P-1 | Q-1

১. একটি বৃত্ত $(1,2)$ এবং $(3,4)$ বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং x-অক্ষকে স্পর্শ করে। বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় করো। (A circle passes through the points $(1,2)$ and $(3,4)$ and touches the x-axis. Find the equation of the circle.) ১০

P-1 | Q-2

২. একটি চলমান বৃত্ত সর্বদা $y=-2$ রেখাকে স্পর্শ করে এবং $x^2+y^2-4y=0$ বৃত্তকে বহিঃস্থভাবে স্পর্শ করে। বৃত্তটির কেন্দ্রের সঞ্চারপথের সমীকরণ নির্ণয় করো। (A moving circle always touches the line $y=-2$ and touches the circle $x^2+y^2-4y=0$ externally. Find the equation of the locus of the center of the circle.) ১০

P-2 | Q-3

৩. $x^2 + y^2 - 8x + 4y + 12 = 0$ বৃত্ত এবং $3x - y - 6 = 0$ সরলরেখার ছেদবিন্দুসমূহ দিয়ে অতিক্রম করে এবং মূলবিন্দুগামী এরূপ বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় করো। (Find the equation of the circle passing through the points of intersection of the circle $x^2 + y^2 - 8x + 4y + 12 = 0$ and the line $3x - y - 6 = 0$, which also passes through the origin.) ১০

P-2 | Q-4

৪. $P(5, 4)$ বিন্দু হতে $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 7 = 0$ বৃত্তের ওপর একজোড়া স্পর্শক অঙ্কন করা হলো। স্পর্শকদ্বয় বৃত্তটিকে যে দুটি বিন্দুতে স্পর্শ করে, তাদের সংযোগকারী স্পর্শজ্যা এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো এবং স্পর্শকদ্বয় ও স্পর্শজ্যা দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত তা বের করো। (A pair of tangents is drawn from the point $P(5, 4)$ to the circle $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 7 = 0$. Find the length of the chord of contact joining the two points of tangency, and find the area of the triangle formed by the tangents and the chord of contact.) ১০

P-3 | Q-5

৫. $x^2 + y^2 = 9$ এবং $(x - 10)^2 + y^2 = 25$ বৃত্তদ্বয়ের সরল সাধারণ স্পর্শকের দৈর্ঘ্য এবং সমীকরণ নির্ণয় করো। (Find the length and equations of the direct common tangents of the circles $x^2 + y^2 = 9$ and $(x - 10)^2 + y^2 = 25$.) ১০

P-3 | Q-6

৬. $P(-7, 2)$ বিন্দু হতে $x^2 + y^2 - 10x - 14y - 151 = 0$ বৃত্তের ওপর অবস্থিত যেকোনো বিন্দুর সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন দূরত্ব নির্ণয় করো। (Find the maximum and minimum distances from the point $P(-7, 2)$ to any point lying on the circle $x^2 + y^2 - 10x - 14y - 151 = 0$.) ১০

P-4 | Q-7

৭. একটি বৃত্ত মূলবিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং x-অক্ষ হতে 6 একক দৈর্ঘ্যের খণ্ডিত অংশ তৈরি করে। যদি বৃত্তটির কেন্দ্র $x + y = 4$ রেখার ওপর অবস্থিত হয়, তবে বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় করো। (A circle passes through the origin and makes an intercept of length 6 units on the x-axis. If the center of the circle lies on the line $x + y = 4$, find the equation of the circle.) ১০

P-4 | Q-8

৮. এমন একটি বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় করো যার কেন্দ্র $(3, 4)$ বিন্দুতে অবস্থিত এবং যা $3x + 4y - 5 = 0$ সরলরেখা হতে 4 একক দৈর্ঘ্যের একটি জ্যা খণ্ডিত করে। (Find the equation of a circle whose center is at the point $(3, 4)$ and which cuts off a chord of length 4 units from the line $3x + 4y - 5 = 0$.) ১০

P-5 | Q-9

৯. দেখাও যে, $x^2 + y^2 - 4x - 4y = 0$ এবং $x^2 + y^2 = 16$ বৃত্তদ্বয়ের সাধারণ জ্যা মূলবিন্দুতে সমকোণ উৎপন্ন করে। (Show that the common chord of the circles $x^2 + y^2 - 4x - 4y = 0$ and $x^2 + y^2 = 16$ subtends a right angle at the origin.) ১০

P-5 | Q-10

১০. একটি বৃত্ত প্রথম চতুর্ভাগে অবস্থিত, যা উভয় অক্ষকে স্পর্শ করে এবং $(1, 2)$ বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে। বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় করো। (A circle lies in the first quadrant, touches both axes, and passes through the point $(1, 2)$. Find the equation of the circle.) ১০

P-6 | Q-11

১১. $x^2 + y^2 = 25$ বৃত্তের বহিঃস্থ বিন্দু $P(7, 1)$ হতে বৃত্তের ওপর অঙ্কিত স্পর্শকদ্বয়ের সমীকরণ নির্ণয় করো এবং স্পর্শবিন্দুগুলোতে অঙ্কিত অভিলম্বদ্বয়ের সমীকরণ নির্ণয় করো। **(From the external point $P(7, 1)$ to the circle $x^2 + y^2 = 25$, find the equations of the two tangents drawn to the circle, and find the equations of the normals drawn at the points of tangency.)** ১০

P-6 | Q-12

১২. $x^2 + y^2 + px + qy + 9 = 0$ বৃত্তটির কেন্দ্র $ax - y + 3 = 0$ সরলরেখার উপর অবস্থিত। বৃত্তটি $(0, -3)$ ও $(-3, 0)$ বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করলে a, p, q এর মান নির্ণয় করো এবং বৃত্তটির ব্যাসার্ধ বের করো। **(The center of the circle $x^2 + y^2 + px + qy + 9 = 0$ lies on the line $ax - y + 3 = 0$. If the circle passes through the points $(0, -3)$ and $(-3, 0)$, find the values of a, p, q and the radius of the circle.)** ১০

P-7 | Q-13

১৩. $3x + ky + 7 = 0$ রেখাটি $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করে; k এর মান নির্ণয় করো। (The line $3x + ky + 7 = 0$ touches the circle $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$. Find the value of k.) ১০

P-7 | Q-14

১৪. $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 3 = 0$ বৃত্তের কেন্দ্রগামী এবং $2x + 3y - 6 = 0$ রেখার ওপর লম্ব এরূপ সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় করো। উক্ত রেখাটি বৃত্তটিকে যে দুটি বিন্দুতে ছেদ করে, তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় করো। (Find the equation of the straight line passing through the center of the circle $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 3 = 0$ and perpendicular to the line $2x + 3y - 6 = 0$. Find the distance between the two points where this line intersects the circle.) ১০

P-8 | Q-15

১৫. একটি বৃত্ত y-অক্ষকে $(0, 3)$ বিন্দুতে স্পর্শ করে এবং x-অক্ষ হতে 8 একক দীর্ঘ জ্যা খণ্ডিত করে। বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় করো। ১০
(A circle touches the y-axis at the point $(0, 3)$ and cuts off a chord of length 8 units from the x-axis. Find the equation of the circle.)

P-8 | Q-16

১৬. একটি বৃত্তের কেন্দ্র $x + 2y - 7 = 0$ রেখার ওপর অবস্থিত। বৃত্তটি $x^2 + y^2 - 6x - 2y + 6 = 0$ বৃত্তের সাথে $(3, 3)$ বিন্দুতে অন্তঃস্পর্শ করে। বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় করো। ১০
(The center of a circle lies on the line $x + 2y - 7 = 0$. The circle internally touches the circle $x^2 + y^2 - 6x - 2y + 6 = 0$ at the point $(3, 3)$. Find the equation of the circle.)

P-9 | Q-17

১৭. $x^2 + y^2 - 4x - 10y + 21 = 0$ বৃত্তটি y-অক্ষকে যে অংশে ছেদ করে, উক্ত অংশকে ব্যাস ধরে অঙ্কিত নতুন বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় করো। (Find the equation of the new circle drawn with the chord cut off by the circle $x^2 + y^2 - 4x - 10y + 21 = 0$ on the y-axis as its diameter.) ১০

P-9 | Q-18

১৮. এরূপ দুইটি বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় করো যাদের প্রত্যেকের কেন্দ্র $(6, 8)$ এবং যারা $x^2 + y^2 = 25$ বৃত্তকে স্পর্শ করে। (Find the equations of two circles, each with center $(6, 8)$, that touch the circle $x^2 + y^2 = 25$.) ১০

P-10 | Q-19

১৯. একটি বৃত্ত $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$-কে বহিঃস্থভাবে স্পর্শ করে এবং x-অক্ষকে স্পর্শ করে এমন একটি বৃত্তের কেন্দ্র $y = 2x$ রেখার উপর অবস্থিত। বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় করো। (A circle touches the circle $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ externally and also touches the x-axis. If its center lies on the line $y = 2x$, find the equation of the circle.) ১০

P-10 | Q-20

২০. বৃত্ত $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 9 = 0$-এর একটি জ্যা AB-এর মধ্যবিন্দু $M(4, 3)$। জ্যা AB-এর সমীকরণ এবং দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। (The midpoint of a chord AB of the circle $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 9 = 0$ is $M(4, 3)$. Find the equation and length of the chord AB.) ১০

P-11 | Q-21

২১. একটি বেগমান বস্তুর গতিপথের সমীকরণ, $v(t) = 3t^2 - 4t + 5\ ms^{-1}$। $t = (2 \pm 0.1)\ s$ সময়ে ত্বরণ পরিমাপের ক্ষেত্রে পরম ত্রুটি এবং শতকরা ত্রুটি কত? (The velocity of a moving object is $v(t) = 3t^2 - 4t + 5\ ms^{-1}$. At $t = (2 \pm 0.1)\ s$, find the absolute error and percentage error in the measured acceleration.) ১০

P-11 | Q-22

২২. একটি ট্রাক স্থির অবস্থা থেকে $3\ ms^{-2}$ সমত্বরণে যাত্রা শুরু করলো। ঠিক একই মুহূর্তে d মিটার পেছন থেকে একটি মোটরসাইকেল $v = 24\ ms^{-1}$ সমবেগে ট্রাকটিকে ধরার জন্য রওনা হলো। d এর সর্বোচ্চ মান কত হলে মোটরসাইকেলটি ধরতে পারবে? (A truck starts from rest with acceleration $3\ ms^{-2}$. At the same instant a motorcycle d meters behind starts at a constant $24\ ms^{-1}$ to catch it. Find the maximum d for which it can catch the truck.) ১০

P-12 | Q-23

২৩. চোরের গাড়ির ত্বরণ, $a(t) = \frac{3}{2}t\ ms^{-2}$ (স্থির অবস্থা থেকে)। পুলিশ $16\ ms^{-1}$ ধ্রুব বেগে ধরতে চান। পুলিশ সর্বোচ্চ কত দূরত্ব থেকে রওনা দিলে চোরকে ধরতে পারবেন? (A thief's car accelerates as $a(t) = \frac{3}{2}t\ ms^{-2}$ from rest. A police car chases at a constant $16\ ms^{-1}$. Find the maximum starting distance from which the police car can still catch the thief.) ১০

P-12 | Q-24

২৪. $40\ m$ উঁচু দালানের ছাদ থেকে একজন ব্যক্তি বলকে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে $20\ ms^{-1}$ বেগে ছুড়লো। একই মুহূর্তে দালানের পাদদেশ থেকে d মিটার দূরে থাকা অপর ব্যক্তি $u = 8\ ms^{-1}$ বেগে দালানের দিকে দৌড়ে বলটি মাটিতে পড়ার ঠিক আগে ধরলো। d এর মান কত? (From the top of a $40\ m$ building a person throws a ball at 30° above horizontal with $20\ ms^{-1}$. At the same instant another person, d meters from the base, runs at $u = 8\ ms^{-1}$ toward the building and catches the ball just before it lands. Find d.) ১০

P-13 | Q-25

২৫. একটি বলকে একটি বিল্ডিং থেকে আনুভূমিকভাবে নিক্ষেপ করা হলো। $2\,\mathrm{s}$ পর বলটির বেগ অনুভূমিকের সাথে 50° কোণ উৎপন্ন করলে, ঐ মুহূর্তে বলটির দ্রুতি কত? $(g = 9.8\,\mathrm{m\,s^{-2}})$ A ball is projected horizontally from a building. After $2\,\mathrm{s}$, its velocity makes an angle of 50° with the horizontal. Find its speed at that instant. ($g=9.8 ms^{-2}$) ১০

P-13 | Q-26

২৬. $30\ \mathrm{ms^{-1}}$ বেগে 60° কোণে প্রক্ষিপ্ত বস্তুর গতিপথের সমীকরণ কত? (Find the trajectory equation for a projectile launched at $30\ \mathrm{ms^{-1}}$ at 60° above horizontal.) ১০

P-14 | Q-27

২৭. H উচ্চতায় অবস্থিত একটি বেলুন থেকে একটি পাথর ছেড়ে দিলে তা h উচ্চতায় অবস্থিত একটি হেলানো তলের উপর আছড়ে পড়ে। হেলানো তলে আঘাতের পর পাথরটির বেগ আনুভূমিক হয়ে যায়। $\frac{h}{H}$ এর মান কত হলে পাথরটি ভূমি স্পর্শ করতে সর্বোচ্চ সময় নেবে? (A stone released from rest from a balloon at height H falls and strikes an inclined surface at height h, after which its velocity becomes horizontal. Find $\frac{h}{H}$ for which the stone takes maximum time to reach the ground.) ১০

P-14 | Q-28

২৮. একটি প্রক্ষেপকের আনুভূমিক পাল্লা $62\ m$ এবং আদিবেগ $35\ ms^{-1}$ হলে, সর্বোচ্চ নিক্ষেপণ কোণ কত হতে পারে? (A projectile has range $62\ m$ and speed $35\ ms^{-1}$. What is the maximum possible launch angle, given two angles produce the same range?) ১০

P-15 | Q-29

২৯. একটি বস্তু প্রথম 10 s এ 90 m এবং পরবর্তী 5 s এ আরও 110 m যায়। পরবর্তী 2 s এ আরও কতটুকু যাবে? (An object travels 90 m in the first 10 s and a further 110 m in the next 5 s. How far will it travel in the following 2 s?) ১০

P-15 | Q-30

৩০. 7 m উচ্চতা থেকে 22 ms^{-1} বেগে 42° কোণে (ঊর্ধ্বে) নিক্ষিপ্ত বলের বিচরণকাল কত? (A ball is thrown from a height of 7 m at 22 ms^{-1} at 42° above horizontal. Find its time of flight.) ১০

P-16 | Q-31

৩১. একটি গুলি দেয়ালের ভেতরে সমমন্দনে চলতে চলতে $0.072\,\mathrm{m}$ প্রবেশ করার পর এর বেগ আদি বেগের $\frac{2}{5}$ গুণ হয়ে যায়। এরপর গুলিটি থামার আগে আরও কত দূর প্রবেশ করবে? (A bullet moves with uniform retardation inside a wall. After penetrating $0.072\,\mathrm{m}$, its speed becomes $\frac{2}{5}$ of its initial speed. How much farther will it penetrate before coming to rest?) ১০

P-16 | Q-32

৩২. একটি কণার সরণ $S = t^3 - 9t^2 + 11t + 45$ দ্বারা প্রকাশিত। SI এককে কণাটির বেগ ও ত্বরণের সংখ্যামান কখন সমান হবে? (The displacement of a particle is given by $S = t^3 - 9t^2 + 11t + 45$. At what times will the numerical values of its velocity and acceleration be equal in SI units?) ১০

P-17 | Q-33

৩৩. 45° কোণে নিক্ষিপ্ত একটি বল $30\ \mathrm{m}$ দূরের দেয়াল কোনোমতে অতিক্রম করে দেয়াল থেকে $60\ \mathrm{m}$ দূরে পড়ে। দেয়ালের উচ্চতা কত? (A ball thrown at 45° just clears a wall $30\ \mathrm{m}$ away and lands $60\ \mathrm{m}$ beyond it. Find the wall's height.) ১০

P-17 | Q-34

৩৪. একটি কণার ত্বরণ $a = 6t - 4$ এবং $t = 0$ সময়ে এর বেগ $5\ \mathrm{ms^{-1}}$। কণাটির বেগ কখন সর্বনিম্ন হবে এবং সেই সর্বনিম্ন বেগ কত? (The acceleration of a particle is $a = 6t - 4$, and its velocity at $t = 0$ is $5\ \mathrm{ms^{-1}}$. Find the time at which its velocity is minimum and determine the minimum velocity.) ১০

P-18 | Q-35

৩৫. 30° কোণে আনত একটি ঢালু তলের নিচ থেকে একটি প্রক্ষেপককে $30\,\mathrm{ms}^{-1}$ বেগে অনুভূমিকের সাথে 60° কোণে ওপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। ঢাল বরাবর এটি কত দূরে গিয়ে পড়বে? ($g = 10\,\mathrm{ms}^{-2}$) (A projectile is fired from the bottom of an inclined plane which makes 30° with the horizontal. The initial velocity is $30\,\mathrm{ms}^{-1}$ directed at 60° to the horizontal. Find the range of the projectile measured along the incline. ($g = 10\,\mathrm{ms}^{-2}$)) ১০

P-18 | Q-36

৩৬. একজন ফিল্ডার একটি ক্রিকেট বলকে $100\,\mathrm{m}$ দূরে থাকা উইকেটরক্ষকের কাছে পাঠাতে চায়। ন্যূনতম কত বেগে বলটি নিক্ষেপ করতে হবে এবং সেই বেগে নিক্ষেপ করলে বলটি কতক্ষণ পরে উইকেটরক্ষকের কাছে পৌঁছাবে? ১০

P-19 | Q-37

৩৭. একটি রাশির মান $P = \frac{A^2B}{C^3}$, যেখানে A, B, C-এর পরিমাপে সর্বোচ্চ শতকরা ত্রুটি যথাক্রমে $1\%, 2\%, 1.5\%$। P-এর সর্বোচ্চ শতকরা ত্রুটি নির্ণয় করো। ১০

P-19 | Q-38

৩৮. একটি নদীর প্রস্থ $240\ \text{m}$। স্রোতের বেগ $3\ \text{ms}^{-1}$ এবং স্থির পানিতে নৌকার বেগ $5\ \text{ms}^{-1}$। নৌকাটি যেন ঠিক বিপরীত বিন্দুতে পৌঁছায়, সেজন্য স্রোতের বিপরীত দিকে লম্বের সাথে কত কোণে নৌকা চালাতে হবে এবং নদী পার হতে কত সময় লাগবে? ১০

P-20 | Q-39

৩৯. একটি কণার ত্বরণ $a = 6t - 4$ এবং $t = 0$-তে কণাটির বেগ $5\ ms^{-1}$। কণাটির বেগ কখন সর্বনিম্ন হবে এবং সেই সর্বনিম্ন বেগ কত? ১০

P-20 | Q-40

৪০. ভূমি থেকে $20\ ms^{-1}$ বেগে 30° কোণে একটি বল নিক্ষেপ করা হলো। নিক্ষেপের মুহূর্তে নিক্ষেপবিন্দু থেকে $30\ m$ সামনে থাকা একজন ব্যক্তি বলটির দিকে ধ্রুব বেগে দৌড়াতে শুরু করে। বলটি ভূমিতে পড়ার ঠিক মুহূর্তে ধরতে হলে ব্যক্তিটির বেগ কত হতে হবে? $(g = 10\ ms^{-2})$ ১০

P-21 | Q-41

৪১. ইথানল দহন বিক্রিয়া: $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$, $\Delta H = -1367\,kJmol^{-1}$। $4.6\,g$ ইথানল সম্পূর্ণ দহনে কত তাপ নির্গত হবে? ($C = 12, H = 1, O = 16$) (Combustion of ethanol: $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$, $\Delta H = -1367\,kJmol^{-1}$. How much heat will be released by the complete combustion of $4.6\,g$ of ethanol? ($C = 12, H = 1, O = 16$)) ১০

P-21 | Q-42

৪২. $0.1\,M$ $HCOOH$ দ্রবণের pH পরীক্ষায় 2.37 পাওয়া গেল। এসিডটির K_a নির্ণয় কর। (The measured pH of a $0.1\,M$ $HCOOH$ solution was found to be 2.37. Find the K_a of the acid.) ১০

P-22 | Q-43

৪৩. নিচের বিক্রিয়া দুটি থেকে হেসের সূত্র প্রয়োগ করে $S(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ বিক্রিয়ার ΔH নির্ণয় কর। ১০

$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ $\Delta H_1 = -296.8\,kJmol^{-1}$

$SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ $\Delta H_2 = -98.9\,kJmol^{-1}$ (Using Hess's law and the two reactions below, find ΔH for $S(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$.

$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$, $\Delta H_1 = -296.8\,kJmol^{-1}$

$SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$, $\Delta H_2 = -98.9\,kJmol^{-1}$)

P-22 | Q-44

৪৪. বন্ধন শক্তি ব্যবহার করে $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ বিক্রিয়ার ΔH নির্ণয় কর। প্রদত্ত: $N \equiv N = 946\,kJmol^{-1}$, $H - H = 436\,kJmol^{-1}$, $N - H = 391\,kJmol^{-1}$। (Using bond energies, find ΔH for $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$. Given: $N \equiv N = 946\,kJmol^{-1}$, $H - H = 436\,kJmol^{-1}$, $N - H = 391\,kJmol^{-1}$.) ১০

P-23 | Q-45

৪৫. একটি বাফার দ্রবণের 1 লিটারে $0.15\,\text{mol}\ NH_3$ ও $0.25\,\text{mol}\ NH_4Cl$ আছে ($pK_b = 4.745$)। এতে $0.05\,\text{mol}\ NaOH$ যোগ করলে নতুন pH কত হবে? (A buffer solution contains $0.15\,\text{mol}\ NH_3$ and $0.25\,\text{mol}\ NH_4Cl$ in 1 L ($pK_b = 4.745$). If $0.05\,\text{mol}\ NaOH$ is added, find the new pH.) ১০

P-23 | Q-46

৪৬. একটি বাফার দ্রবণে $0.15\,M\ NH_3$ ও $0.25\,M\ NH_4Cl$ আছে। NH_3-এর $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$। দ্রবণের pH নির্ণয় কর। (A buffer solution contains $0.15\,M\ NH_3$ and $0.25\,M\ NH_4Cl$. The K_b of NH_3 is 1.8×10^{-5}. Find the pH of the solution.) ১০

P-24 | Q-47

৪৭. $60^\circ C$ তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানির $K_w = 9.6 \times 10^{-14}$। ঐ তাপমাত্রায় পানির pH কত? (At $60^\circ C$, the K_w of pure water is 9.6×10^{-14}. Find the pH of water at that temperature.) ১০

P-24 | Q-48

৪৮. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$, $\Delta H = -483.6\,kJ$। বন্ধন শক্তি $H - H = 436\,kJmol^{-1}$, $O = O = 498\,kJmol^{-1}$ হলে $O - H$ বন্ধনের শক্তি নির্ণয় কর। ($2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$, $\Delta H = -483.6\,kJ$. Given bond energies $H - H = 436\,kJmol^{-1}$, $O = O = 498\,kJmol^{-1}$, find the bond energy of $O - H$.) ১০

P-25 | Q-49

৪৯. $20\,\mathrm{mL}\ 0.2\,\mathrm{M}\ NH_3$ দ্রবণকে $0.2\,\mathrm{M}\ HCl$ দিয়ে টাইট্রেট করা হলো। সমতুল্য বিন্দুতে pH নির্ণয় কর। ($K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$) (20 mL of $0.2\,\mathrm{M}\ NH_3$ solution is titrated with $0.2\,\mathrm{M}\ HCl$. Find the pH at the equivalence point. ($K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$)) ১০

P-25 | Q-50

৫০. গাঢ় এসিড লঘুকরণের সময় কেন সবসময় এসিডকে পানিতে যোগ করা হয়, পানিকে এসিডে নয় — ব্যাখ্যা কর। (Explain why, when diluting a concentrated acid, the acid is always added to water rather than water to the acid.) ১০

P-26 | Q-51

৫১. নিম্নোক্ত বিক্রিয়াগুলোর সাম্যাবস্থায় চাপ হ্রাস করে গ্যাসীয় আয়তন বৃদ্ধি করলে উৎপাদের পরিমাণের কী পরিবর্তন হবে? ব্যাখ্যা করো। ১০

$CaO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s)$

$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$ **(For the following equilibria, what change will occur in the amount of product if the pressure is decreased, increasing the gaseous volume? Explain.**

$CaO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s)$

$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$**)**

P-26 | Q-52

৫২. $700^\circ C$-এ একটি furnace-এ $35\% CO_2$ ও $65\% CO$-এর মিশ্রণ ব্যবহার করা হচ্ছে। নিম্নোক্ত সাম্যের জন্য $Fe(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons FeO(s) + CO(g)$, দেওয়া আছে $K = 1.43$। Steel-এর উপর FeO গঠিত হবে কি না নির্ণয় করো।**(In a furnace at $700^\circ C$, a mixture of $35\% CO_2$ and $65\% CO$ is used. For the equilibrium $Fe(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons FeO(s) + CO(g)$, given $K = 1.43$, determine whether FeO will form on the steel.)** ১০

P-27 | Q-53

৫৩. নিচের রাসায়নিক পদার্থগুলো সংরক্ষণের ক্ষেত্রে প্রধান ঝুঁকি উল্লেখ করো: C_2H_5OH, KOH, Br_2, HCl, C_6H_6 (State the main hazard to consider when storing each of the following chemicals: C_2H_5OH, KOH, Br_2, HCl, C_6H_6.) ১০

P-27 | Q-54

৫৪. একটি গ্যাসীয় উভমুখী বিক্রিয়ার জন্য $K_p = 40.5$, $K_c = 5.5$ এবং $\Delta n = 1$। বিক্রিয়াটির তাপমাত্রা নির্ণয় করো। ($R = 0.0821\ L\ atm\ mol^{-1}K^{-1}$) (For a gaseous reversible reaction, $K_p = 40.5$, $K_c = 5.5$, and $\Delta n = 1$. Find the temperature of the reaction. ($R = 0.0821\ L\ atm\ mol^{-1}K^{-1}$)) ১০

P-28 | Q-55

৫৫. মানুষের রক্তের $\mathrm{pH} = 7.4$। $1.00\,\mathrm{mL}$ রক্তে $\mathrm{OH^-}$ আয়নের সংখ্যা নির্ণয় করো। ($\mathrm{K_w} = 1.0 \times 10^{-14}$, $\mathrm{N_A} = 6.022 \times 10^{23}$)(The pH of human blood is 7.4. Find the number of $\mathrm{OH^-}$ ions in $1.00\,\mathrm{mL}$ of blood. ($\mathrm{K_w} = 1.0 \times 10^{-14}$, $\mathrm{N_A} = 6.022 \times 10^{23}$)) ১০

P-28 | Q-56

৫৬. একটি buffer দ্রবণে $\mathrm{CH_3COOH}$ ও $\mathrm{CH_3COONa}$ উপস্থিত আছে। এতে অল্প পরিমাণ HCl এবং পৃথকভাবে অল্প পরিমাণ NaOH যোগ করলে pH প্রায় অপরিবর্তিত থাকে কেন? রাসায়নিক সমীকরণসহ ব্যাখ্যা করো। (A buffer solution contains $\mathrm{CH_3COOH}$ and $\mathrm{CH_3COONa}$. Explain, with chemical equations, why the pH remains almost unchanged when a small amount of HCl is added, and separately when a small amount of NaOH is added.) ১০

P-29 | Q-57

৫৭. $25^\circ C$-এ বিশুদ্ধ পানির $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ এবং পানির মোলার ঘনমাত্রা $55.5\,M$। বিযোজিত ও অবিযোজিত পানির অণুর অনুপাত নির্ণয় করো।(At $25^\circ C$, the K_w of pure water is 1.0×10^{-14}, and the molar concentration of water is $55.5\,M$. Find the ratio of dissociated to undissociated water molecules.) ১০

P-29 | Q-58

৫৮. একটি দ্রবণের $pH = 8.5$ এবং আয়তন $2.5\,L$। দ্রবণে মোট H^+ আয়নের সংখ্যা নির্ণয় করো। (A solution has $pH = 8.5$ and a volume of $2.5\,L$. Find the total number of H^+ ions in the solution.) ১০

P-30 | Q-59

৫৯. $100\,mL$, $0.20\,M\,CH_3COOH$-এর সঙ্গে $50\,mL$, $0.20\,M\,NaOH$ মেশানো হলো। ($K_a(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$) মিশ্রণটি buffer তৈরি করবে কি না দেখাও এবং pH নির্ণয় করো। ($100\,mL$ of $0.20\,M\,CH_3COOH$ is mixed with $50\,mL$ of $0.20\,M\,NaOH$. ($K_a(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$) Show whether the mixture forms a buffer and find its pH.) ১০

P-30 | Q-60

৬০. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ বিক্রিয়ায় শুরুতে শুধু PCl_5 নেওয়া হলো। সাম্যাবস্থায় বিযোজনমাত্রা 40% এবং মোট চাপ $2\,atm$। K_p নির্ণয় করো। ($PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$. Initially only PCl_5 is taken. At equilibrium, the degree of dissociation is 40% and the total pressure is $2\,atm$. Find K_p.) ১০