পদার্থবিজ্ঞান

২০০ নম্বর

P-1 | Q-1

১. $4\,\text{kg}$ ও $6\,\text{kg}$ ভরের দুটি ব্লক একটি হালকা অপ্রসারণশীল সুতা দিয়ে যুক্ত হয়ে ঘর্ষণযুক্ত অনুভূমিক তলে আছে। দুই ব্লক ও তলের মধ্যে গতীয় ঘর্ষণ সহগ 0.20। $4\,\text{kg}$ ব্লকের ওপর অনুভূমিকভাবে ডানদিকে $40\,\text{N}$ বল প্রয়োগ করা হলো। সিস্টেমের ত্বরণ এবং ব্লক দুটির মধ্যকার সুতার টান নির্ণয় করো। ($g = 9.8\,\text{ms}^{-2}$ ধরো।)

P-1 | Q-2

২. $2\,\text{kg}$ ভরের একটি ব্লক 30° ঢালে এবং $3\,\text{kg}$ ভরের একটি ব্লক উল্লম্বভাবে ঝুলছে। তারা ভরহীন পুলি ও অপ্রসারণশীল সুতা দিয়ে যুক্ত। ঢালের সঙ্গে ব্লকের স্থিতি ও গতীয় ঘর্ষণ সহগ যথাক্রমে 0.40 ও 0.25। সিস্টেমটি স্থির থাকবে কি না যাচাই করে চললে ত্বরণ ও সুতার টান নির্ণয় করো। ($g = 9.8\,\text{ms}^{-2}$ ধরো।)

P-2 | Q-3

৩. একটি ঘূর্ণনশীল তলদেশের সাপেক্ষে $0.50\,\text{kg}$ ভরের কণা $\vec{r} = 2\hat{i}\,\text{m}$ অবস্থানে আছে। ঘূর্ণনশীল ফ্রেমের কৌণিক বেগ $\vec{\Omega} = 4\hat{k}\,\text{rads}^{-1}$, কৌণিক ত্বরণ $1.5\hat{k}\,\text{rads}^{-2}$ এবং কণার আপেক্ষিক বেগ $\vec{v}_{\text{rel}} = 3\hat{j}\,\text{ms}^{-1}$। কণার ওপর কেন্দ্রাতিগ, কোরিওলিস ও অয়লার ছদ্মবলের মান ও দিক নির্ণয় করো।

P-2 | Q-4

৪. $15\,\text{ms}^{-1}$ বেগে অনুভূমিকভাবে চলন্ত একটি ট্রাক থেকে $20\,\text{ms}^{-1}$ বেগে ট্রাকের সাপেক্ষে অনুভূমিকের সঙ্গে 30° কোণে সামনের দিকে একটি প্যাকেট ছোড়া হলো। ট্রাকের মাটি থেকে উচ্চতা $10\,\text{m}$। প্যাকেটটি মাটিতে পড়তে সময় এবং ট্রাকের প্রাথমিক অবস্থান থেকে অনুভূমিক দূরত্ব নির্ণয় করো। ($g = 9.8\,\text{ms}^{-2}$ ধরো।)

P-3 | Q-5

৫. $5.0\,\mathrm{m}$ ব্যাসার্ধের একটি উল্লম্ব বৃত্তাকার ট্র্যাকের ভেতরে $1000\,\mathrm{kg}$ ভরের একটি গাড়ি নিচের বিন্দুতে $20\,\mathrm{ms^{-1}}$ দ্রুতি নিয়ে চলছে। বায়ুর বাধা উপেক্ষা করে শীর্ষবিন্দুতে গাড়ির দ্রুতি এবং নিচে ও শীর্ষে ট্র্যাকের অভিলম্ব বল নির্ণয় করো। ($g = 9.8\,\mathrm{ms^{-2}}$ ধরো।)

P-3 | Q-6

৬. $0.20\,\mathrm{kg}$ ভরের একটি বল $(15\hat{\mathbf{i}} + 6\hat{\mathbf{j}})\,\mathrm{ms^{-1}}$ বেগে একটি মসৃণ উল্লম্ব দেয়ালে আঘাত করে এবং $0.020\,\mathrm{s}$ পরে $(-10\hat{\mathbf{i}} + 6\hat{\mathbf{j}})\,\mathrm{ms^{-1}}$ বেগে ফিরে আসে। বলের ওপর দেয়ালের গড় বল এবং বলের ওপর ঘাত নির্ণয় করো।

P-4 | Q-7

৭. $240\,\mathrm{kg}$ ভরের একটি নৌকা স্থির জলে আছে। নৌকার ওপর $80\,\mathrm{kg}$ ভরের একজন ব্যক্তি নৌকার এক প্রান্ত থেকে অপর প্রান্তের দিকে নৌকার সাপেক্ষে $2.5\,\mathrm{m}$ হাঁটেন। নৌকার দৈর্ঘ্য $4.0\,\mathrm{m}$ এবং জলীয় প্রতিরোধ উপেক্ষণীয়। নৌকার সরণ ও ভূমির সাপেক্ষে ব্যক্তির সরণ নির্ণয় করো।

P-4 | Q-8

৮. $2\,\mathrm{kg}$ ভরের একটি কণা $6\,\mathrm{ms^{-1}}$ বেগে ডানদিকে চলছিল এবং তার ওপর $\vec{\mathrm{F}} = (6-2\mathrm{t})\hat{\mathrm{i}}\,\mathrm{N}$ বল ক্রিয়া করে। $\mathrm{t}=0$ থেকে $3\,\mathrm{s}$ পর্যন্ত কণার ওপর ঘাত এবং বেগের পরিবর্তন নির্ণয় করো। প্রাথমিক বেগ $1\,\mathrm{ms^{-1}}$ ডানদিকে হলে $\mathrm{t}=3\,\mathrm{s}$-এ বেগ নির্ণয় করো।

P-5 | Q-9

৯. একটি চাকার কৌণিক ত্বরণ $\alpha = 4t\ \text{rads}^{-2}$ এবং $t = 0$-তে কৌণিক বেগ $2\ \text{rads}^{-1}$। 0 থেকে $3\ \text{s}$ সময়ে চাকার কৌণিক বেগ ও কৌণিক সরণ নির্ণয় করো। চাকার ব্যাসার্ধ $0.30\ \text{m}$ হলে $t = 3\ \text{s}$-এ স্পর্শকীয় ও কেন্দ্রমুখী ত্বরণও নির্ণয় করো।

P-5 | Q-10

১০. $0.40\ \text{m}$ বাহুবিশিষ্ট বর্গের চার কোণে $1\ \text{kg}$ করে চারটি বিন্দুভর বসানো আছে। বর্গের কেন্দ্র দিয়ে তলের লম্ব অক্ষের সাপেক্ষে সিস্টেমের জড়তার ভ্রামক নির্ণয় করো। স্থির অবস্থা থেকে $2\ \text{Nm}$ ধ্রুব টর্ক প্রয়োগ করে $5\ \text{s}$ ঘোরালে শেষ কৌণিক বেগ ও ঘূর্ণনগত গতিশক্তি নির্ণয় করো।

P-6 | Q-11

১১. $4\,\mathrm{kg}$ ভরের একটি নিরেট সিলিন্ডার 37° ঢালে পিছলানো ছাড়া গড়িয়ে $1.4\,\mathrm{m}$ উল্লম্ব উচ্চতা হারায়। সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ $0.20\,\mathrm{m}$। নিচে পৌঁছানোর সময় কেন্দ্রের দ্রুতি, কৌণিক বেগ, ত্বরণ এবং স্থিতি ঘর্ষণের মান নির্ণয় করো। $\sin 37^\circ = 0.60$, $\cos 37^\circ = 0.80$। ($g = 9.8\,\mathrm{ms^{-2}}$ ধরো।)

P-6 | Q-12

১২. $5\,\mathrm{m}$ লম্বা সমসত্ত্ব মইয়ের ভর $20\,\mathrm{kg}$। মইটি মসৃণ উল্লম্ব দেয়ালে হেলান দিয়ে 60° কোণে রুক্ষ অনুভূমিক মেঝেতে স্থির আছে। দেয়াল কোনো ঘর্ষণ দেয় না। মই পিছলানো রোধ করতে মেঝে ও মইয়ের মধ্যে ন্যূনতম স্থিতি ঘর্ষণ সহগ নির্ণয় করো।

P-7 | Q-13

১৩. $1.5\,\mathrm{cm}$ ব্যাসের একটি পানি-জেট $30\,\mathrm{ms}^{-1}$ বেগে একটি স্থির সমতল পাতের ওপর লম্বভাবে আঘাত করে এবং আগের বেগের বিপরীত দিকে ফিরে যায়। পানির ঘনত্ব $1000\,\mathrm{kgm}^{-3}$। পাতের ওপর জলের গড় বল নির্ণয় করো।

P-7 | Q-14

১৪. $10\,\mathrm{kg}$ ভরের একটি বালি-বহনকারী কার্ট $2\,\mathrm{ms}^{-1}$ বেগে চলছে। স্থির বালি প্রতি সেকেন্ডে $0.50\,\mathrm{kg}$ হারে কার্টে পড়ছে এবং কার্টের সঙ্গে আটকে যাচ্ছে। $4\,\mathrm{s}$ পরে কার্টের বেগ ও ত্বরণ নির্ণয় করো। অনুভূমিক বাহ্যিক বল শূন্য।

P-8 | Q-15

১৫. একই ভরের দুটি কণা একে অপরের সঙ্গে সম্পূর্ণ স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষে লিপ্ত হয়। প্রথম কণাটি $10\,\mathrm{ms}^{-1}$ বেগে চলছিল এবং দ্বিতীয়টি স্থির ছিল। সংঘর্ষের পর প্রথম কণাটি আগের দিকের সঙ্গে 30° কোণ করে চলে। দুই কণার সংঘর্ষ-পরবর্তী বেগের মান ও দিক নির্ণয় করো।

P-8 | Q-16

১৬. $6\,\mathrm{kg}$ ভরের একটি কীলক মসৃণ অনুভূমিক মেঝেতে আছে। কীলকের 30° ঢাল ডানদিকে নিচে নেমেছে এবং তার ওপর $2\,\mathrm{kg}$ ভরের একটি ব্লক রাখা। কীলককে ডানদিকে P বল দিয়ে টানা হয়। ব্লক ও ঢালের মধ্যে স্থিতি ঘর্ষণ সহগ 0.20 হলে, ব্লকটি কীলকের সাপেক্ষে স্থির থাকার জন্য P-এর সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ মান নির্ণয় করো। ($\mathrm{g} = 9.8\,\mathrm{ms}^{-2}$ ধরো।)

P-9 | Q-17

১৭. একটি কণার অবস্থান $\mathbf{x(t) = 2t^3 - 3t^2 + 4\,m}$ এবং ভর $\mathbf{2\,kg}$। $\mathbf{t = 2\,s}$-এ কণাটির বেগ, ত্বরণ ও লব্ধি বল নির্ণয় করো। $\mathbf{t = 0}$ থেকে $\mathbf{2\,s}$ পর্যন্ত লব্ধি বলের কাজ নির্ণয় করো।

P-9 | Q-18

১৮. $\mathbf{2\,kg}$ ভরের একটি কণা $\mathbf{0.50\,m}$ ব্যাসার্ধের বৃত্তে $\mathbf{6\,rads^{-1}}$ কৌণিক বেগে ঘুরছে। কণাটির ওপর স্পর্শক বরাবর $\mathbf{4\,N}$ ধ্রুব বল $\mathbf{3\,s}$ প্রয়োগ করা হলো। $\mathbf{3\,s}$ পরে কৌণিক বেগ, কৌণিক ভরবেগের পরিবর্তন এবং কণাটির ওপর বলের কাজ নির্ণয় করো।

P-10 | Q-19

১৯. একটি সিস্টেমে $2\,\text{kg}$, $3\,\text{kg}$ ও $5\,\text{kg}$ ভরের তিনটি কণা যথাক্রমে $(0,0)\,\text{m}$, $(4,0)\,\text{m}$ ও $(0,3)\,\text{m}$ অবস্থানে আছে। তাদের ওপর বাহ্যিক বল যথাক্রমে $3\hat{\text{i}}\,\text{N}$, $(-\hat{\text{i}}+2\hat{\text{j}})\,\text{N}$ এবং $4\hat{\text{j}}\,\text{N}$। সিস্টেমের ভরকেন্দ্রের অবস্থান ও ত্বরণ নির্ণয় করো।

P-10 | Q-20

২০. $100\,\text{kg}$ ভরের একটি কার্ট $2\,\text{ms}^{-1}$ বেগে ডানদিকে চলছে। কার্টের ওপর থাকা $50\,\text{kg}$ ভরের একজন ব্যক্তি কার্টের সাপেক্ষে ডানদিকে $4\,\text{ms}^{-1}$ বেগে লাফ দিলেন। কার্ট ও ব্যক্তির বিচ্ছেদের পর ভূমির সাপেক্ষে তাদের বেগ এবং প্রক্রিয়ায় গতিশক্তির পরিবর্তন নির্ণয় করো।

P-11 | Q-21

২১. -729 এর ষষ্ঠ মূলগুলো নির্ণয় করো।

P-11 | Q-22

২২. একটি জটিল সংখ্যা z এর ক্ষেত্রে $|z-5|-|z+5|=8$ হলে, প্রমাণ করো যে এটি একটি অধিবৃত্ত নির্দেশ করে। অধিবৃত্তটির সমীকরণ ও উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় করো।

P-12 | Q-23

২৩. যদি $(1+x)^n = c_0 + c_1x + c_2x^2 + c_3x^3 + \cdots + c_nx^n$ হয়, তবে জটিল সংখ্যার সাহায্যে প্রমাণ করো যে,

(i) $c_0 - c_2 + c_4 - \cdots = 2^{\frac{n}{2}} \cos\left(\frac{n\pi}{4}\right)$

(ii) $c_1 - c_3 + c_5 - \cdots = 2^{\frac{n}{2}} \sin\left(\frac{n\pi}{4}\right)$

P-12 | Q-24

২৪. $|z - 4 - 3i| = 2$ বৃত্তের উপরিস্থ যেকোনো বিন্দু হতে মূলবিন্দুর সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন দূরত্ব নির্ণয় করো।

P-13 | Q-25

২৫. $x + \frac{1}{x} = 2\cos\theta$ **হলে, প্রমাণ করো যে,** $x^n + \frac{1}{x^n} = 2\cos n\theta$

P-13 | Q-26

২৬. দুটি জটিল সংখ্যা z_1 **এবং** z_2 **এর জন্য** $|z_1| = |z_2| = 1$ **এবং** $z_1 \neq z_2$ **। প্রমাণ করো যে** $\frac{z_1+z_2}{z_1-z_2}$ **একটি সম্পূর্ণ কাল্পনিক সংখ্যা।**

P-14 | Q-27

২৭. $\left|\frac{z-3}{z+3}\right| = 2$ হলে, প্রমাণ করো যে z এর সঞ্চারপথ একটি বৃত্ত। বৃত্তটির কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

P-14 | Q-28

২৮. একটি জটিল সংখ্যা z এর আর্গুমেন্ট $\text{Arg}(z) = \frac{\pi}{4}$ এবং $|z-6| = 3\sqrt{2}$ হলে, z নির্ণয় করো।

P-15 | Q-29

২৯. x এর সকল বাস্তব মানের জন্য দেখাও যে, $f(x) = \frac{x^2-2x+4}{x^2+2x+4}$ এর মান $\frac{1}{3}$ এবং 3 এর মধ্যবর্তী হবে।

P-15 | Q-30

৩০. আরগ্যান্ড সমতলে তিনটি বিন্দু A, B ও C যথাক্রমে z, iz এবং $z + iz$ জটিল সংখ্যা নির্দেশ করে। প্রমাণ করো যে, ABC একটি সমদ্বিবাহু সমকোণী ত্রিভুজ। যদি ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল 18 বর্গ একক হয় এবং z প্রথম চতুর্ভাগে অবস্থিত একটি জটিল সংখ্যা হয় যার আর্গুমেন্ট $\frac{\pi}{6}$, তবে z নির্ণয় করো।

P-16 | Q-31

৩১. $x^3 + 2x^2 - 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে, এমন একটি ত্রিঘাত সমীকরণ গঠন করো যার মূলগুলো যথাক্রমে $\frac{\alpha}{\beta+\gamma}, \frac{\beta}{\gamma+\alpha}, \frac{\gamma}{\alpha+\beta}$।

P-16 | Q-32

৩২. $ax^2 + bx + c = 0$ এবং $bx^2 + cx + a = 0$ সমীকরণদ্বয়ের একটি সাধারণ মূল থাকলে প্রমাণ করো যে, $a + b + c = 0$ অথবা $a = b = c$

P-17 | Q-33

৩৩. $x^3 + 2x^2 + 3x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে, প্রতিসম রাশি $\sum \alpha^3$ এর মান নির্ণয় করো।

P-17 | Q-34

৩৪. $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের অনুপাত $m : n$ হলে প্রমাণ করো যে, $mnb^2 = ac(m + n)^2$

P-18 | Q-35

৩৫. $x^3 - 12x^2 + 39x + k = 0$ সমীকরণের মূলগুলো সমান্তর প্রগমনে (Arithmetic Progression) থাকলে, k এর মান নির্ণয় পূর্বক সমীকরণটি সমাধান করো।

P-18 | Q-36

৩৬. একটি ত্রিঘাত সমীকরণ নির্ণয় করো যার একটি মূল $2 - i\sqrt{3}$ এবং মূলগুলোর যোগফল 5 (সমীকরণটির সহগগুলো বাস্তব)।

P-19 | Q-37

৩৭. $x^2 - 3x + 5 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β হলে, এমন একটি দ্বিঘাত সমীকরণ গঠন করো যার মূলগুলো $\alpha^2 + \beta^2$ এবং $\alpha^{-2} + \beta^{-2}$

P-19 | Q-38

৩৮. $px^2 + qx + r = 0$ এর মূলদ্বয় a এবং b হলে, $(a^2 + a)$ এবং $(b^2 + b)$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি নির্ণয় করো। উক্ত সমীকরণ এবং প্রদত্ত সমীকরণের নিশ্চায়কের অনুপাত কত হবে?

P-20 | Q-39

৩৯. $x^3 + 3px^2 + 3qx + r = 0$ সমীকরণটির দুটি মূল পরস্পর সমান হওয়ার শর্ত নির্ণয় করো।

P-20 | Q-40

৪০. $x^3 - x - 1 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে, এমন একটি সমীকরণ নির্ণয় করো যার মূলগুলো $\frac{1+\alpha}{1-\alpha}, \frac{1+\beta}{1-\beta}, \frac{1+\gamma}{1-\gamma}$ হবে।

P-21 | Q-41

৪১. অম্লীয় মাধ্যমে প্রমাণ $KMnO_4$ দ্রবণ ব্যবহার করে Fe^{2+} নির্ণয়ে জড়িত রাসায়নিক মূলনীতি ও আয়নিক বিক্রিয়াসমূহ লিখ।

P-21 | Q-42

৪২. পাকস্থলীর অতিরিক্ত এসিড প্রশমনের জন্য $0.50\,g$ ওজনের একটি বাণিজ্যিক এন্টাসিড ট্যাবলেট ($Mg(OH)_2$ ও নিষ্ক্রিয় উপাদানের মিশ্রণ) $50.0\,mL$, $0.20\,M$ HCl-এ দ্রবীভূত করা হলো। অতিরিক্ত এসিড প্রশমিত করতে $0.15\,M$ NaOH দ্রবণের $16.4\,mL$ প্রয়োজন হলো। ট্যাবলেটে $Mg(OH)_2$-এর ভর ও শতকরা বিশুদ্ধতা নির্ণয় করো।

P-22 | Q-43

৪৩. $25.0\,\text{mL}$, $0.10\,\text{M}$ H_2SO_4 এবং $35.0\,\text{mL}$, $0.12\,\text{M}$ KOH মেশানোর পর আরও $10.0\,\text{mL}$, $0.05\,\text{M}$ $Ba(OH)_2$ দ্রবণ যোগ করা হলো। উৎপন্ন অধঃক্ষেপ ছেঁকে আলাদা করার পর অবশিষ্ট দ্রবণকে $100.0\,\text{mL}$ করা হলো। চূড়ান্ত দ্রবণের pH নির্ণয় করো।

P-22 | Q-44

৪৪. $2.00\,\text{g}$ ওজনের চ্যালকোপাইরাইট আকরিকের একটি নমুনা এসিডে দ্রবীভূত করে Cu^{2+} আয়নে পরিণত করা হলো এবং অতিরিক্ত KI যোগ করা হলো। মুক্ত আয়োডিনকে প্রশমিত করতে $0.100\,\text{M}$ $Na_2S_2O_3$ দ্রবণের $32.40\,\text{mL}$ প্রয়োজন হলে আকরিকে কপারের ভর ও শতকরা পরিমাণ নির্ণয় করো।

P-23 | Q-45

৪৫. একটি কমার্শিয়াল এসিড বোতলে $1.42\,\mathrm{gmL^{-1}}$ ঘনত্বের 70.0% (w/w) HNO_3 আছে। এই গাঢ় এসিডের কত আয়তন নিয়ে পানি যোগ করে $2.50\,\mathrm{L}$, $0.10\,\mathrm{M}$ HNO_3 দ্রবণ বানানো যাবে, এবং প্রস্তুতকৃত লঘু দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে কত হবে?

P-23 | Q-46

৪৬. $10.0\,\mathrm{mL}$ একটি গ্যাসীয় হাইড্রোকার্বনকে $75.0\,\mathrm{mL}$ O_2-এর সঙ্গে মিশিয়ে দহন করা হলো। শীতল করার পর আয়তন $60.0\,\mathrm{mL}$ পাওয়া গেল। এরপর KOH চালনা করায় আয়তন সংকুচিত হয়ে $30.0\,\mathrm{mL}$ হলো। হাইড্রোকার্বনটির আণবিক সংকেত নির্ণয় করো।

P-24 | Q-47

৪৭. $1.00\,g$ একটি ধাতব কার্বনেট (M_2CO_3) $40.0\,mL$, $0.50\,M$ HCl-এ সম্পূর্ণ দ্রবীভূত করা হলো। অবিক্রিয়াকৃত এসিড টাইট্রেট করতে $0.20\,M$ NaOH-এর $28.0\,mL$ লাগে। ধাতুটির (M) পারমাণবিক ভর নির্ণয় করো এবং ধাতুটি সনাক্ত করো।

P-24 | Q-48

৪৮. $0.80\,g$ একটি জৈব নমুনা থেকে প্রাপ্ত NH_3 গ্যাসকে $50.0\,mL$, $0.20\,M$ H_2SO_4 দ্রবণে শোষিত করা হলো। অতিরিক্ত এসিড প্রশমিত করতে $0.25\,M$ NaOH দ্রবণের $24.0\,mL$ প্রয়োজন হলে জৈব যৌগে নাইট্রোজেনের শতকরা পরিমাণ নির্ণয় করো।

P-25 | Q-49

৪৯. $1.50\,g$ ওজনের $NaOH$, Na_2CO_3 এবং নিষ্ক্রিয় পদার্থের মিশ্রণকে পানিতে দ্রবীভূত করে $250.0\,mL$ করা হলো। $25.0\,mL$ দ্রবণে ফেনলফথ্যালিন নির্দেশক দিয়ে প্রশমিত করতে $0.10\,M$ HCl-এর $18.0\,mL$ লাগে। এরপর মিথাইল অরেঞ্জ যোগ করে প্রশমন সম্পন্ন করতে আরও $6.0\,mL$ HCl লাগে। Na_2CO_3 ও $NaOH$-এর ভর নির্ণয় করো।

P-25 | Q-50

৫০. অম্লীয় মাধ্যমে $K_2Cr_2O_7$ দ্বারা $FeSO_4$-এর জারণ বিক্রিয়া আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে সমতাকরণ করো। $0.05\,M$ $K_2Cr_2O_7$ দ্রবণের $40.0\,mL$ দ্বারা কত গ্রাম $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ জারিত হবে?

P-26 | Q-51

৫১. $5.00\,\mathrm{g}$ H_2 এবং $40.00\,\mathrm{g}$ O_2-এর মিশ্রণকে একটি আবদ্ধ পাত্রে দহন করে পানি তৈরি করা হলো। কোনটি লিমিটিং রিয়েক্ট্যান্ট? দহনের পর STP-তে কত গ্রাম পানি তৈরি হবে এবং অবশিষ্ট গ্যাসের আয়তন কত হবে?

P-26 | Q-52

৫২. অম্লীয় মাধ্যমে $0.04\,\mathrm{M}$ $K_2Cr_2O_7$ দ্রবণের $50\,\mathrm{mL}$ এবং $0.10\,\mathrm{M}$ $KMnO_4$ দ্রবণের $30\,\mathrm{mL}$ একত্রে মিশিয়ে তাতে $0.20\,\mathrm{M}$ $FeSO_4$ দ্রবণের $100\,\mathrm{mL}$ ঢালা হলো। বিক্রিয়া শেষে দ্রবণে অবশিষ্ট বিজারককে সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে কত গ্রাম আণবিক অক্সালিক এসিড ($H_2C_2O_4\cdot 2H_2O$) যোগ করতে হবে?

P-27 | Q-53

৫৩. একটি নির্দিষ্ট পাত্রে CO, CO_2 ও N_2-এর $100\,mL$ মিশ্রণে $50\,mL$ O_2 যোগ করে বিস্ফোরিত করা হলো। শীতল করার পর সংকুচিত আয়তন পাওয়া গেল $135\,mL$। এরপর KOH চালনা করায় আয়তন সংকুচিত হয়ে $85\,mL$ হলো, এবং অবশিষ্টাংশকে ক্ষারীয় পাইরোগ্যালল দ্রবণে চালনা করলে আয়তন দাঁড়াল $75\,mL$। মূল মিশ্রণের মোলার গঠন নির্ণয় করো।

P-27 | Q-54

৫৪. $10.0\,g$ ওজনের একটি ভেজালযুক্ত চুনাপাথরের নমুনাকে $100\,mL$, $2.0\,M$ HCl-এ দ্রবীভূত করা হলো। সম্পূর্ণ বিক্রিয়া শেষে নির্গত CO_2 গ্যাসকে STP-তে জমা করলে তার আয়তন হয় $1.68\,L$। অবিক্রিয়াকৃত অতিরিক্ত HCl-কে সম্পূর্ণ প্রশমিত করতে $1.0\,M$ $NaOH$ দ্রবণের কত আয়তন প্রয়োজন হবে?

P-28 | Q-55

৫৫. $100\,mL$, $0.15\,M$ H_2SO_4 এবং $50\,mL$, $0.2\,M$ HCl-এর একটি এসিড মিশ্রণে $100\,mL$, $0.2\,M$ $Ba(OH)_2$ দ্রবণ যোগ করা হলো। উৎপন্ন $BaSO_4$ অধঃক্ষেপ ছেঁকে আলাদা করার পর অবশিষ্টাংশে পানি যোগ করে মোট আয়তন $500\,mL$ করা হলো। চূড়ান্ত দ্রবণের pH নির্ণয় করো।

P-28 | Q-56

৫৬. $1.20\,gmL^{-1}$ ঘনত্বের 20% (w/w) $NaOH$ দ্রবণের কত আয়তন নিয়ে পানি যোগ করে $500\,mL$, $0.1\,M$ $NaOH$ লঘু দ্রবণ প্রস্তুত করা যাবে? লঘুকৃত দ্রবণের ঘনমাত্রা ppm এককে প্রকাশ করো।

P-29 | Q-57

৫৭. $1.10\,gmL^{-1}$ ঘনত্বের একটি জলীয় H_2SO_4 দ্রবণে ভরের হিসাবে 15% H_2SO_4 বিদ্যমান। দ্রবণটির মোলারিটি (M) এবং মোলালিটি (m) নির্ণয় করো।

P-29 | Q-58

৫৮. $2.0\,g$ ওজনের একটি অশুদ্ধ স্পেথিক আয়রন আকরিককে ($FeCO_3$) এসিডে দ্রবীভূত করে Fe^{2+}-এ রূপান্তর করা হলো। এই দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে জারিত করতে $0.02\,M$ $K_2Cr_2O_7$ দ্রবণের $120\,mL$ প্রয়োজন হয়। আকরিকে $FeCO_3$-এর শতকরা বিশুদ্ধতা নির্ণয় করো।

P-30 | Q-59

৫৯. $100\,mL$, $0.2\,M$ H_2SO_4 এবং $200\,mL$, $0.1\,M$ HCl দ্রবণ একত্রে মেশানোর পর তাতে আরও কত আয়তনের পানি যোগ করলে মিশ্রণটির চূড়ান্ত $[H^+]$ ঘনমাত্রা $0.05\,M$-এ পরিণত হবে?

P-30 | Q-60

৬০. অম্লীয় মাধ্যমে $0.02\,M$ $KMnO_4$ দ্রবণের $50\,mL$-এর সঙ্গে অতিরিক্ত KI বিক্রিয়া করানো হলো। মুক্ত আয়োডিনকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে $0.1\,M$ $Na_2S_2O_3$ দ্রবণের কত আয়তন প্রয়োজন হবে?