करें।

What is Arrhenius equation ? Derive an expression for it.

3 (a) शून्य कोटि के अभिक्रिया के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

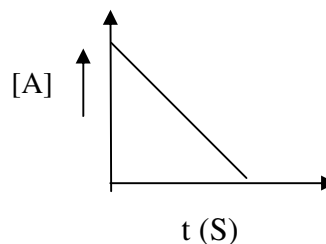
(b) सक्रियण ऊर्जा पर उत्प्रेरक का क्या प्रभाव पड़ता है।

(a) Derive an expression for zero order reaction.

(b) What is the effect of Catalyst on activation energy.

4 एक रासायनिक अभिक्रिया में सान्द्रयता एवं समय के मध्य खींचा गया ग्राफ निम्न प्रकार है :-

ग्राफ की मदद से निम्न उत्तर दें :-



a इस अभिक्रिया की कोटि क्या है ?

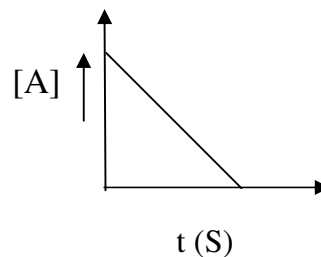
b दर स्थिरांक K का मात्रक क्या होगा ?

c K तथा $t^{1/2}$ के मध्य सम्बन्ध बताओं।

d उपरोक्त दिये गये ग्राफ में ढाल क्या प्रदर्शित करता है

e $\text{Log } [R]_0/[R]$ तथा समय t के मध्य ग्राफ खींचे।

The following graph represents the relation between concentration and time of a reaction.



Answer the following questions with the help of a graph.

a What is the order of this reaction.

b What is the value of rate constant K.

c Write down the relationship between $t^{1/2}$ and K.

- d What does slope represent in the above graph.
- e Draw a graph between $\text{Log } [R]_0/[R]$ and time t .
- 5 एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया 20 मिनट में 50% पूर्ण होती है। 75% पूर्ण होने में यह कितना समय लेगी।
- $\text{Log}2 = 0.3010 ; \text{Log}4 = 0.6021$
- A first order reaction takes 20 min. For completion of 50% . How much time will be required for completion of 75% of the reaction.
- $\text{Log}2 = 0.3010 ; \text{Log}4 = 0.6021$