

QUESTION BANK

CLASS 12TH

CHEMISTRY

UNIT-3

ASSERTION REASON QUESTIONS

Instructions:

Select the correct option for each Assertion-Reason question.

(A) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation of assertion.

(B) Both assertion and reason are correct, but the reason does not explain the assertion.

(C) Assertion is correct, but the reason is incorrect.

(D) Assertion is incorrect, but the reason is correct.

निर्देश :-

1. प्रत्येक प्रश्न में एक कथन(A) और एक कारण(R) दिया गया है।

2. आपको दोनों कथनों का सावधानीपूर्वक विश्लेषण करके सही उत्तर का चयन करना है:

A) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।

B) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।

C) A सही है, लेकिन R गलत है।

D) A गलत है, लेकिन R सही है।

1- Assertion (A): Increasing the concentration of reactants increases the rate of a reaction.

Reason (R): Higher concentration leads to more frequent collisions between reactant molecules.

कथन (A): अभिक्रियाओं की सांद्रता बढ़ाने से अभिक्रिया की दर बढ़ जाती है।

कारण (R): उच्च सांद्रता से अभिक्रियाओं के बीच टक्करों की संख्या बढ़ जाती है।

2- Assertion (A): A catalyst increases the rate of a chemical reaction.

Reason (R): A catalyst provides an alternative reaction pathway with lower activation energy.

कथन (A): उत्प्रेरक किसी रासायनिक अभिक्रिया की दर को बढ़ा देता है।

कारण (R): उत्प्रेरक कम सक्रियण ऊर्जा वाले वैकल्पिक पथ प्रदान करता है।

3- Assertion (A): The rate of reaction increases with an increase in temperature.

Reason (R): Higher temperature increases the kinetic energy of molecules, leading to more effective collisions.

कथन (A): तापमान बढ़ाने से अभिक्रिया की दर बढ़ जाती है।

कारण (R): उच्च तापमान से अणुओं की गतिज ऊर्जा बढ़ती है, जिससे प्रभावी टक्करों की संख्या बढ़ जाती है।

4- Assertion (A): The half-life of a first-order reaction is independent of the initial concentration of reactants.

Reason (R): In a first-order reaction, the rate depends only on the concentration of one reactant.

कथन (A): प्रथम कोटि अभिक्रिया का अर्धायु काल प्रारंभिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करता।

कारण (R): प्रथम कोटि अभिक्रिया में दर केवल एक अभिक्रियक की सांद्रता पर निर्भर करती है।

5- Assertion (A): A zero-order reaction has a constant rate that is independent of the concentration of reactants.

Reason (R): In zero-order reactions, the rate law equation is $\text{rate} = k[A]^0$, meaning $\text{rate} = k$.

कथन (A): शून्य कोटि अभिक्रिया की दर स्थिर होती है और अभिक्रियाओं की सांद्रता पर निर्भर नहीं करती।

कारण (R): शून्य कोटि अभिक्रियाओं में दर समीकरण $\text{rate} = k[A]^0$ होता है, जिसका अर्थ है $\text{rate} = k$

6- Assertion (A): Activation energy is always positive for any chemical reaction.

Reason (R): Activation energy is the minimum energy required to start a reaction.

कथन (A): किसी भी रासायनिक अभिक्रिया के लिए सक्रियण ऊर्जा हमेशा धनात्मक होती है।

कारण (R): सक्रियण ऊर्जा वह न्यूनतम ऊर्जा होती है जो अभिक्रिया शुरू करने के लिए आवश्यक होती है।

7- Assertion (A): The Arrhenius equation explains the temperature dependence of reaction rates.

Reason (R): According to the Arrhenius equation, an increase in temperature decreases the rate constant (k).

कथन (A): आरहेनियस समीकरण अभिक्रिया दरों की तापमान पर निर्भरता को स्पष्ट करता है।

कारण (R): आरहेनियस समीकरण के अनुसार, तापमान बढ़ने से दर स्थिरांक (k) घटता है।

8- Assertion (A): In a chemical reaction, molecularity can never be zero or a fraction.

Reason (R): Molecularity refers to the number of reactant molecules involved in an elementary reaction.

कथन (A): किसी रासायनिक अभिक्रिया में आणविकता कभी शून्य या भिन्नात्मक नहीं हो सकती।

कारण (R): आणविकता उस अभिक्रियक अणुओं की संख्या को दर्शाती है जो प्राथमिक अभिक्रिया में भाग लेते हैं।

बहुविकल्पीय प्रश्न (Multiple-choice Questions) (01 Mark)

1- एक अभिक्रिया की औसत दर और तात्क्षणिक दर में क्या अंतर है?

(A) औसत दर किसी विशिष्ट समय अंतराल के लिए होती है, जबकि तात्क्षणिक दर एक विशेष समय पर होती है।

(B) औसत दर समय के साथ बदलती नहीं है, लेकिन तात्क्षणिक दर बदल सकती है।

(C) औसत दर केवल संतुलित अभिक्रियाओं पर लागू होती है।

(D) तात्क्षणिक दर अभिक्रिया के अंत में अधिकतम होती है।

What is the difference between average and instantaneous rate of a reaction?

(A) Average rate is for a specific time interval, whereas instantaneous rate is at a particular moment.

(B) Average rate does not change over time, but instantaneous rate can vary.

(C) Average rate applies only to equilibrium reactions.

(D) Instantaneous rate is maximum at the end of the reaction.

2- किसी अभिक्रिया की दर तापमान बढ़ाने पर क्यों बढ़ती है?

(A) ऊष्मा उत्प्रेरक की भांति कार्य करती है।

(B) अणुओं की गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है, जिससे टकराने की संभावना बढ़ती है।

(C) ऊष्मा अभिक्रिया की दिशा को बदल देती है।

(D) तापमान का प्रभाव केवल संतुलन अभिक्रियाओं पर होता है।

Why does the rate of a reaction increase with increasing temperature?

(A) Heat acts as a catalyst.

(B) Kinetic energy of molecules increases, leading to more collisions.

- (C) Heat changes the direction of the reaction.
(D) Temperature only affects equilibrium reactions.

3- एक गैसीय अभिक्रिया के लिए दिए गए अभिक्रियात्मक समीकरण में आविष्कता और कोटि समान हैं जब:

- (A) सभी चरण एकल-अणुवादी हैं।
(B) अभिक्रिया एक एकल चरण में घटित होती है।
(C) उत्प्रेरक अभिक्रिया में भाग नहीं लेता है।
(D) अभिक्रिया द्विअणुवादी होती है।

For a gaseous reaction, molecularity and order are the same when:

- (A) All steps are unimolecular.
(B) The reaction occurs in a single step.
(C) Catalyst does not participate in the reaction.
(D) The reaction is bimolecular.

4- अभिक्रिया क्रम क्या दर्शाता है?

- (A) अभिक्रिया में सम्मिलित कणों की संख्या।
(B) किसी विशेष समय पर उत्पाद की सांद्रता।
(C) दर समीकरण में सांद्रताओं के घातांकों का योग।
(D) अभिक्रिया का दिशा परिवर्तन।

What does the order of a reaction indicate?

- (A) The number of reacting species involved in the reaction.
(B) The concentration of the product at a particular time.
(C) The sum of the exponents of the concentration terms in the rate equation.
(D) The change in direction of the reaction.

निश्चित उत्तरीय प्रश्न (One word/definite answer questions (01 Mark))

- 1- तत्काल अभिक्रिया दर किसका प्रतिनिधित्व करती है? / What does instantaneous rate of reaction represent?
- 2- शून्य कोटि अभिक्रिया की दर सांद्रता पर निर्भर करती है या नहीं? / Does the rate of a zero-order reaction depend on concentration?
- 3- किस प्रकार की अभिक्रिया में उत्प्रेरक अभिक्रिया की दर को बढ़ाता है? / In which type of reaction does a catalyst increase the reaction rate?
- 4- अभिक्रिया दर को बढ़ाने के लिए तापमान वृद्धि किस सिद्धांत पर आधारित है? / On which principle is the increase in reaction rate with temperature based?
- 5- अभिक्रिया की घातांकता (Order) किसका योग होती है? / What is the sum of powers of concentration terms in the rate law called?

- 6- अभिक्रिया की आण्विकता क्या दर्शाती है?" / "What does the molecularity of a reaction represent?
- 7- अभिक्रिया के लिए आवश्यक न्यूनतम ऊर्जा को क्या कहा जाता है? / What is the minimum energy required for a reaction to occur called?
- 8- अभिक्रिया दर को प्रभावित करने वाला सबसे महत्वपूर्ण बाहरी कारक कौन सा है? / What is the most significant external factor affecting reaction rate?
- 9- अभिक्रिया की दर समीकरण को क्या कहा जाता है? / What is the equation that expresses reaction rate called?
- 10- अभिक्रिया के लिए प्रभावी टक्करों का सिद्धांत किसे समझाता है? / Which theory explains the concept of effective collisions in a reaction?
- 11- आरहेनियस समीकरण किस कारक को निर्धारित करने में मदद करता है? / What factor does the Arrhenius equation help determine?
- 12- किस कोटि की अभिक्रिया में अर्ध-अवधि (Half-life) सांद्रता पर निर्भर नहीं करती? / In which order reaction is the half-life independent of concentration?
- 13- अभिक्रिया की आण्विकता का न्यूनतम मान कितना हो सकता है? / What is the minimum possible value of molecularity of a reaction?
- 14- अभिक्रिया की दर तापमान में वृद्धि के साथ क्यों बढ़ती है? / Why does the rate of reaction increase with temperature rise?
- 15- एक प्रथम-कोटि अभिक्रिया में अर्ध-आयु के लिए समीकरण क्या होता है? / What is the equation for the half-life of a first-order reaction?
- 16- अभिक्रिया की दर पर उत्प्रेरक के प्रभाव का मुख्य कारण क्या है? / What is the main reason for the effect of a catalyst on reaction rate?
- 17- अभिक्रिया की कोटि और आण्विकता के बीच प्रमुख अंतर क्या है? / What is the major difference between order and molecularity of a reaction?
- 18- अभिक्रिया में अणुओं के बीच प्रभावी टक्कर होने के लिए आवश्यक शर्त क्या है? / What is the necessary condition for an effective collision in a reaction?
- 19- आरहेनियस समीकरण में पूर्व-गुणांक को क्या कहते हैं? / What is the pre-exponential factor in the Arrhenius equation called?

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (Very short answer questions (02 Marks))

- 1- किसी रासायनिक अभिक्रिया की दर को सांद्रता कैसे प्रभावित करती है? एक उपयुक्त उदाहरण दें।
How does concentration affect the rate of a chemical reaction? Give a suitable example.
- 2- कैसे तापमान में वृद्धि अभिक्रिया दर को बढ़ा सकती है? आरहेनियस समीकरण के संदर्भ में व्याख्या करें।
How does an increase in temperature enhance the reaction rate? Explain with reference to the Arrhenius equation.
- 3- उत्प्रेरक की उपस्थिति अभिक्रिया दर को कैसे प्रभावित करती है? किसी विशिष्ट उदाहरण द्वारा स्पष्ट करें।
How does the presence of a catalyst affect the reaction rate? Explain with a specific example.
- 4- किसी अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा (Activation Energy) क्या होती है? क्या कोई अभिक्रिया बिना ऊर्जा के हो सकती है?
What is activation energy of a reaction? Can a reaction occur without any energy input?
- 5- किसी अभिक्रिया के लिए कोटि (Order) और आणविकता (Molecularity) में क्या अंतर है? उपयुक्त उदाहरण दें।
What is the difference between the order and molecularity of a reaction? Provide a suitable example.
- 6- द्वितीय कोटि(Second order) अभिक्रिया के लिए अभिक्रिया दर समीकरण (Rate Law) कैसे लिखा जाता है? एक उदाहरण दें।
How is the rate law written for a second-order reaction? Give an example.
- 7- संघट्टसिद्धांत (Collision Theory) के अनुसार अभिक्रिया की दर किन कारकों पर निर्भर करती है?
According to the Collision Theory, what factors influence the rate of reaction?
- 8- अभिक्रिया दर में प्रभावी टकरावों (Effective Collisions) की भूमिका क्या होती है?
What is the role of effective collisions in determining the reaction rate?
- 9- अर्ध-आयु(Half-life) की अवधारणा को समझाइए। प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए इसकी गणना कैसे की जाती है?
Explain the concept of half-life. How is it calculated for a first-order reaction?
- 10- क्यों शून्य-कोटि (Zero Order) अभिक्रियाओं की दर उनके अभिकारकों की सांद्रता पर निर्भर नहीं करती?
Why do zero-order reactions have a rate independent of reactant concentration?
- 11- यदि किसी अभिक्रिया की विशिष्ट दर नियतांक (Specific Rate Constant) ज्ञात है, तो उसकी इकाई कैसे निर्धारित की जाएगी?
If the specific rate constant of a reaction is given, how can its unit be determined?
- 12- सक्रियण ऊर्जा (Activation Energy) और तापमान के बीच संबंध को आरहेनियस समीकरण के द्वारा स्पष्ट करें।
Explain the relationship between activation energy and temperature using the Arrhenius equation.

- 13- यदि तापमान 10°C बढ़ाया जाए, तो अधिकांश अभिक्रियाओं की दर लगभग दुगुनी क्यों हो जाती है?
Why does the reaction rate approximately double when the temperature is increased by 10°C ?
- 14- एक प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए, अभिक्रिया दर का समीकरण कैसे लिखा जाता है? इसे एक उदाहरण सहित समझाइए।
For a first-order reaction, how is the rate equation written? Explain with an example.
- 15- एक औद्योगिक प्रक्रिया में अभिक्रिया दर को बढ़ाने के लिए उत्प्रेरक का चयन कैसे किया जाता है?
How is a catalyst selected to increase the reaction rate in an industrial process?
- 16- अभिक्रिया दर और विशिष्ट दर नियतांक के बीच क्या संबंध होता है?
What is the relationship between reaction rate and specific rate constant?
- 17- यदि किसी अभिक्रिया की दर अभिकारक A की सांद्रता पर निर्भर नहीं करती, तो इसकी कोटि क्या होगी?
If the reaction rate does not depend on the concentration of reactant A, what will be its order?
- 18- कैसे एक गैसीय अभिक्रिया की दर को दबाव बदलकर नियंत्रित किया जा सकता है?
How can the rate of a gaseous reaction be controlled by changing the pressure?
- 19- किसी अभिक्रिया की दर तापमान के साथ बढ़ने के पीछे का भौतिकीय कारण क्या है?
What is the physical reason behind the increase in reaction rate with temperature?

लघु उत्तरीय प्रश्न (Short answer questions (03 Marks))

- 1- एक अभिक्रिया की औसत अभिक्रिया दर को निर्धारित करें यदि 10 मिनट में अभिकारक की सांद्रता 1.0 M से 0.2 M हो जाती है।
Determine the average rate of reaction if the concentration of reactant decreases from 1.0 M to 0.2 M in 10 minutes.
- 2- एक निश्चित समय पर, किसी अभिक्रिया की तात्क्षणिक दर 0.05 M/s पाई गई। यदि अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता 1.5 M थी, तो 5 सेकंड बाद उसकी अनुमानित सांद्रता ज्ञात करें।
At a certain instant, the instantaneous rate of a reaction is found to be 0.05 M/s. If the initial concentration of the reactant was 1.5 M, estimate its concentration after 5 seconds.
- 3- एक अभिक्रिया की दर नियतांक $2 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ है। यदि प्रारंभिक सांद्रता 0.5 M हो, तो 200 सेकंड बाद शेष अभिकारक की सांद्रता ज्ञात करें।
For a reaction with rate constant $2 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$, if the initial concentration is 0.5 M, determine the remaining concentration after 200 seconds.
- 4- यदि किसी प्रथम कोटि अभिक्रिया की अर्धायु 50 सेकंड हो, तो इसकी दर नियतांक ज्ञात करें।

If the half-life of a first-order reaction is 50 seconds, determine its rate constant.

- 5- एक अभिक्रिया की अर्धायु 30 सेकंड है। यदि प्रारंभिक सांद्रता 0.8 M हो, तो 90 सेकंड बाद बची हुई सांद्रता ज्ञात करें।

A reaction has a half-life of 30 seconds. If the initial concentration is 0.8 M, determine the remaining concentration after 90 seconds.

- 6- यदि किसी अभिक्रिया का आण्विकता (molecularity) 2 है और वह द्विक अणुक अभिक्रिया के रूप में होती है, तो इसकी दर समीकरण लिखें।

If a reaction has a molecularity of 2 and proceeds as a bimolecular reaction, write its rate equation.

- 7- एक गैस अभिक्रिया की दर सांद्रता पर निर्भर करती है और यह द्वितीय कोटि की अभिक्रिया का अनुसरण करती है। यदि प्रारंभिक सांद्रता 1.0 M हो और 50 सेकंड में यह 0.25 M हो जाए, तो दर नियतांक ज्ञात करें।

A gas reaction follows second-order kinetics. If the initial concentration is 1.0 M and it decreases to 0.25 M in 50 seconds, determine the rate constant.

- 8- यदि किसी अभिक्रिया की तापमान पर निर्भरता आरहेनियस समीकरण द्वारा दी जाती है, तो 10°C से 30°C तक तापमान बढ़ाने पर दर नियतांक में कितनी वृद्धि होगी? (Activation energy = 50 kJ/mol)

For a reaction following the Arrhenius equation, by how much will the rate constant increase if the temperature is raised from 10°C to 30°C? (Activation energy = 50 kJ/mol)

- 9- एक अभिक्रिया का विशिष्ट दर नियतांक $4 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ है। यदि प्रारंभिक सांद्रता 0.6 M हो, तो 200 सेकंड बाद बची हुई सांद्रता ज्ञात करें।

For a reaction with a specific rate constant of $4 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$, if the initial concentration is 0.6 M, determine the remaining concentration after 200 seconds.

- 10- एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए अर्धायु 60 सेकंड है। 120 सेकंड के बाद अभिकारक की अवशिष्ट सांद्रता ज्ञात करें।

For a first-order reaction with a half-life of 60 seconds, determine the remaining reactant concentration after 120 seconds.

- 11- एक औद्योगिक संयंत्र में एक रासायनिक अभिक्रिया की औसत एवं तात्क्षणिक दरों की तुलना क्यों आवश्यक होती है? एक उदाहरण देकर समझाइए।

Why is it important to compare the average and instantaneous rates of a chemical reaction in an industrial plant? Explain with an example.

- 12- एक फार्मास्युटिकल कंपनी में दवाओं की प्रभावशीलता बढ़ाने के लिए कौन-कौन से कारक अभिक्रिया की दर को प्रभावित कर सकते हैं? विस्तृत रूप से वर्णन करें।

Which factors affecting the rate of reaction can be utilized by a pharmaceutical company to enhance drug efficiency? Explain in detail.

- 13- एक ऑटोमोबाइल इंजीनियरिंग प्रयोगशाला में उत्प्रेरक का उपयोग क्यों किया जाता है? यह गैसोलीन इंजन की दक्षता को कैसे बढ़ा सकता है?

Why is a catalyst used in an automobile engineering lab? How can it enhance gasoline engine efficiency?

- 14- एक रासायनिक संयंत्र में तापमान बढ़ाने से अभिक्रिया की दर कैसे प्रभावित होती है? इसे उचित उदाहरण द्वारा स्पष्ट करें।
How does increasing temperature affect the rate of reaction in a chemical plant? Explain with a suitable example.
- 15- एक कारखाने में अमोनिया उत्पादन के लिए प्रयुक्त हाबर प्रक्रिया में दाब और तापमान की भूमिका को विश्लेषण कीजिए।
Analyze the role of pressure and temperature in the Haber process used in an ammonia production factory.
- 16- कृत्रिम खाद उत्पादन में अभिक्रिया की दर बढ़ाने के लिए कौन से उपाय किए जा सकते हैं? अपने उत्तर को वैज्ञानिक तर्क द्वारा स्पष्ट करें।
What measures can be taken to increase the rate of reaction in artificial fertilizer production? Justify your answer scientifically.
- 17- यदि किसी दवा के विघटन की दर ज्ञात है, तो इसकी आधी-अवधि (Half-life) कैसे निर्धारित की जा सकती है? एक उदाहरण सहित स्पष्ट करें।
If the rate of decomposition of a drug is known, how can its half-life be determined? Explain with an example.
- 18- एक कारखाने में किसी गैसीय अभिक्रिया के लिए अणुगण्यता और क्रम का निर्धारण क्यों महत्वपूर्ण है? इसका प्रभाव उत्पादन दर पर कैसे पड़ता है?
Why is it important to determine molecularity and order of a gaseous reaction in a factory? How does it affect the production rate?
- 19- अम्लीय वर्षा की प्रक्रिया में टक्कर सिद्धांत की भूमिका की व्याख्या कीजिए।
Explain the role of collision theory in the process of acid rain formation.
- 20- ऑक्सीजन के जैविक अपघटन में अभिक्रिया दर को नियंत्रित करने में कौन-कौन से कारक सहायक होते हैं? उदाहरण सहित स्पष्ट करें।
What factors help in controlling the reaction rate of biological decomposition of oxygen? Explain with an example.
- 21- किसी खाद्य पदार्थ के खराब होने की दर को नियंत्रित करने के लिए कौन-कौन से उपाय किए जा सकते हैं? इसे अभिक्रिया की दर के संदर्भ में समझाइए।
What measures can be taken to control the rate of spoilage of food? Explain in terms of reaction rate.
- 22- सौंदर्य प्रसाधनों की स्थिरता बढ़ाने के लिए अभिक्रिया दर की अवधारणा को कैसे लागू किया जा सकता है? उदाहरण सहित वर्णन करें।
How can the concept of reaction rate be applied to enhance the stability of cosmetics? Explain with an example.
- 23- औद्योगिक स्तर पर किसी विशेष अभिक्रिया के लिए उपयुक्त उत्प्रेरक का चयन कैसे किया जाता है? इसका वैज्ञानिक आधार समझाइए।
How is a suitable catalyst selected for a particular reaction at the industrial level? Explain the scientific basis.
- 24- आरहेनियस समीकरण उद्योगों में तापमान और अभिक्रिया दर के संबंध को समझने में कैसे मदद करता है? एक गणनात्मक उदाहरण दें।
How does the Arrhenius equation help industries understand the relationship between temperature and reaction rate? Provide a numerical example.

- 25- किसी दवा की स्थिरता के लिए उसकी अभिक्रिया दर स्थिरांक को कैसे मापा जाता है? इसका व्यावहारिक उपयोग स्पष्ट करें।
How is the reaction rate constant of a drug measured for its stability? Explain its practical application.
- 26- किसी संक्षारण (corrosion) प्रक्रिया को धीमा करने के लिए टक्कर सिद्धांत की जानकारी कैसे सहायक हो सकती है? एक व्यावहारिक उदाहरण दें।
How can knowledge of collision theory help in slowing down a corrosion process? Give a practical example.
- 27- रेडियोधर्मी पदार्थों के विघटन की दर को समझने में शून्य और प्रथम कोटि की अभिक्रिया के दर समीकरण कैसे सहायक होते हैं?
How do zero and first-order rate equations help in understanding the decay rate of radioactive substances?
- 28- उद्योगों में प्रयुक्त संपीड़ित गैसों (compressed gases) की स्थिरता बनाए रखने में अभिक्रिया दर की अवधारणा का क्या महत्व है?
What is the importance of the concept of reaction rate in maintaining the stability of compressed gases used in industries?
- 29- भोजन पकाने में तापमान और सांद्रता की भूमिका को अभिक्रिया दर के संदर्भ में समझाइए।
Explain the role of temperature and concentration in cooking food in terms of reaction rate.
- 30- एक बहुराष्ट्रीय कंपनी किसी उत्पाद की स्थिरता बढ़ाने के लिए कौन-कौन से वैज्ञानिक उपाय कर सकती है? अभिक्रिया दर के सिद्धांत का उपयोग करके वर्णन करें।
What scientific measures can a multinational company take to enhance the stability of a product? Explain using the principles of reaction rate.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long answer questions (04 Marks))

- 1- एक उद्योग में रासायनिक अभिक्रिया की औसत तथा तात्क्षणिक दरों को नियंत्रित करना आवश्यक है। इन दोनों के बीच क्या अंतर है? किसी उदाहरण द्वारा समझाइए।
In an industrial process, controlling the average and instantaneous reaction rate is crucial. What is the difference between the two? Explain with an example.
- 2- किसी जलशोधन संयंत्र में जल की अशुद्धियों को कम करने के लिए रासायनिक अभिक्रिया की दर को बढ़ाने हेतु किस प्रकार की विधियाँ अपनाई जा सकती हैं?
In a water purification plant, what methods can be used to increase the rate of chemical reactions to reduce water impurities?
- 3- औषधियों की प्रभावशीलता तापमान पर निर्भर करती है। इस संदर्भ में तापमान अभिक्रिया की दर को कैसे प्रभावित करता है? इसे उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।
The effectiveness of medicines depends on temperature. How does temperature affect the rate of reaction in this context? Explain with an example.
- 4- एक खाद्य प्रसंस्करण कारखाने में उत्प्रेरक का उपयोग कैसे किया जाता है? उत्प्रेरक अभिक्रिया की दर को कैसे प्रभावित करता है? उपयुक्त उदाहरण दें।

How is a catalyst used in a food processing plant? How does a catalyst affect the rate of reaction? Provide a suitable example.

- 5- किसी दी गई अभिक्रिया में आणविकता (Molecularity) और अभिक्रिया कोटि (Order) के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए। किसी व्यावहारिक उदाहरण का उपयोग करें।

Differentiate between molecularity and order of a reaction with a practical example.

- 6- किसी रासायनिक उद्योग में दर नियम (Rate Law) का प्रयोग क्यों किया जाता है? इसे एक व्यावहारिक उदाहरण के साथ स्पष्ट करें।

Why is the rate law used in a chemical industry? Explain with a practical example.

- 7- संघट्ट सिद्धांत के आधार पर समझाइए कि क्यों कुछ अभिक्रियाएँ उच्च तापमान पर अधिक तीव्रता से होती हैं।

Based on collision theory, explain why some reactions occur more rapidly at higher temperatures.

- 8- पर्यावरणीय परिस्थितियों में रासायनिक अभिक्रियाओं की दर को प्रभावित करने वाले कारकों को समझाइए।

Explain the factors affecting the rate of chemical reactions in environmental conditions.

- 9- एक जैविक अभिक्रिया में तापमान का प्रभाव क्यों महत्वपूर्ण है? इसे आरहेनियस समीकरण द्वारा समझाइए।

Why is the effect of temperature important in a biological reaction? Explain using the Arrhenius equation.

- 10- एक बैटरी के जीवनकाल को बढ़ाने के लिए उसमें प्रयुक्त अभिक्रियाओं की दर को नियंत्रित करना आवश्यक होता है। इस पर विचार करते हुए किसी उपयुक्त उपाय का सुझाव दें।

Controlling the reaction rate in a battery is essential to extend its lifespan. Suggest a suitable measure considering this aspect.

- 11- कृषि में खादों की क्रियाशीलता को बढ़ाने के लिए कौन-कौन से कारक महत्वपूर्ण हैं? इसे रासायनिक अभिक्रिया की दर के सन्दर्भ में स्पष्ट करें।

What factors are important to enhance the effectiveness of fertilizers in agriculture? Explain in the context of reaction rate.

- 12- अभिक्रिया की आणविकता और कोटि क्यों समान नहीं होते? किसी उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए।

Why are molecularity and order of reaction not always the same? Explain with an example.

- 13- औद्योगिक प्रक्रियाओं में अभिक्रिया की विशिष्ट दर स्थिरांक (Specific Rate Constant) का क्या महत्व है? इसे उदाहरण सहित समझाइए।

What is the significance of the specific rate constant in industrial processes? Explain with an example.

- 14- किसी विशेष रासायनिक अभिक्रिया के लिए अर्धायु काल (Half-Life) का क्या महत्व है? इसे शून्य और प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए स्पष्ट करें।

What is the significance of half-life for a specific chemical reaction? Explain for zero and first-order reactions.

- 15- पर्यावरणीय समस्याओं को हल करने में अभिक्रिया दर का क्या महत्व है? किसी उदाहरण के साथ समझाइए।

How is the reaction rate significant in solving environmental problems? Explain with an example.

- 16- कार्बन डाइऑक्साइड को वायुमंडल से कम करने में रासायनिक अभिक्रिया की दर कैसे सहायक हो सकती है? इसे विश्लेषण करें।

How can the rate of chemical reactions help in reducing carbon dioxide from the atmosphere?
Analyze this concept.

- 17- शीतल पेय में गैस निकलने की दर तापमान से क्यों प्रभावित होती है? इसे रासायनिक सिद्धांतों के आधार पर स्पष्ट करें।

Why does the rate of gas escape from a soft drink depend on temperature? Explain based on chemical principles.

- 18- औद्योगिक उत्प्रेरकों (Catalysts) के उपयोग से उत्पादकता कैसे बढ़ती है? इसे किसी विशिष्ट रासायनिक प्रक्रिया के माध्यम से समझाइए।

How do industrial catalysts improve productivity? Explain with reference to a specific chemical process.

- 19- पेट्रोलियम शोधन (Petroleum Refining) में अभिक्रिया दर के प्रभाव को समझाइए। यह उत्पाद की गुणवत्ता को कैसे प्रभावित करता है?

Explain the effect of reaction rate in petroleum refining. How does it affect product quality?

- 20- सौर ऊर्जा से प्रेरित जल-अपघटन (Solar-driven water splitting) की अभिक्रिया में आरहेनियस समीकरण कैसे लागू किया जाता है? इसे उदाहरण सहित स्पष्ट करें।

How is the Arrhenius equation applied in solar-driven water splitting reactions? Explain with an example.

- 21- एक गैस के विघटन की दर 298K पर $1.5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ मापी जाती है। यदि यह अभिक्रिया प्रथम-कोटि की है और उसकी दर स्थिरांक $2.3 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ है, तो प्रारंभिक सांद्रता की गणना करें।

The rate of decomposition of a gas is measured as $1.5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ at 298K. If the reaction is first-order with a rate constant of $2.3 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$, calculate the initial concentration.

- 22- एक शून्य-कोटि अभिक्रिया के लिए अर्ध-आयु ($t_{1/2}$) 100 सेकंड है। यदि प्रारंभिक सांद्रता 0.5 mol L^{-1} हो, तो विशिष्ट दर स्थिरांक (k) ज्ञात करें।

For a zero-order reaction, the half-life ($t_{1/2}$) is 100 seconds. If the initial concentration is 0.5 mol L^{-1} , determine the specific rate constant (k).

- 23- एक अभिक्रिया की गति स्थिरांक 310K पर $2.5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ और 330K पर $8.2 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ है। सक्रियण ऊर्जा (E_a) ज्ञात करें। ($R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

The rate constant of a reaction is $2.5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ at 310K and $8.2 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ at 330K. Calculate the activation energy (E_a). ($R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- 24- यदि एक द्वितीय-कोटि अभिक्रिया की प्रारंभिक सांद्रता 0.1 mol L^{-1} है और 60 सेकंड के बाद यह 0.025 mol L^{-1} हो जाती है, तो इसकी विशिष्ट दर स्थिरांक (k) ज्ञात करें।

If a second-order reaction has an initial concentration of 0.1 mol L^{-1} and decreases to 0.025 mol L^{-1} after 60 seconds, determine its specific rate constant (k).

- 25- एक अभिक्रिया का आण्विकता (molecularity) 2 है और उसकी दर समीकरण $\text{दर} = k[A][B]^2$ के रूप में दी गई है। यदि प्रारंभिक सांद्रता $[A] = 0.2 \text{ M}$ और $[B] = 0.1 \text{ M}$ हो तथा दर स्थिरांक $k = 1.5 \times 10^{-2} \text{ mol}^{-2} \text{ L}^2 \text{ s}^{-1}$ हो, तो प्रारंभिक दर की गणना करें।

A reaction has a molecularity of 2 and its rate equation is given as $\text{rate} = k[A][B]^2$. If the initial concentrations are $[A] = 0.2 \text{ M}$ and $[B] = 0.1 \text{ M}$, and the rate constant $k = 1.5 \times 10^{-2} \text{ mol}^{-2} \text{ L}^2 \text{ s}^{-1}$, calculate the initial rate.

Case Study based questions

Case Study 1

In a chemical plant, the production efficiency depends on the reaction rate. A particular reaction follows the first-order kinetics, and its half-life is found to be 20 minutes at 300K. The manager wants to optimize the process by adjusting temperature and using catalysts.

एक रासायनिक संयंत्र में, उत्पादन की दक्षता अभिक्रिया की दर पर निर्भर करती है। एक विशेष अभिक्रिया प्रथम क्रम की गतिकी का पालन करती है, और इसकी अर्धायु 300K पर 20 मिनट पाई गई है। प्रबंधक तापमान समायोजित करके और उत्प्रेरकों का उपयोग करके प्रक्रिया को अनुकूलित करना चाहता है।

Question (प्रश्न)

- 1- What is the half-life of a first-order reaction at 300K?
300K पर प्रथम क्रम अभिक्रिया की अर्धायु क्या है?
- 2- How does the catalyst affect the rate of this reaction?
उत्प्रेरक इस अभिक्रिया की दर को कैसे प्रभावित करता है?
- 3- Using the Arrhenius equation, explain how increasing temperature will impact the reaction rate.
आरहेनियस समीकरण का उपयोग करके समझाइए कि तापमान बढ़ाने से अभिक्रिया की दर पर क्या प्रभाव पड़ेगा।

Case Study 2

A pharmaceutical company is conducting an experiment to determine the effect of temperature on drug decomposition. The decomposition follows zero-order kinetics, and the rate constant is given as $0.02 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ at 310K.

एक फार्मास्युटिकल कंपनी एक प्रयोग कर रही है ताकि तापमान के दवा अपघटन पर प्रभाव को निर्धारित किया जा सके। अपघटन शून्य-कोटि गतिकी का पालन करता है, और दर स्थिरांक 310K पर $0.02 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ दिया गया है।

Question (प्रश्न)

- 1- What is the unit of rate constant for a zero-order reaction?
शून्य-कोटि अभिक्रिया के लिए दर स्थिरांक की इकाई क्या है?
- 2- How will an increase in temperature affect the drug decomposition rate?
तापमान में वृद्धि से दवा के अपघटन की दर पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
- 3- Derive the integrated rate equation for a zero-order reaction.

शून्य-कोटि अभिक्रिया के लिए समाकलित दर समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

Case Study 3

A researcher is studying the effect of reactant concentration on reaction rate. In an experiment, doubling the concentration of a reactant increased the reaction rate four times. The reaction is carried out at constant temperature.

एक शोधकर्ता अभिकारकों की सांद्रता के अभिक्रिया दर पर प्रभाव का अध्ययन कर रहा है। एक प्रयोग में, एक अभिकारक की सांद्रता को दोगुना करने से अभिक्रिया दर चार गुना बढ़ गई। अभिक्रिया स्थिर तापमान पर की जाती है।

Question (प्रश्न)

- 1- What is the order of the reaction based on the given data?
दिए गए डेटा के आधार पर अभिक्रिया का क्रम क्या है?
- 2- Why does increasing the concentration affect the rate of reaction?
अभिकारक की सांद्रता बढ़ाने से अभिक्रिया दर पर क्या प्रभाव पड़ता है?
- 3- Explain the concept of molecularity and how it differs from order of reaction.
आण्विकता (molecularity) की अवधारणा को समझाइए और इसे अभिक्रिया क्रम से अलग कीजिए।
