পদার্থবিজ্ঞান

২০০ নম্বর

P-1 | Q-1

১. 8 kg ভরের একটি ব্লক 30° ঢালে স্থির আছে। ঢালটি ডানদিকে উঠেছে এবং ব্লকের ওপর অনুভূমিকভাবে ডানদিকে 60 N বল প্রয়োগ করা হলো। স্থিতি ও গতীয় ঘর্ষণ সহগ যথাক্রমে 0.25 ও 0.20। ব্লকটি নড়বে কি না নির্ণয় করো। নড়া শুরু করার জন্য ডানদিকে প্রয়োজনীয় ন্যূনতম অনুভূমিক বলও নির্ণয় করো। ($g = 9.8\ ms^{-2}$ ধরো।)

P-1 | Q-2

২. একটি রকেটের প্রাথমিক মোট ভর 1200 kg, যার 300 kg জ্বালানি। রকেটটি উল্লম্বভাবে স্থির অবস্থা থেকে ওঠে এবং প্রতি সেকেন্ডে 15 kg গ্যাস রকেটের সাপেক্ষে $2100\ ms^{-1}$ বেগে নিচে বের হয়। বায়ুর বাধা উপেক্ষা করে জ্বালানি শেষ হওয়ার সময়, শুরু ও শেষ মুহূর্তের ত্বরণ এবং জ্বালানি শেষ হওয়ার ঠিক আগের বেগ নির্ণয় করো। ($g = 9.8\ ms^{-2}$ ধরো।)

P-1 | Q-3

৩. 2 kg ও 6 kg ভরের দুটি বস্তু একটি হালকা অপ্রসারণশীল সুতার দুই প্রান্তে বাঁধা, যা 2 kg ভরের ও 0.10 m ব্যাসার্ধের একটি নিরেট চাকতি পুলির ওপর দিয়ে গেছে। অক্ষে ঘর্ষণ নেই এবং সুতা পিছলায় না। সিস্টেমের ত্বরণ ও সুতার দুই পাশের টান নির্ণয় করো। ($g = 9.8\ ms^{-2}$ ধরো।)

P-1 | Q-4

৪. 60 kg ভরের একজন ব্যক্তি লিফটের একটি স্প্রিং তুলার ওপর দাঁড়িয়ে আছেন। লিফটটি প্রথমে $1.5\ ms^{-2}$ ত্বরণে ওপরে এবং পরে $2.0\ ms^{-2}$ ত্বরণে নিচে চলে। দুই অবস্থায় তুলার পাঠ এবং স্থির অবস্থার পাঠের তুলনায় শতকরা পরিবর্তন নির্ণয় করো। ($g = 9.8\ ms^{-2}$ ধরো।)

P-1 | Q-5

৫. 20 m উঁচু খাড়া প্রান্ত থেকে একটি বল $28\ ms^{-1}$ বেগে অনুভূমিকের সঙ্গে 37° কোণে ঊর্ধ্বমুখী নিক্ষিপ্ত হলো। $\sin 37° = 0.60$ ও $\cos 37° = 0.80$ ধরে মাটিতে পড়তে সময়, অনুভূমিক দূরত্ব, আঘাতের মুহূর্তের বেগ এবং অনুভূমিকের সঙ্গে আঘাতের কোণ নির্ণয় করো। ($g = 9.8\ ms^{-2}$ ধরো।)

P-1 | Q-6

৬. 3 kg ভরের একটি ব্লক 37° ঢালে এবং 2 kg ভরের আরেকটি ব্লক অনুভূমিক তলে আছে। তারা 1 kg ভরের ও 0.20 m ব্যাসার্ধের একটি নিরেট চাকতি পুলির ওপর দিয়ে যাওয়া একই সুতা দিয়ে যুক্ত। ঢাল ও অনুভূমিক তলের গতীয় ঘর্ষণ সহগ যথাক্রমে 0.10 ও 0.20। 3 kg ব্লকটি ঢাল বরাবর নিচে নামছে ধরে ত্বরণ ও দুই পাশে টান নির্ণয় করো। $\sin 37° = 0.60$, $\cos 37° = 0.80$। ($g = 9.8\ ms^{-2}$ ধরো।)

P-1 | Q-7

৭. 90 m ব্যাসার্ধের বাঁকে রাস্তার ব্যাংকিং কোণ θ, যেখানে $\tan\theta = \frac{1}{3}$। পার্শ্বীয় ঘর্ষণ শূন্য ধরে 1000 kg ভরের গাড়ির নিরাপদ দ্রুতি এবং রাস্তার ওপর মোট অভিলম্ব প্রতিক্রিয়া নির্ণয় করো। রাস্তার ঢাল বরাবর দুই ধারের দূরত্ব 1.50 m হলে বাইরের ধার কত উঁচু হবে? ($g = 9.8\ ms^{-2}$ ধরো।)

P-1 | Q-8

৮. 180 kg ভরের একটি নৌকা স্থির জলে আছে। নৌকার ওপর 60 kg ভরের একজন ব্যক্তি এক প্রান্ত থেকে অপর প্রান্তের দিকে নৌকার সাপেক্ষে 3.0 m হাঁটেন। নৌকা ও ব্যক্তি প্রথমে স্থির ছিল এবং জল নৌকার ওপর অনুভূমিক বল প্রয়োগ করে না। নৌকার সরণ এবং ভূমির সাপেক্ষে ব্যক্তির সরণ নির্ণয় করো।

P-1 | Q-9

৯. 2 kg ভরের একটি কণা $8\ ms^{-1}$ বেগে ডানদিকে এবং 3 kg ভরের আরেকটি কণা $2\ ms^{-1}$ বেগে বামদিকে চলছিল। সরলরেখায় সংঘর্ষে প্রত্যাবর্তন সহগ 0.50। সংঘর্ষের পর দুই কণার বেগ, প্রতিটি কণার ওপর ঘাত এবং হারানো গতিশক্তি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-10

১০. 2 kg ভরের একটি কণার ওপর $\vec{F}(t) = (4t\hat{i} + 6\hat{j})$ N বল ক্রিয়া করছে। $t = 0$-তে কণার বেগ $(2\hat{i} - \hat{j})\ ms^{-1}$ এবং অবস্থান মূলবিন্দুতে। $t = 3$ s-এ বেগ, অবস্থান ও দ্রুতির মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-11

১১. একটি কণার অবস্থান $\vec{r} = (2\hat{i} + 3\hat{j})$ m এবং তার ওপর $\vec{F} = (4\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k})$ N বল ক্রিয়া করছে। মূলবিন্দুর সাপেক্ষে টর্ক নির্ণয় করো। কণাটি z-অক্ষের চারদিকে $I = 5\ kg\ m^2$ জড়তার ভ্রামকের একটি অনমনীয় বস্তুর অংশ হলে, প্রাথমিক কৌণিক বেগ $10\ rads^{-1}$ ধরে 2 s পরে কৌণিক বেগ এবং টর্কের কাজ নির্ণয় করো।

P-1 | Q-12

১২. 2 m লম্বা ও 3 kg ভরের একটি সমসত্ত্ব সরু দণ্ডের এক প্রান্তে লম্ব একটি স্থির অক্ষ আছে। অক্ষ থেকে 0.50 m ও 2.0 m দূরত্বে যথাক্রমে 1 kg ও 1 kg বিন্দুভর যুক্ত। স্থির অবস্থা থেকে 10 Nm ধ্রুব টর্ক প্রয়োগ করে 2 s ঘোরানো হলো। মোট জড়তার ভ্রামক, কৌণিক ত্বরণ, শেষ কৌণিক বেগ ও শেষ গতিশক্তি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-13

১৩. 3 kg ভরের ও 0.25 m ব্যাসার্ধের একটি পাতলা রিং 30° ঢালে পিছলানো ছাড়া গড়িয়ে 2.45 m উল্লম্ব উচ্চতা হারায়। নিচে পৌঁছানোর সময় কেন্দ্রের দ্রুতি, কৌণিক বেগ, ত্বরণ এবং স্থিতি ঘর্ষণের মান ও দিক নির্ণয় করো। ($g = 9.8\ ms^{-2}$ ধরো।)

P-1 | Q-14

১৪. 4 kg ভরের ও 0.40 m ব্যাসার্ধের একটি নিরেট চাকতি স্থির অবস্থায় আছে এবং ঘর্ষণহীন অক্ষের চারদিকে ঘুরতে পারে। 0.010 kg ভরের একটি বুলেট 400 ms^{-1} বেগে চাকতির প্রান্তে স্পর্শক বরাবর আঘাত করে সেখানে আটকে যায়। সংঘর্ষের পর কৌণিক বেগ এবং হারানো গতিশক্তি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-15

১৫. 4.0 cm ব্যাসের একটি জেট 25 ms^{-1} বেগে +x দিকে গিয়ে একটি স্থির মসৃণ বাঁকানো পাতে আঘাত করে। পানি একই দ্রুতি বজায় রেখে +y দিকে বের হয়। পানির ঘনত্ব 1000 kgm^{-3}। পাতের ওপর পানির বলের উপাংশ, লব্ধি ও দিক নির্ণয় করো।

P-1 | Q-16

১৬. 2 kg ভরের একটি কণা $\vec{F} = -6x\hat{i} - 6y\hat{j}$ N কেন্দ্রীয় বলের অধীনে চলছে। t = 0-তে $\vec{r} = (2\hat{i} + \hat{j})$ m এবং $\vec{v} = (3\hat{i} - 4\hat{j})$ ms^{-1}। মূলবিন্দুর সাপেক্ষে টর্ক, কৌণিক ভরবেগ এবং মোট যান্ত্রিক শক্তি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-17

১৭. 2 kg ও 3 kg ভরের দুটি ব্লক একটি হালকা স্প্রিং দিয়ে যুক্ত এবং ঘর্ষণহীন অনুভূমিক তলে আছে। স্প্রিংয়ের ধ্রুবক 200 Nm^{-1}। প্রথম ব্লকটি 4 ms^{-1} বেগে ডানদিকে এবং দ্বিতীয়টি স্থির। সর্বাধিক সংকোচন, সেই মুহূর্তে দুই ব্লকের বেগ এবং ভরকেন্দ্রের বেগ নির্ণয় করো।

P-1 | Q-18

১৮. একটি ছোট পুঁতি মসৃণ উল্লম্ব বৃত্তাকার ট্র্যাকের ভেতরে ঘুরতে পারে; ট্র্যাকের ব্যাসার্ধ 2.0 m। পুঁতিটি নিচের বিন্দুর ওপর h উচ্চতা থেকে স্থির অবস্থা থেকে ছাড়া হলো। সর্বদা সংস্পর্শ বজায় রাখার জন্য h-এর সর্বনিম্ন মান এবং সেই ক্ষেত্রে নিচের বিন্দুতে 0.50 kg পুঁতির ওপর ট্র্যাকের অভিলম্ব বল নির্ণয় করো। (g = 9.8 ms^{-2} ধরো।)

P-1 | Q-19

১৯. 10 kg ভরের একটি স্থির গোলা বিস্ফোরিত হয়ে 2 kg ভরের একটি খণ্ড $6\hat{i}$ ms^{-1} বেগে এবং 3 kg ভরের আরেকটি খণ্ড $-2\hat{j}$ ms^{-1} বেগে চলে যায়। তৃতীয় খণ্ডের ভর 5 kg। তৃতীয় খণ্ডের বেগ এবং বিস্ফোরণে উৎপন্ন মোট গতিশক্তি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-20

২০. 50 m ব্যাসার্ধের সমতল বাঁকে একটি মোটরসাইকেলের দ্রুতি 12 ms^{-1}। রাস্তা ও টায়ারের মধ্যে ঘর্ষণ সহগ 0.30। পিছলানো ছাড়া বাঁক নেওয়ার জন্য সর্বনিম্ন ব্যাসার্ধ এবং মোটরসাইকেলকে উল্লম্বের সঙ্গে কত কোণে কাত করতে হবে তা নির্ণয় করো। (g = 9.8 ms^{-2} ধরো।)

গণিত

২০০ নম্বর

P-1 | Q-21

২১. $z^2 + 4z + (1 - 12i) = 0$ সমীকরণটির দুটি ভিন্ন মূল z_1 এবং z_2 হলে, $|z_1|^2 + |z_2|^2$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-22

২২. z একটি জটিল সংখ্যা যা $|z+3| = |z-3|$ এবং $\arg\left(\frac{z+4}{z-2i}\right) = \frac{\pi}{4}$ শর্ত মেনে চলে। $|z|^2$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-23

২৩. $z^2 + 6z + 36 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো z_1 এবং z_2 হলে, $|z_1 + 3\sqrt{3}i|^2 + |z_2 + 3\sqrt{3}i|^2$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-24

২৪. $z = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}$ হলে, $(z^{105} - i)^6$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-25

২৫. $S = \{z \in \mathbb{C} : 2z^2 + \bar{z} = 0\}$ একটি জটিল সংখ্যার সেট। S সেটের অশূন্য মূলগুলোর মডুলাসের বর্গের সমষ্টি $\left(\sum_{z\in S, z\neq 0} |z|^2\right)$ নির্ণয় করো।

P-1 | Q-26

২৬. $C_1 : |z| = 4$ এবং $C_2 : |z - 5 - 12i| = 6$ দুটি বৃত্ত। $z_1 \in C_1$ এবং $z_2 \in C_2$ হলে, $\max|z_1 - z_2| + \min|z_1 - z_2|$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-27

২৭. z একটি জটিল সংখ্যা যা $|z - 8| = 5$ এবং $|z - 2 - 8i| = 5$ উভয় সমীকরণকে সিদ্ধ করে। $z^2 - 10z + 45$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-28

২৮. x এবং y বাস্তব সংখ্যা এবং তারা $5\left(\frac{x}{1+2i} + \frac{y}{2-i}\right) = 11 - 2i$ সমীকরণটি সিদ্ধ করে। $x + y$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-29

২৯. $|z - 4| \leq 2$ শর্ত সাপেক্ষে z এর সর্বোচ্চ মুখ্য আর্গুমেন্ট (Maximum Principal Argument) উৎপন্নকারী জটিল সংখ্যাটি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-30

৩০. $|2z - 4(1 + i)| \leq 6$ শর্তসাপেক্ষে $|z + 2 - i|$ এর সর্বনিম্ন মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-31

৩১. α এবং β হলো $x^2 - 7x + r = 0$ সমীকরণের মূল। আবার, 2α এবং $\frac{\beta}{2}$ হলো $x^2 - 5x + r = 0$ সমীকরণের মূল। r এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-32

৩২. $\lambda x^2 - (\lambda + 4)x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β যেখানে $\alpha < \beta$। যদি $\frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta} = \frac{1}{2}$ হয়, তবে λ এর সম্ভাব্য সকল মানের সমষ্টি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-33

৩৩. $x^2 - \sqrt{3}x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β হলে, $\alpha^{10} + \beta^{10}$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-34

৩৪. $x^3 + px + q = 0$ (যেখানে p, q বাস্তব সংখ্যা) সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ। যদি $\beta\gamma = 2 = -\alpha$ হয়, তবে $p^3 + q^3 - 3\alpha\beta\gamma$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-35

৩৫. $(k-2)x^2 - 4kx + 5k = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণটির দুটি মূলই বাস্তব, ভিন্ন এবং ধনাত্মক হলে k এর কতগুলো পূর্ণসংখ্যক মান সম্ভব তা নির্ণয় করো।

P-1 | Q-36

৩৬. $x^2 - 7|x| + 12 = 0$ সমীকরণটির বাস্তব মূলগুলোর বর্গের সমষ্টি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-37

৩৭. $|x^2 + 2x - 15| = |x^2 - x| + |3x - 15|$ সমীকরণটির সমাধানের সেট $[\alpha, \beta] \cup [\gamma, \infty)$ হলে, $\alpha + \beta + \gamma$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-38

৩৮. $x^2 + cx + d = 0$ এবং $x^2 + dx + c = 0$ (যেখানে $c \neq d$) সমীকরণদ্বয়ের একটি সাধারণ মূল রয়েছে। সমীকরণ দুটির অনন্য মূলগুলো দ্বারা গঠিত নতুন সমীকরণটি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-39

৩৯. $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে, $(\alpha + \beta)(\beta + \gamma)(\gamma + \alpha)$ এর মান নির্ণয় করো।

P-1 | Q-40

৪০. $x^3 - 9x^2 + kx - 24 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো সমান্তর প্রগমনে থাকলে, k এর মান নির্ণয় করো।

রসায়ন

২০০ নম্বর

P-1 | Q-41

৪১. 2.00 g ভরের Na_2CO_3, $NaOH$ ও অ্যাসিডের সঙ্গে অবিক্রিয় একটি ভেজালের মিশ্রণকে দ্রবীভূত করে 200 mL দ্রবণ তৈরি করা হলো। দ্রবণের 20.0 mL অংশকে ফেনলফথ্যালিন প্রান্তবিন্দু পর্যন্ত টাইট্রেট করতে 12.0 mL, 0.150 M HCl প্রয়োজন হলো। সেখান থেকে মিথাইল অরেঞ্জ প্রান্তবিন্দু পর্যন্ত আরও 8.00 mL HCl প্রয়োজন হলো। তিনটি উপাদানের শতকরা সংযুতি নির্ণয় করো।

P-1 | Q-42

৪২. 1.26 g একটি বিশুদ্ধ দ্বিযোজী ধাতব কার্বনেট MCO_3-কে 50.0 mL, 0.800 M HCl-এ দ্রবীভূত করা হলো। অবশিষ্ট অ্যাসিড প্রশমিত করতে 25.0 mL, 0.400 M $NaOH$ প্রয়োজন হলো। ধাতুটির পারমাণবিক ভর, পরিচয় এবং উৎপন্ন CO_2-এর STP আয়তন নির্ণয় করো।

P-1 | Q-43

৪৩. অম্লীয় মাধ্যমে 40.0 mL, 0.0250 M $K_2Cr_2O_7$-এর সঙ্গে 60.0 mL, 0.150 M $FeSO_4$ মেশানো হলো। Limiting reactant, অবশিষ্ট Fe^{2+}-এর মোল এবং তাকে জারিত করতে প্রয়োজনীয় 0.0250 M অম্লীয় $KMnO_4$-এর আয়তন নির্ণয় করো।

P-1 | Q-44

৪৪. 2.61 g পাইরোলুসাইট আকরিককে অতিরিক্ত গাঢ় HCl-এর সঙ্গে উত্তপ্ত করা হলো। উৎপন্ন Cl_2 অতিরিক্ত KI দ্রবণে চালনা করে মুক্ত I_2 -কে টাইট্রেট করতে 96.0 mL, 0.250 M $Na_2S_2O_3$ প্রয়োজন হলো। আকরিকটির শতকরা বিশুদ্ধতা (MnO_2 হিসেবে) ও ব্যবহৃত $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$-এর ভর নির্ণয় করো.

P-1 | Q-45

৪৫. 2.50 g $CuSO_4 \cdot xH_2O$-কে স্থির ভর পর্যন্ত উত্তপ্ত করলে 1.60 g $CuSO_4$ পাওয়া গেল। x, crystal water-এর শতকরা পরিমাণ এবং 12.50 g hydrated salt থেকে প্রাপ্ত অনার্দ্র লবণের ভর নির্ণয় করো।

P-1 | Q-46

৪৬. 0.300 g $NaCl$ ও $NaBr$-এর মিশ্রণকে অতিরিক্ত $AgNO_3$-এর সঙ্গে বিক্রিয়া করালে 0.600 g $AgCl$ ও $AgBr$-এর মিশ্র অধঃক্ষেপ পাওয়া গেল। উভয় লবণের ভর ও শতকরা সংযুতি নির্ণয় করো। ($NaCl$ = 58.5, $NaBr$ = 103, $AgCl$ = 143.5, $AgBr$ = 188)

P-1 | Q-47

৪৭. 15.0 mL একটি গ্যাসীয় হাইড্রোকার্বনকে 90.0 mL O_2-এর সঙ্গে বিস্ফোরিত করা হলো। শীতল করার পর আয়তন 75.0 mL হলো। অতিরিক্ত KOH দ্রবণের মধ্য দিয়ে চালনা করলে আয়তন আরও 30.0 mL কমে গেল। হাইড্রোকার্বনটির সংকেত এবং ব্যবহৃত O_2-এর আয়তন নির্ণয় করো।

P-1 | Q-48

৪৮. 50.0 mL, 0.200 M H_3PO_4-এর সঙ্গে 75.0 mL, 0.200 M NaOH মেশানো হলো। $pK_{a2} = 7.20$। প্রধান phosphate species, মিশ্রণের pH এবং দ্বিতীয় সমতুল্য বিন্দুতে পৌঁছাতে প্রয়োজনীয় অতিরিক্ত 0.200 M NaOH-এর আয়তন নির্ণয় করো।

P-1 | Q-49

৪৯. 2.00 g ভেজাল $FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$ নমুনাকে লঘু H_2SO_4-এ দ্রবীভূত করে 50.0 mL, 0.200 M $KMnO_4$ যোগ করা হলো। অবশিষ্ট $KMnO_4$-কে প্রশমিত করতে 100.0 mL, 0.200 M $FeSO_4$ প্রয়োজন হলো। নমুনাটির বিশুদ্ধতা, উৎপন্ন CO_2-এর STP আয়তন এবং FeC_2O_4-এর জারণ থেকে উৎপন্ন Fe^{3+}-এর মোল নির্ণয় করো।

P-1 | Q-50

৫০. একটি দ্রবণে $FeSO_4$ ও $Fe_2(SO_4)_3$ আছে। দ্রবণের 25.0 mL অংশ সরাসরি টাইট্রেট করতে 10.0 mL, 0.0200 M অম্লীয় $KMnO_4$ প্রয়োজন হলো। অন্য 25.0 mL অংশের সব Fe^{3+}-কে Fe^{2+}-এ বিজারিত করার পর টাইট্রেশনে একই $KMnO_4$-এর 25.0 mL প্রয়োজন হলো। Fe^{2+} : Fe^{3+}-এর মোলার অনুপাত এবং দ্রবণে $FeSO_4$ ও $Fe_2(SO_4)_3$-এর gL^{-1} ঘনমাত্রা নির্ণয় করো। ($FeSO_4 = 152$, $Fe_2(SO_4)_3 = 400$)

P-1 | Q-51

৫১. 0.500 g ভেজাল $KMnO_4$ নমুনা অম্লীয় মাধ্যমে টাইট্রেট করতে 150 mL, 0.100 M Fe^{2+} প্রয়োজন হলো। নমুনাটির বিশুদ্ধতা, ভেজালের ভর এবং উৎপন্ন Mn^{2+}-এর মোল নির্ণয় করো।

P-1 | Q-52

৫২. ভরের হিসাবে 98.0% H_2SO_4 দ্রবণের ঘনত্ব 1.80 gmL^{-1}। এর 12.0 mL নিয়ে 600 mL দ্রবণ তৈরি করা হলো। গাঢ় ও লঘুকৃত দ্রবণের মোলারিটি এবং লঘুকৃত দ্রবণের 25.0 mL প্রশমিত করতে প্রয়োজনীয় 0.450 M NaOH-এর আয়তন নির্ণয় করো।

P-1 | Q-53

৫৩. 50.0 mL কঠিন পানির নমুনা টাইট্রেট করতে 12.5 mL, 0.0100 M EDTA প্রয়োজন হলো। $CaCO_3$ হিসেবে hardness ppm-এ, French degree-তে এবং 2.00 L নমুনায় $CaCO_3$-সমতুল্য মোট ভর নির্ণয় করো। ($1°f = 10\ mgL^{-1}$)

P-1 | Q-54

৫৪. 0.120 g একটি C, H, O-যুক্ত যৌগের দহনে 0.264 g CO_2 এবং 0.108 g H_2O পাওয়া গেল। যৌগটির মোলার ভর 160 $gmol^{-1}$। শতকরা সংযুতি, স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত নির্ণয় করো।

P-1 | Q-55

৫৫. 4.90 g H_3PO_4-কে যথাক্রমে NaH_2PO_4, Na_2HPO_4 ও Na_3PO_4-এ রূপান্তরের ক্ষেত্রে তুল্য ভর নির্ণয় করো। Na_2HPO_4 ও Na_3PO_4 পর্যন্ত প্রশমনের জন্য পৃথকভাবে প্রয়োজনীয় 0.500 M NaOH-এর আয়তন নির্ণয় করো। (H_3PO_4 = 98)

P-1 | Q-56

৫৬. একটি মিশ্রণে 8.00 g O_2 ও 14.0 g N_2 আছে। উভয় গ্যাসের মোল ভগ্নাংশ, মোট চাপ 2.00 atm হলে আংশিক চাপ, মিশ্রণের গড় মোলার ভর এবং STP-তে ঘনত্ব নির্ণয় করো।

P-1 | Q-57

৫৭. 1.20 g ব্লিচিং পাউডারকে অতিরিক্ত KI ও লঘু অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করানো হলো। মুক্ত I_2-কে টাইট্রেট করতে 32.0 mL, 0.250 M $Na_2S_2O_3$ প্রয়োজন হলো। Available chlorine-এর শতকরা পরিমাণ ও সমপরিমাণ Cl_2-এর STP আয়তন নির্ণয় করো।

P-1 | Q-58

৫৮. 0.5105 g potassium hydrogen phthalate, $KHC_8H_4O_4$, প্রশমিত করতে 25.00 mL NaOH প্রয়োজন হলো। প্রমিত NaOH-এর 20.00 mL প্রশমিত করতে 18.50 mL HCl প্রয়োজন হলো। NaOH ও HCl-এর মোলারিটি নির্ণয় করো। (KHP-এর মোলার ভর 204.2 $gmol^{-1}$)

P-1 | Q-59

৫৯. 16.44 g Na_2CO_3 ও $NaHCO_3$-এর মিশ্রণকে স্থির ভর পর্যন্ত উত্তপ্ত করলে ভর 3.72 g কমে গেল। অবশিষ্ট কঠিন পদার্থ দ্রবীভূত করে 200 mL করা হলো। মূল মিশ্রণে উভয় উপাদানের ভর এবং দ্রবণের 20.0 mL অংশকে ফেনলফথ্যালিন ও মিথাইল অরেঞ্জ প্রান্তবিন্দু পর্যন্ত টাইট্রেট করতে প্রয়োজনীয় 0.150 M HCl-এর আয়তন নির্ণয় করো।

P-1 | Q-60

৬০. 10.20 g ভরের বিশুদ্ধ $CaCO_3$ ও $MgCO_3$-এর মিশ্রণকে তীব্রভাবে উত্তপ্ত করে স্থির ভর পাওয়া গেল। উত্তাপে মোট ভর 4.84 g কমে যায়। মূল মিশ্রণে উভয় carbonate-এর ভর ও শতকরা সংযুতি, অবশিষ্ট CaO ও MgO-এর ভর এবং সম্পূর্ণ অবশিষ্টাংশ দ্রবীভূত করতে প্রয়োজনীয় 1.00 M HCl-এর আয়তন নির্ণয় করো।