

4 SEM FYUGP CHMC4B

2026

(May/June)

CHEMISTRY

(Core)

Paper : CHMC4B

(Physical Chemistry)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions.*

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×6=6

Select the correct answer :

(a) এটা দ্বিতীয়-ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ অৰ্ধ-জীৱনকাল

The half-life period of a second-order reaction is

(i) বিক্ৰিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল
নহয়

independent of the initial
concentration of reactant

(ii) বিক্ৰিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তাৰ ব্যস্তানুপাতিক হয়

inversely proportional to initial
concentration of reactant

(2)

(iii) বিক্রিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তাৰ প্ৰত্যক্ষভাৱে সমানুপাতিক হয়

directly proportional to the initial concentration of reactant

(iv) বিক্রিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তাৰ বৰ্গৰ ব্যস্তানুপাতিক হয়
inversely proportional to square of the initial concentration of reactant

(b) তেজস্ক্ৰিয় বিভংগনৰ ক্ৰম হৈছে

The radioactive disintegration is of _____ order.

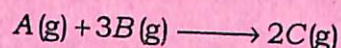
(i) ভগ্নাংশীয়/fractional

(ii) শূন্য/zero

(iii) প্ৰথম/first

(iv) দ্বিতীয়/second

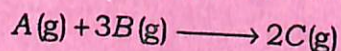
(c) তলত উল্লেখ কৰা বিক্ৰিয়াটোৰ হাব



$-d[A]/dt$ $3 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ হ'লে

$-d[B]/dt$ ৰ মান কিমান হ'ব?

Observe the following reaction :



The rate of this reaction $-d[A]/dt$ is $3 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$. What is the value of $-d[B]/dt$ in $\text{mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$?

(i) 3×10^{-3}

(ii) 9×10^{-3}

(iii) 10^{-3}

(iv) 1.5×10^{-3}

26P/1484

(Continued)

(3)

(d) Freundlich অধিশোষণ সমোষ্ণীত $1/n$ ৰ মান

In the Freundlich adsorption isotherm, the value of $1/n$ is

(i) সদায় 0 আৰু 1ৰ মাজত থাকে
between 0 and 1 in all cases

(ii) সদায় 2 আৰু 4ৰ মাজত থাকে
between 2 and 4 in all cases

(iii) ভৌতিক অধিশোষণৰ ক্ষেত্ৰত 1 হয়
1 in the case of physical adsorption

(iv) ৰাসায়নিক অধিশোষণৰ ক্ষেত্ৰত 1 হয়
1 in the case of chemisorption

(e) অতি উচ্চ চাপত Langmuir অধিশোষণ সমোষ্ণীৰ আচৰণ

At high pressure, Langmuir adsorption isotherm behaves as

(i) প্ৰথম ক্ৰমৰ দৰে/first order

(ii) দ্বিতীয় ক্ৰমৰ দৰে/second order

(iii) শূন্য ক্ৰমৰ দৰে/zero order

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়/None of the above

(f) অনুঘটকৰ ক্ষেত্ৰত অসত্য উক্তিটো হ'ল

The incorrect statement for a catalyst is

(i) জৈৱ-ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াসমূহ উৎসেচকৰ দ্বাৰা অনুঘটিত হয়

biochemical reactions are mostly catalyzed by enzymes

26P/1484

(Turn Over)

(ii) অনুঘটকে বিক্রিয়া আৰম্ভ নকৰে

catalyst does not start a reaction

(iii) অনুঘটকে বিক্রিয়াৰ সাম্য ধ্ৰুৱকৰ মান পৰিৱৰ্তন কৰে

catalyst changes the equilibrium constant of a reaction

(iv) অনুঘটকে মধ্যৱৰ্তী যৌগ গঠন কৰিব পাৰে

catalyst can form intermediate complex

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো ছয়টাৰ উত্তৰ দিয়া : $2 \times 6 = 12$

Answer any six of the following questions :

(a) এটা প্ৰথম-ক্ৰমৰ বিক্রিয়াৰ অনুকলিত বিক্রিয়া সমীকৰণটো উপপাদন কৰা।

Derive the integrated rate equation for first-order reaction.

(b) 100°C ত N_2O_5 ৰ তাপীয় বিয়োজনত অৰ্ধ-জীৱনকাল 4.6 ছেকেণ্ড আৰু ই N_2O_5 ৰ প্ৰাৰম্ভিক চাপৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে। এই উষ্ণতাত বিয়োজন বিক্রিয়াৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

At 100°C , the half-life period for the thermal decomposition of N_2O_5 is 4.6 seconds and is independent of the initial pressure of N_2O_5 . Calculate the specific reaction rate at this temperature.

(c) সংঘৰ্ষ তত্ত্বৰ সীমাবদ্ধতাসমূহ আলোচনা কৰা।

Discuss the limitations of collision theory.

(d) অধিশোষণত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the effect of temperature on adsorption.

(e) $\log(x/m)$ সাপেক্ষে $\log P$ সৰলৰৈখিক লেখডাল 45° কোণত হেলনীয়া হৈ আছে। যদি চাপ 0.5 atm আৰু Freundlich ৰাশি K ৰ মান 10 হয়, তেন্তে প্ৰতি গ্ৰাম অধিশোষকত অধিশোষিত হোৱা অধিশোষ্যৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

Plot of $\log(x/m)$ vs. $\log P$ is straight line inclined at an angle of 45° . When the pressure is 0.5 atm and Freundlich parameter K is 10, then find the amount of solute adsorbed per gram of adsorbent.

(f) অনুঘটকীয় বৰ্ধক আৰু অনুঘটকীয় বিষ কি? উদাহৰণ দিয়া।

$1+1=2$

What are catalytic promoters and poisons? Give examples.

(g) এচটাৰৰ জলবিপ্লেশ্বৰ আৰম্ভণিতে বিক্রিয়াৰ হাৰ বৰ্ধিত হয়, কিন্তু কিছু সময়ৰ পাছত বিক্রিয়াৰ হাৰ নিম্নগামী হোৱাৰ কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

Explain why in the hydrolysis of ester, initially the rate of reaction rises sharply, but after some time the rate of reaction decreases.

UNIT—I

3. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া : $3 \times 4 = 12$

Answer any four of the following questions :

- (a) 27°C ৰ পৰা 10°C উষ্ণতা বৃদ্ধি কৰিলে বিক্ৰিয়া এটাৰ হাৰ দুগুণ হ'লে, সক্ৰিয় শক্তিৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

Calculate the activation energy of a reaction whose reaction rate at 27°C gets doubled for 10°C rise in temperature.

- (b) Eyring সমীকৰণটো উপপাদন কৰা।

Derive Eyring equation.

- (c) Lindemann তত্ত্বৰ সহায়ত এক-আণৱিক বিক্ৰিয়াৰ হাৰ সমীকৰণৰ প্ৰকাশবাণী উপপাদন কৰা। এই হাৰ সমীকৰণৰ পৰা এক-আণৱিক হাৰ ধ্ৰুৱকৰ অৰ্থ নিকপণ কৰা। $2+1=3$

Derive the rate equation for Lindemann theory of unimolecular reaction. From the rate equation, define unimolecular rate constant.

- (d) এটা বিক্ৰিয়াৰ উষ্ণতাৰ সহগ বুলিলে কি বুজা? অনুকলিত আৰহিনিয়াচ সমীকৰণটো উপপাদন কৰা। $1+2=3$

What do you mean by temperature coefficient of a reaction? Derive the integrated Arrhenius equation.

- (e) ধাৰাবাহিক বিক্ৰিয়া বুলিলে কি বুজা? এটা উদাহৰণসহ দেখুওৱা যে, ধাৰাবাহিক বিক্ৰিয়াৰ বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তা সময়ৰ লগত সূচকীয়ভাৱে নিম্নগামী হয়। $1+2=3$

What do you mean by consecutive reaction? By taking an example of this reaction, show that the concentration of reactant decreases exponentially with time.

UNIT—II

4. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : $3 \times 3 = 9$

Answer any three of the following questions :

- (a) Langmuir অধিশোষণ সমোষ্ণী উপপাদন কৰা।
Derive Langmuir adsorption isotherm.

- (b) BET সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি অধিশোষণৰ পৃষ্ঠকালি কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিবা?

How can BET equation be used for the determination of surface area of an adsorbent?

- (c) চিত্ৰৰ সহায়ত বিভিন্ন ধৰণৰ অধিশোষণ সমোষ্ণীৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

Discuss different types of adsorption isotherms with the help of diagrams.

- (d) Gibbsৰ অধিশোষণ সমীকৰণটো লিখা আৰু তাৰ লগত জড়িত হৈ থকা বাশিসমূহৰ অৰ্থ লিখা। এই সমীকৰণটোৰ পৰা তুমি কেনেকৈ ধনাত্মক আৰু ঋণাত্মক অধিশোষণ নিৰ্ণয় কৰিবা, ব্যাখ্যা কৰা। $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1 + 1 = 3$

Write the Gibbs adsorption equation and indicate the meaning of various terms involved in it. From this equation, explain how you will predict the positive and negative adsorption.

UNIT—III

5. তলৰ প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : $3 \times 2 = 6$

Answer any *two* of the following questions :

- (a) এনজাইম অনুঘটনৰ Michaelis-Menten সমীকৰণটো উপপাদন কৰা।

Derive Michaelis-Menten equation for enzymatic reaction.

- (b) সাধাৰণ অম্ল অনুঘটন বিক্ৰিয়াৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰাৰ প্ৰকাশবাশি উপপাদন কৰা।

Derive an expression for the rate of a general acid catalyzed reaction.

- (c) পৃষ্ঠৰসায়ন বিক্ৰিয়াত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ আলোচনা কৰা।

Discuss the effect of temperature on surface reaction.

★ ★ ★