MCQ

৫০ নম্বর

১. $X + Y \rightarrow Z$ বিক্রিয়াটির গতিসমীকরণ হলো $-\frac{dC}{dt} = K[X]^2$, X এর প্রারম্ভিক ঘনমাত্রা দ্বিগুণ করা হলে বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক গতির হার কত গুণ হবে? (The rate equation of the reaction $X + Y \rightarrow Z$ is $-\frac{dC}{dt} = K[X]^2$. If the initial concentration of X is doubled, by what factor will the initial rate of the reaction increase?)

ক 2 খ 3 গ 4 ঘ 8

২. কোন বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি যত বেশি সে বিক্রিয়ার গতি তত— (The higher the activation energy of a reaction, the more its rate will be—)

ক কম হবে (will be less)

খ বেশি হবে (will be more)

গ গতি সক্রিয়ণ শক্তির উপর নির্ভর করে না (the rate does not depend on activation energy)

ঘ কোনটিই নয় (none of these)

৩. বিক্রিয়ার বেগ হ্রাসের জন্য কোন তথ্যটি সঠিক? (Which information is correct for the decrease of reaction rate?)

ক বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা বৃদ্ধি (Increase in reactant concentration)

খ তাপমাত্রা বৃদ্ধি (Increase in temperature)

গ সক্রিয়ণ শক্তি বৃদ্ধি (Increase in activation energy)

ঘ বিক্রিয়কের পৃষ্ঠতল বৃদ্ধি (Increase in reactant surface area)

৪. যদি একটি শূন্য ক্রম বিক্রিয়ার প্রারম্ভিক ঘনমাত্রা দ্বিগুণ করা হয়, তবে বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ শেষ হতে প্রয়োজনীয় মোট সময় (Completion time) কীভাবে পরিবর্তিত হবে? (If the initial concentration of a zero-order reaction is doubled, how will the total time required for the reaction to be completely finished (Completion time) change?)

ক অপরিবর্তিত থাকবে (will remain unchanged)

খ অর্ধেক হয়ে যাবে (will become half)

গ দ্বিগুণ হয়ে যাবে (will become double)

ঘ চারগুণ হয়ে যাবে (will become four times)

৫. একটি শূন্য ক্রম বিক্রিয়ায় 100 মিনিটে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা 0.2M থেকে 0.1M এ নেমে আসে। ঐ বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা 0.1M থেকে 0.05M এ নেমে আসতে কত মিনিট সময় লাগবে? (In a zero-order reaction, the concentration of the reactant decreases from 0.2M to 0.1M in 100 minutes. How many minutes will it take for the concentration of that reactant to decrease from 0.1M to 0.05M ?)

ক 50 খ 100 গ 150 ঘ 200

৬. $A + B \rightarrow C, D + B \rightarrow$ No reaction; $A + B + D \rightarrow C + E$ এক্ষেত্রে কোনটি আবিষ্ট প্রভাবক? (In $A + B \rightarrow C, D + B \rightarrow$ No reaction; $A + B + D \rightarrow C + E$, which one is the induced catalyst here?)

ক A খ B গ C ঘ D

৭. অম্লীয় $KMnO_4$ এবং $H_2C_2O_4$ এর বিক্রিয়ায় কোনটি স্ব-প্রভাবক হিসেবে কাজ করে? (In the reaction of acidic $KMnO_4$ and $H_2C_2O_4$, which one acts as a self-catalyst?)

ক MnO_4^- খ K^+

গ Mn^{2+} ঘ $C_2O_4^{2-}$

৮. $A \rightarrow B$ প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার কোন লেখচিত্রটি সরলরৈখিক হবে? (For the first-order reaction $A \rightarrow B$, which graph will be linear?)

ক [A] vs. Time খ ln[A] vs. Time

গ $\frac{1}{[A]}$ vs. Time ঘ $\frac{1}{[A]^2}$ vs. Time

৯. জটিল বহু-পদক্ষেপ (multi-step) বিক্রিয়ায় সামগ্রিক বিক্রিয়ার হার নির্ধারণ করে কোন ধাপ? (In a complex multi-step reaction, which step determines the overall rate of the reaction?)

ক দ্রুততম ধাপ (the fastest step)

খ ধীরতম ধাপ (rate determining step) (the slowest step)

গ সব ধাপের গড় হার (the average rate of all steps)

ঘ শুধু শেষ ধাপ (only the last step)

১০. Calculate the time required to complete 75% of a first order reaction whose half-life value is 50 sec.

ক 1 min 0.25 sec

খ 1 min 40.25 sec

গ 1 min 36.06 sec

ঘ 1 min 40.00 sec (or 100 sec)

১১. একটি জৈব এস্টারের ক্ষারীয় আর্দ্র বিশ্লেষণের বেগ ধ্রুবক 6.21×10^{-3} dm^3 mol^{-1} sec^{-1}। এস্টার এবং ক্ষার উভয়ের ঘনমাত্রা 0.05 mol dm^{-3} হলে বিক্রিয়াটির 90% সম্পন্ন করতে কত সময় লাগবে? (The rate constant for the alkaline hydrolysis of an organic ester is 6.21×10^{-3} dm^3 mol^{-1} sec^{-1}. If the concentration of both the ester and the alkali is 0.05 mol dm^{-3}, how much time will it take to complete 90% of the reaction?)

ক 2.89×10^4 s খ 28.98×10^4 s

গ 2898 s ঘ None of them

১২. $A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$; $\Delta H = -ve$ বিক্রিয়ায় AB_3 এর উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে, যদি—
(i) তাপমাত্রা বৃদ্ধি করা হয়
(ii) চাপ বৃদ্ধি করা হয়
(iii) পাত্র থেকে AB_3 কে হ্রাস করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক? (In the reaction $A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$; $\Delta H = -ve$, the production of AB_3 will increase if—
(i) temperature is increased
(ii) pressure is increased
(iii) AB_3 is removed from the vessel
Which of the following is correct?)

ক ii, iii খ i, ii

গ i, iii ঘ i, ii, iii

১৩. পেট্রোলিয়াম রিফাইনিং-এ ব্যবহৃত Pt-অ্যালুমিনা কোন ধরনের প্রভাবকের উদাহরণ? (Pt-alumina used in petroleum refining is an example of which type of catalyst?)

ক দ্বিমুখী প্রভাবক (bifunctional catalyst)

খ একমুখী প্রভাবক (unifunctional catalyst)

গ ঋণাত্মক প্রভাবক (negative catalyst)

ঘ স্ব-প্রভাবক (self-catalyst)

১৪. $NH_4HS(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + H_2S(g)$ বিক্রিয়ায় K_p ও K_c এর সম্পর্ক কোনটি? (In the reaction $NH_4HS(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + H_2S(g)$, what is the relationship between K_p and K_c?)

ক $K_p = K_c(RT)^{-2}$ খ $K_p = K_c(RT)^2$

গ $K_p = K_cRT$ ঘ $K_p = K_c(RT)^{-1}$

১৫. সিউডো প্রথম ক্রম (pseudo first order) বিক্রিয়া বলতে বোঝায়— (Pseudo first order reaction means—)

ক প্রকৃত শূন্য ক্রম বিক্রিয়া যা প্রথম ক্রমের মতো আচরণ করে (a true zero-order reaction that behaves like a first-order one)

খ দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়া, যেখানে একটি বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা প্রায় অপরিবর্তিত থাকায় তা প্রথম ক্রমের মতো আচরণ করে (a second-order reaction that behaves like a first-order one because one reactant's concentration remains nearly unchanged)

গ প্রথম ক্রম বিক্রিয়া যা দ্বিতীয় ক্রমের মতো আচরণ করে (a first-order reaction that behaves like a second-order one)

ঘ একটি কাল্পনিক ধারণা যার বাস্তব প্রয়োগ নেই (a hypothetical concept with no real application)

১৬. তৃতীয় ক্রম বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের সঠিক একক কোনটি? (Which is the correct unit of the rate constant for a third-order reaction?)

ক $L\ mol^{-1}\ s^{-1}$ খ $L^2\ mol^{-2}\ s^{-1}$

গ $mol\ L^{-1}\ s^{-1}$ ঘ $mol^2\ L^{-2}\ s^{-1}$

১৭. সমগোত্রীয় (homogeneous) ও অসমগোত্রীয় (heterogeneous) প্রভাবকের মধ্যে মূল পার্থক্য কী? (What is the main difference between a homogeneous and heterogeneous catalyst?)

ক অসমগোত্রীয় প্রভাবক বিক্রিয়ক থেকে ভিন্ন দশায় থাকে, সমগোত্রীয় প্রভাবক একই দশায় থাকে (a heterogeneous catalyst is in a different phase from the reactants, a homogeneous catalyst is in the same phase)

খ সমগোত্রীয় প্রভাবক সবসময় কঠিন হয় (a homogeneous catalyst is always solid)

গ অসমগোত্রীয় প্রভাবক সবসময় তরল হয় (a heterogeneous catalyst is always liquid)

ঘ এদের মধ্যে কোনো প্রকৃত পার্থক্য নেই (there is no real difference between them)

১৮. সংঘর্ষ তত্ত্ব অনুযায়ী প্রতিটি আণবিক সংঘর্ষ কার্যকর বিক্রিয়া ঘটায় না, কারণ—
(i) সব অণুর পর্যাপ্ত সক্রিয়ণ শক্তি থাকে না
(ii) অণুগুলোর সঠিক অভিমুখিতা (orientation) না-ও থাকতে পারে
(iii) সংঘর্ষের সংখ্যা সবসময় অপর্যাপ্ত থাকে
নিচের কোনটি সঠিক? (According to collision theory, not every molecular collision results in an effective reaction, because—
(i) not all molecules have sufficient activation energy
(ii) molecules may not have the correct orientation
(iii) the number of collisions is always insufficient
Which of the following is correct?)

ক i, ii
খ ii, iii
গ i, iii
ঘ i, ii, iii

১৯. $-\frac{\Delta[\text{বিক্রিয়ক}]}{\Delta t}$ রাশিটির সামনে ঋণাত্মক চিহ্ন ব্যবহারের যৌক্তিক কারণ কী? (What is the logical reason for using a negative sign in front of the expression $-\frac{\Delta[\text{reactant}]}{\Delta t}$?)

ক বিক্রিয়ক ঘনমাত্রা সময়ের সাথে হ্রাস পায় বলে হারের মান ধনাত্মক রাখতে (to keep the rate value positive since reactant concentration decreases with time)
খ বিক্রিয়ক সবসময় ঋণাত্মক মান নেয় (the reactant always takes a negative value)
গ গাণিতিক সৌন্দর্যের জন্য (for mathematical elegance)
ঘ এর কোনো বাস্তব কারণ নেই (there is no real reason for it)

২০. একটি দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ায় (rate = $k[A]^2$), $[A]_0$ = 0.5 M এবং k = 0.2 L mol^{-1} min^{-1}। 10 মিনিট পর অবশিষ্ট ঘনমাত্রা [A] কত হবে? (In a second-order reaction (rate = $k[A]^2$), $[A]_0$ = 0.5 M and k = 0.2 L mol^{-1} min^{-1}. What will the remaining concentration [A] be after 10 minutes?)

ক 0.10 M
খ 0.15 M
গ 0.20 M
ঘ 0.25 M

২১. একটি তাপহারী (endothermic) বিক্রিয়ায় সম্মুখ বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি ($E_{a,f}$) ও বিপরীত বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি ($E_{a,b}$) এর মধ্যে সম্পর্ক কোনটি? (In an endothermic reaction, what is the relationship between the activation energy of the forward reaction ($E_{a,f}$) and that of the reverse reaction ($E_{a,b}$)?)

ক $E_{a,f} > E_{a,b}$
খ $E_{a,f} < E_{a,b}$
গ $E_{a,f} = E_{a,b}$
ঘ প্রদত্ত তথ্যে নির্ণয় অসম্ভব (impossible to determine from the given information)

২২. আরহেনিয়াস সমীকরণ $k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$ তে 'A' রাশিটি প্রধানত কীসের সাথে সম্পর্কিত? (In the Arrhenius equation $k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$, what is the quantity 'A' mainly related to?)

ক সক্রিয়ণ শক্তির সাথে (with activation energy)
খ সংঘর্ষের কম্পাঙ্ক ও অণুর সঠিক অভিমুখিতা (frequency factor) এর সাথে (with collision frequency and correct molecular orientation)
গ তাপমাত্রার সাথে সরাসরি (directly with temperature)
ঘ গ্যাস ধ্রুবক R এর সাথে (with the gas constant R)

২৩. প্রভাবকের উপস্থিতিতে একটি বিক্রিয়ার সক্রিয়ণ শক্তি 60 kJ/mol থেকে কমে 40 kJ/mol হলো। একই তাপমাত্রায় প্রভাবকযুক্ত ও প্রভাবকবিহীন হার ধ্রুবকের অনুপাত নির্ণয়ের সঠিক সম্পর্ক কোনটি? (In the presence of a catalyst, the activation energy of a reaction decreased from 60 kJ/mol to 40 kJ/mol. Which is the correct relation for finding the ratio of the rate constants with and without catalyst at the same temperature?)

ক $\ln\left(\frac{k_{cat}}{k_{uncat}}\right) = \frac{60000-40000}{RT}$
খ $\ln\left(\frac{k_{cat}}{k_{uncat}}\right) = \frac{40000-60000}{RT}$
গ $\ln\left(\frac{k_{cat}}{k_{uncat}}\right) = \frac{40000}{60000}$
ঘ k_{cat} ও k_{uncat} সমান থাকবে (k_{cat} and k_{uncat} will remain equal)

২৪. একটি প্রত্যাবর্তনযোগ্য (reversible) বিক্রিয়ায় প্রভাবক প্রয়োগের প্রকৃত ফলাফল কী? (What is the actual result of applying a catalyst to a reversible reaction?)

ক সাম্যাবস্থা ডানদিকে সরে যায় (the equilibrium shifts to the right)

খ সাম্যাবস্থা বামদিকে সরে যায় (the equilibrium shifts to the left)

গ সম্মুখ ও বিপরীত উভয় বিক্রিয়ার হার সমান হারে বৃদ্ধি পায়, সাম্যাবস্থার অবস্থান অপরিবর্তিত থাকে, শুধু দ্রুত পৌঁছায় (both forward and reverse rates increase equally, equilibrium position unchanged, only reached faster)

ঘ সাম্যমিশ্রণে উৎপাদের শতকরা পরিমাণ বৃদ্ধি পায় (the percentage of product in the equilibrium mixture increases)

২৫. প্রোমোটার (promoter) সম্পর্কে সবচেয়ে সঠিক বিবৃতি কোনটি? (Which is the most correct statement about a promoter?)

ক এটি নিজে প্রভাবক নয়, কিন্তু মূল প্রভাবকের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে (it is not itself a catalyst, but increases the effectiveness of the main catalyst)

খ এটি প্রভাবকের কার্যকারিতা হ্রাস করে (it decreases the effectiveness of the catalyst)

গ এটি বিক্রিয়ক হিসেবে সরাসরি অংশগ্রহণ করে ও ব্যয় হয় (it directly participates as a reactant and gets consumed)

ঘ এটি সবসময় একটি ধাতব অক্সাইড হতে হবে (it must always be a metal oxide)

২৬. স্ব-প্রভাবক (autocatalyst) বিক্রিয়ার বৈশিষ্ট্যপূর্ণ আচরণ কোনটি? (What is the characteristic behavior of an autocatalyst reaction?)

ক বিক্রিয়ার হার শুরুতে সর্বোচ্চ থাকে এবং ক্রমান্বয়ে কমে (the rate is highest at the start and gradually decreases)

খ বিক্রিয়ার হার শুরুতে ধীর থাকে, উৎপাদ সৃষ্টি হওয়ার সাথে সাথে বৃদ্ধি পায়, পরে বিক্রিয়ক নিঃশেষ হওয়ায় কমে যায় (the rate is slow at first, increases as product forms, then decreases as reactant is exhausted)

গ বিক্রিয়ার হার সম্পূর্ণ সময় জুড়ে ধ্রুবক থাকে (the rate remains constant throughout)

ঘ বিক্রিয়ার হার তাপমাত্রার উপর নির্ভরশীল নয় (the rate does not depend on temperature)

২৭. জিওলাইট (Zeolite) শিল্পক্ষেত্রে সাধারণত কী হিসেবে ব্যবহৃত হয়? (What is zeolite generally used as in industry?)

ক আকৃতি-নির্বাচী (shape selective) অসমগোত্রীয় প্রভাবক হিসেবে (as a shape-selective heterogeneous catalyst)

খ একটি সাধারণ প্রভাবক বিষ হিসেবে (as a common catalyst poison)

গ ঋণাত্মক প্রভাবক হিসেবে (as a negative catalyst)

ঘ শুধুমাত্র শুষ্ককারক (desiccant) হিসেবে (only as a desiccant)

২৮. পারসেন্টেজ ইল্ড (% yield) ও এটম ইকোনমির মধ্যে মূল পার্থক্য কী? (What is the main difference between percentage yield (% yield) and atom economy?)

ক দুটি ধারণা সম্পূর্ণ অভিন্ন (the two concepts are completely identical)

খ % yield প্রকৃত ও তাত্ত্বিক ফলনের অনুপাত নির্দেশ করে, আর এটম ইকোনমি বিক্রিয়ার পারমাণবিক দক্ষতা (কী পরিমাণ ভর বর্জ্য হচ্ছে) নির্দেশ করে (% yield shows the ratio of actual to theoretical yield, atom economy shows the atomic efficiency/mass wasted)

গ % yield সবসময় এটম ইকোনমি অপেক্ষা কম হতে বাধ্য (% yield is always bound to be less than atom economy)

ঘ এটম ইকোনমি সবসময় ১০০% অতিক্রম করতে পারে (atom economy can always exceed 100%)

২৯. Wittig বিক্রিয়ার তুলনায় Aldol ঘনীভবন বিক্রিয়ার এটম ইকোনমি সাধারণত বেশি হওয়ার মূল কারণ কী? (What is the main reason the atom economy of Aldol condensation is generally higher compared to the Wittig reaction?)

ক Aldol বিক্রিয়ায় ভারী উপজাত (যেমন triphenylphosphine oxide জাতীয়) উৎপন্ন হয় না (no heavy by-product such as triphenylphosphine oxide is formed in the Aldol reaction)

খ Aldol বিক্রিয়া তুলনামূলক দ্রুত ঘটে (the Aldol reaction occurs relatively fast)

গ Aldol বিক্রিয়ায় বাধ্যতামূলক প্রভাবক লাগে (the Aldol reaction requires a mandatory catalyst)

ঘ Wittig বিক্রিয়ায় সবসময় উচ্চ তাপমাত্রা প্রয়োজন হয় (the Wittig reaction always requires high temperature)

৩০. শূন্য ক্রম বিক্রিয়ায় সময়ের সাথে বিক্রিয়ার হার (rate) এর আচরণ কেমন হয়? (How does the reaction rate behave with time in a zero-order reaction?)

ক সময়ের সাথে ক্রমান্বয়ে হ্রাস পায় (gradually decreases with time)

খ সময়ের সাথে ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি পায় (gradually increases with time)

গ সময় নিরপেক্ষভাবে ধ্রুবক থাকে (remains constant, independent of time)

ঘ প্রথমে বৃদ্ধি, পরে হ্রাস পায় (increases first, then decreases)

৩১. Diels-Alder বিক্রিয়াকে (একটি সংযোজন বিক্রিয়া) গ্রীণ কেমিস্ট্রির দৃষ্টিকোণ থেকে আদর্শ বিবেচনা করার কারণ কী? (What is the reason the Diels-Alder reaction (an addition reaction) is considered ideal from a green chemistry perspective?)

ক এতে সকল বিক্রিয়ক পরমাণু একটিমাত্র উৎপাদে অন্তর্ভুক্ত হয়ে প্রায় 100% এটম ইকোনমি পাওয়া যায় (all reactant atoms are incorporated into a single product, giving nearly 100% atom economy)

খ এতে সবসময় উচ্চ তাপমাত্রা প্রয়োজন হয় (it always requires high temperature)

গ এতে অবশ্যই ধাতব প্রভাবক লাগে (it must require a metal catalyst)

ঘ এতে বিক্রিয়ার সময় তুলনামূলক বেশি লাগে (it takes relatively more reaction time)

৩২. একই ওষুধ তৈরির দুটি ভিন্ন সংশ্লেষণ-পথের মধ্যে পথ X এর এটম ইকোনমি 40% এবং পথ Y এর 85%। শিল্পোৎপাদনে টেকসই (sustainable) দৃষ্টিকোণ থেকে কোন পথ অধিক গ্রহণযোগ্য? (Between two synthesis routes for the same drug, Route X has atom economy 40% and Route Y has 85%. Which route is more acceptable from a sustainable industrial production perspective?)

ক পথ X, কারণ এটি তুলনামূলক দ্রুত (Route X, because it is relatively faster)

খ পথ Y, কারণ এতে কাঁচামালের অপচয় ও বর্জ্য উৎপাদন কম হয় (Route Y, because it results in less raw material waste)

গ উভয় পথই সমানভাবে গ্রহণযোগ্য (both routes are equally acceptable)

ঘ পথ X, কারণ % yield বেশি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে (Route X, because there is a possibility of higher % yield)

৩৩. দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ায় (একই বিক্রিয়ক) $t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$। প্রাথমিক ঘনমাত্রা অর্ধেক করলে অর্ধায়ুর কী পরিবর্তন হবে? (In a second-order reaction (same reactant), $t_{1/2} = \frac{1}{k[A]_0}$. What change will occur in the half-life if the initial concentration is halved?)

ক অর্ধেক হবে (will become half)

খ দ্বিগুণ হবে (will become double)

গ চারগুণ হবে (will become four times)

ঘ অপরিবর্তিত থাকবে (will remain unchanged)

৩৪. একটি দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ায় (rate = $k[A]^2$), $[A]_0$ = 1M এ অর্ধায়ু 100 s। $[A]_0$ = 0.25 M হলে অর্ধায়ু কত হবে? (In a second-order reaction (rate = $k[A]^2$), the half-life at $[A]_0$ = 1M is 100 s. What will the half-life be when $[A]_0$ = 0.25 M?)

ক 25 s খ 50 s গ 200 s ঘ 400 s

৩৫. একটি বিক্রিয়ায় কাঙ্ক্ষিত উৎপাদের মোলার ভর 44 g/mol এবং ব্যবহৃত মোট বিক্রিয়কের মোলার ভরের সমষ্টি 88 g/mol হলে এটম ইকোনমি কত? (In a reaction, the molar mass of the desired product is 44 g/mol and the sum of molar masses of all reactants used is 88 g/mol. What is the atom economy?)

ক 25% খ 50% গ 75% ঘ 100%

৩৬. একটি বিক্রিয়কের অর্ধায়ু প্রাথমিক ঘনমাত্রার বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক ($t_{1/2} \propto \frac{1}{\sqrt{[A]_0}}$)। বিক্রিয়াটির ক্রম কত? (The half-life of a reactant is inversely proportional to the square root of the initial concentration ($t_{1/2} \propto \frac{1}{\sqrt{[A]_0}}$). What is the order of the reaction?)

ক 1 খ $\frac{3}{2}$ গ 2 ঘ 0

৩৭. একটি দ্বিতীয় ক্রম বিক্রিয়ায় (rate = k[A][B], উভয়ের প্রাথমিক ঘনমাত্রা সমান 'a') সমাকলিত হার সমীকরণ কোনটি (x = বিক্রিয়াপ্রাপ্ত পরিমাণ)? (In a second-order reaction (rate = k[A][B], both have equal initial concentration 'a'), which is the integrated rate equation (x = amount reacted)?)

ক $kt = \frac{1}{a-x} - \frac{1}{a}$ খ $kt = \ln\left(\frac{a}{a-x}\right)$

গ $kt = x$ ঘ $kt = (a - x)$

৩৮. একটি বিক্রিয়ার log(rate) বনাম log[A] লেখচিত্র 45° কোণে একটি সরলরেখা দিলে (ঢাল = 1), বিক্রিয়াটির ক্রম কত? (If a graph of log(rate) versus log[A] for a reaction gives a straight line at a 45° angle (slope = 1), what is the order of the reaction?)

ক 0 খ 1 গ 2 ঘ 0.5

৩৯. একটি বিক্রিয়ার হার ধ্রুবকের একক $mol^{-1}\ L\ s^{-1}$ পাওয়া গেল। বিক্রিয়াটির ক্রম কত? (The unit of the rate constant of a reaction was found to be $mol^{-1}\ L\ s^{-1}$. What is the order of the reaction?)

ক 1 খ 2 গ 3 ঘ 0

৪০. যে বিক্রিয়ায় হার সময়ের সাথে বিক্রিয়ক ঘনমাত্রা নিরপেক্ষ (rate independent of concentration) থাকে এবং [A] বনাম t লেখচিত্র থেকে সরাসরি k নির্ণয় করা যায়, তার একটি বাস্তব উদাহরণ কোনটি? (Which is a real-life example of a reaction where the rate is independent of reactant concentration, and k can be found directly from a graph of [A] versus t?)

ক তেজস্ক্রিয় ক্ষয় (radioactive decay)

খ আলোক রাসায়নিক বিক্রিয়া (photochemical reaction), যেমন সূর্যালোকে $H_2 + Cl_2$ বিক্রিয়া (photochemical reaction, such as $H_2 + Cl_2$ in sunlight)

গ এস্টার হাইড্রোলাইসিস (ester hydrolysis)

ঘ NO_2 এর তাপীয় বিয়োজন (thermal decomposition of NO_2)

৪১. একটি সাম্যাবস্থায় থাকা বিক্রিয়ায় স্থির আয়তনে নিষ্ক্রিয় গ্যাস (inert gas) যোগ করলে সাম্যাবস্থার উপর কী প্রভাব পড়বে? (What effect will adding an inert gas at constant volume have on the equilibrium of a reaction at equilibrium?)

ক সাম্য সরে যাবে, কারণ মোট চাপ বৃদ্ধি পায় (the equilibrium will shift, because total pressure increases)

খ সাম্যাবস্থার কোনো পরিবর্তন হবে না, কারণ প্রতিটি উপাদানের আংশিক চাপ ও ঘনমাত্রা অপরিবর্তিত থাকে (no change in equilibrium, because partial pressure and concentration of each component remain unchanged)

গ সাম্যধ্রুবক K_c এর মান পরিবর্তিত হবে (the value of K_c will change)

ঘ সাম্য সবসময় ডানদিকে সরে যাবে (the equilibrium will always shift to the right)

৪২. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ বিক্রিয়ায় K_p ও K_c এর মধ্যে সঠিক সম্পর্ক কোনটি? (In the reaction $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$, what is the correct relationship between K_p and K_c?)

ক $K_p = K_c(RT)$ খ $K_p = K_c(RT)^{-1}$

গ $K_p = K_c(RT)^2$ ঘ $K_p = K_c$

৪৩. একটি সমতাকৃত সমীকরণের সহগ দ্বিগুণ (2×) করা হলে, নতুন সাম্যধ্রুবক মূল K_c এর সাথে কীভাবে সম্পর্কযুক্ত হবে? (If the coefficients of a balanced equation are doubled (2×), how will the new equilibrium constant relate to the original K_c ?)

ক K_c খ $2K_c$ গ K_c^2 ঘ $\sqrt{K_c}$

৪৪. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ বিক্রিয়ায় স্থির তাপমাত্রায় পাত্রের আয়তন হ্রাস করে চাপ বৃদ্ধি করা হলে সাম্যাবস্থার উপর কী প্রভাব পড়বে? (In $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$, what effect occurs on equilibrium if pressure is increased by decreasing volume at constant temperature?)

ক সাম্য ডানদিকে সরবে, PCl_5 এর বিয়োজন বৃদ্ধি পাবে (equilibrium shifts right, dissociation of PCl_5 increases)

খ সাম্য বামদিকে সরবে, PCl_5 এর বিয়োজন হ্রাস পাবে (equilibrium shifts left, dissociation of PCl_5 decreases)

গ কোনো প্রভাব পড়বে না (there will be no effect)

ঘ সাম্যধ্রুবক K_c এর মান বৃদ্ধি পাবে (the value of K_c will increase)

৪৫. একটি সাম্যাবস্থায় থাকা বিক্রিয়ায় প্রভাবক যোগ করলে সাম্যে পৌঁছানোর সময় এবং সাম্যধ্রুবক K_c এর উপর যথাক্রমে কী প্রভাব পড়ে? (What effect does adding a catalyst to a reaction at equilibrium have on the time to reach equilibrium and on K_c, respectively?)

ক সাম্যে পৌঁছানোর সময় হ্রাস পায়, কিন্তু K_c অপরিবর্তিত থাকে (time to reach equilibrium decreases, but K_c remains unchanged)

খ সাম্যে পৌঁছানোর সময় হ্রাস পায় এবং K_c বৃদ্ধি পায় (time decreases and K_c increases)

গ সাম্যে পৌঁছানোর সময় বৃদ্ধি পায়, K_c অপরিবর্তিত থাকে (time increases, K_c remains unchanged)

ঘ সাম্যে পৌঁছানোর সময় এবং K_c উভয়ই অপরিবর্তিত থাকে (both time and K_c remain unchanged)

৪৬. n-তম ক্রম বিক্রিয়ায় $t_{1/2} \propto [A]_0^{1-n}$। $n = 2$ হলে $t_{1/2}$ কীসের সমানুপাতিক হবে? (In an n-th order reaction, $t_{1/2} \propto [A]_0^{1-n}$. If $n = 2$, what will $t_{1/2}$ be proportional to?)

ক $[A]_0$

খ $\frac{1}{[A]_0}$

গ $[A]_0^2$

ঘ একটি ধ্রুবক রাশি (a constant quantity)

৪৭. একটি reaction-এর rate 25°C-এ $0.020\ M\ s^{-1}$ এবং 35°C-এ $0.050\ M\ s^{-1}$। কোন statement নিশ্চিতভাবে সঠিক? (The rate of a reaction is $0.020\ M\ s^{-1}$ at 25°C and $0.050\ M\ s^{-1}$ at 35°C. Which statement is definitely correct?)

ক Temp 40% বাড়ায় rate 40% বেড়েছে (a 40% increase in temperature caused a 40% increase in rate)

খ Rate temperature-এর সঙ্গে linear (rate is linear with temperature)

গ Temperature বৃদ্ধিতে rate বেড়েছে (rate increased with an increase in temperature)

ঘ $E_a = 0$

৪৮. একটি $\log k$ বনাম $\frac{1}{T}$ graph-এর slope $-2500\ K$। যদি কেউ $E_a = 2500\ R$ ব্যবহার করে, তার calculation— (The slope of a graph of $\log k$ versus $\frac{1}{T}$ is $-2500\ K$. If someone uses $E_a = 2500\ R$, their calculation—)

ক সঠিক (is correct)

খ 2.303 factor-এর জন্য ভুল (is wrong because of the 2.303 factor)

গ T factor-এর জন্য ভুল (is wrong because of the T factor)

ঘ Unit-এর জন্যই শুধু ভুল (is wrong only because of the unit)

৪৯. $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ — এটি heterogeneous হওয়ার মূল কারণ— ($CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ — the main reason this is heterogeneous—)

ক coefficient আলাদা (coefficients are different)

খ molecule সংখ্যা আলাদা (number of molecules is different)

গ একাধিক phase উপস্থিত (multiple phases are present)

ঘ reaction reversible

৫০. একটি reaction-এর $E_a = 50\ kJ\ mol^{-1}$। Temperature 300 K থেকে 600 K করা হলো। ($R = 8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$)। $\ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right)$-এর মান কত? (The activation energy of a reaction is $E_a = 50\ kJ\ mol^{-1}$. The temperature was changed from 300 K to 600 K. ($R = 8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$). What is the value of $\ln\left(\frac{k_2}{k_1}\right)$?)

ক 2.0 খ 5.0 গ 10.0 ঘ 20.0