Mathematics

২০০ নম্বর

১. $||x-1|-2|<1 \Rightarrow -1<|x-1|-2<1 \Rightarrow 1<|x-1|<3$

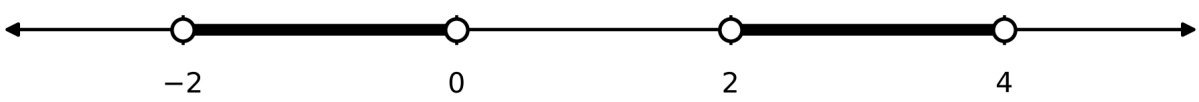
ডান অংশ: $|x-1|<3 \Rightarrow -3<x-1<3 \Rightarrow -2<x<4$ **.....(i)**

বাম অংশ: $|x-1|>1 \Rightarrow x-1<-1$ অথবা $x-1>1 \Rightarrow x<0$ অথবা $x>2$ **.....(ii)**

(i) ও **(ii)** এর ছেদ নিয়ে পাই,

$S=(-2,0)\cup(2,4)$

সংখ্যারেখায় $-2, 0, 2, 4$ বিন্দুগুলো ফাঁকা বৃত্ত দ্বারা চিহ্নিত করে $(-2,0)$ ও $(2,4)$ অংশ দুটি গাঢ় করতে হবে।



২. সংকট বিন্দু $x=-1$ ও $x=2$

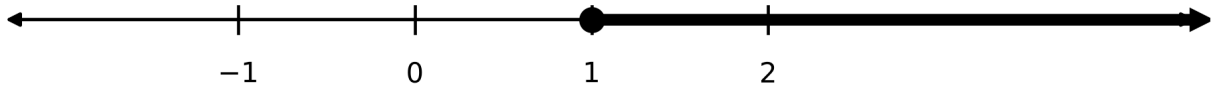
(i) $x<-1$: $-(x+1)-(2-x)=-3\geq 1$, যা অসত্য; কোনো সমাধান নেই।

(ii) $-1\leq x<2$: $(x+1)-(2-x)=2x-1\geq 1 \Rightarrow x\geq 1$, অতএব $1\leq x<2$

(iii) $x\geq 2$: $(x+1)-(x-2)=3\geq 1$, যা সর্বদা সত্য, অতএব $x\geq 2$

সুতরাং, $S=[1,2)\cup[2,\infty)=[1,\infty)$

সংখ্যারেখায় 1 বিন্দুটি ভরাট বৃত্ত দ্বারা চিহ্নিত করে ডানদিকে অসীম পর্যন্ত গাঢ় করতে হবে।



৩. **(ক)** $|3x-5|\leq 1 \Rightarrow -1\leq 3x-5\leq 1 \Rightarrow 4\leq 3x\leq 6 \Rightarrow \frac{4}{3}\leq x\leq 2$

অতএব, $x\in\left[\frac{4}{3},2\right]$

(খ) $\frac{4}{3}+2\leq x+2\leq 2+2 \Rightarrow \frac{10}{3}\leq x+2\leq 4$

সব পদ ধনাত্মক, তাই বিপরীত করলে অসমতার চিহ্ন উল্টে যায়:

$\frac{1}{4}\leq\frac{1}{x+2}\leq\frac{3}{10}$ **(দেখানো হলো)**

(গ) $|x^2-4|=|x-2|\cdot|x+2|$

(ক) থেকে, $\frac{4}{3}\leq x\leq 2 \Rightarrow -\frac{2}{3}\leq x-2\leq 0$, অতএব $|x-2|\leq\frac{2}{3}$

আবার **(খ)** থেকে, $x+2\leq 4$, অর্থাৎ $|x+2|\leq 4$

অতএব, $|x^2-4|\leq\frac{2}{3}\times 4=\frac{8}{3}$ **(দেখানো হলো)**

৪. $\frac{x^2-4x+3}{x^2-4}=\frac{(x-1)(x-3)}{(x-2)(x+2)}$; এখানে $x\neq\pm 2$

সংকট বিন্দু: $-2, 1, 2, 3$। প্রতিটি ব্যবধিতে চিহ্ন পরীক্ষা করে পাই,

$x<-2$: ধনাত্মক; $-2<x<1$: ঋণাত্মক; $1<x<2$: ধনাত্মক; $2<x<3$: ঋণাত্মক; $x>3$: ধনাত্মক

$x=1, 3$ এ রাশিটির মান 0 (গ্রহণযোগ্য); $x=\pm 2$ এ রাশিটি সংজ্ঞায়িত নয়।

সুতরাং, $S=(-\infty,-2)\cup[1,2)\cup[3,\infty)$

৫. ডোমেন: $x^2 - 5x + 4 \geq 0 \Rightarrow (x-1)(x-4) \geq 0 \Rightarrow x \leq 1$ অথবা $x \geq 4$
ক্ষেত্র ১: $x - 2 < 0$, অর্থাৎ $x < 2$
ডোমেনের সাথে মিলিয়ে $x \leq 1$; এখানে বামপক্ষ $\geq 0 >$ ডানপক্ষ, তাই অসমতাটি সর্বদা সত্য। অতএব $x \leq 1$
ক্ষেত্র ২: $x - 2 \geq 0$, অর্থাৎ $x \geq 2$; ডোমেনের সাথে মিলিয়ে $x \geq 4$
উভয়পক্ষ অঋণাত্মক, বর্গ করে পাই, $x^2 - 5x + 4 > x^2 - 4x + 4 \Rightarrow -x > 0 \Rightarrow x < 0$
যা $x \geq 4$ এর সাথে অসঙ্গত; এই ক্ষেত্রে কোনো সমাধান নেই।
সুতরাং, $S = (-\infty, 1]$

৬. $a + b + c = 1$ বলে $1 - a = b + c$, $1 - b = c + a$, $1 - c = a + b$
ধনাত্মক p, q এর জন্য $(\sqrt{p} - \sqrt{q})^2 \geq 0 \Rightarrow p + q \geq 2\sqrt{pq}$
সুতরাং, $b + c \geq 2\sqrt{bc}$, $c + a \geq 2\sqrt{ca}$, $a + b \geq 2\sqrt{ab}$
(i) সব পক্ষ ধনাত্মক, তাই গুণ করে পাই,
$(1-a)(1-b)(1-c) = (b+c)(c+a)(a+b) \geq 8\sqrt{a^2b^2c^2} = 8abc$ **(প্রমাণিত)**
(ii) $\left(\frac{1}{a} - 1\right)\left(\frac{1}{b} - 1\right)\left(\frac{1}{c} - 1\right) = \frac{(1-a)(1-b)(1-c)}{abc}$
$\geq \frac{8abc}{abc} = 8$ **(প্রমাণিত)**
সমতা হবে যখন $a = b = c = \frac{1}{3}$

৭. **(ক)** ত্রিভুজ অসমতা $|u| + |v| \geq |u - v|$ ব্যবহার করে,
$|x-1| + |x-4| \geq |(x-1) - (x-4)| = 3$; সমতা যখন $1 \leq x \leq 4$
$|x-2| + |x-3| \geq |(x-2) - (x-3)| = 1$; সমতা যখন $2 \leq x \leq 3$
অতএব, $f(x) \geq 3 + 1 = 4$; উভয় সমতা একসাথে ঘটে যখন $2 \leq x \leq 3$
সুতরাং, $f_{min} = 4$, যা $x \in [2, 3]$ এর প্রতিটি মানের জন্য পাওয়া যায়।
(খ) $x < 1$: $f(x) = 10 - 4x \leq 6 \Rightarrow x \geq 1$; এই ব্যবধিতে কোনো সমাধান নেই।
$1 \leq x < 2$: $f(x) = 8 - 2x \leq 6 \Rightarrow x \geq 1$; অতএব $[1, 2)$
$2 \leq x \leq 3$: $f(x) = 4 \leq 6$, যা সর্বদা সত্য; অতএব $[2, 3]$
$3 < x \leq 4$: $f(x) = 2x - 2 \leq 6 \Rightarrow x \leq 4$; অতএব $(3, 4]$
$x > 4$: $f(x) = 4x - 10 \leq 6 \Rightarrow x \leq 4$; কোনো সমাধান নেই।
সুতরাং, $S = [1, 4]$

৮. $x^2 + x + 1 = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4} > 0$ সকল x এর জন্য; তাই হর দ্বারা গুণ করা যায়।
প্রশ্নমতে, $-3(x^2 + x + 1) < x^2 + kx + 1 < 3(x^2 + x + 1)$
ডান অংশ: $2x^2 + (3-k)x + 2 > 0$ সকল x এর জন্য। মুখ্য সহগ $2 > 0$, তাই নিশ্চায়ক < 0:
$(3-k)^2 - 16 < 0 \Rightarrow -4 < 3 - k < 4 \Rightarrow -1 < k < 7$ **.....(i)**
বাম অংশ: $4x^2 + (k+3)x + 4 > 0$ সকল x এর জন্য। মুখ্য সহগ $4 > 0$, তাই নিশ্চায়ক < 0:
$(k+3)^2 - 64 < 0 \Rightarrow -8 < k + 3 < 8 \Rightarrow -11 < k < 5$ **.....(ii)**
(i) ও **(ii)** এর ছেদ নিয়ে পাই, $-1 < k < 5$

৯. এখানে $x \neq \pm 1$। একপাশে এনে পাই,
$\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1} > 0 \Rightarrow \frac{(x+1)^2 - (x-1)^2}{(x-1)(x+1)} > 0 \Rightarrow \frac{4x}{(x-1)(x+1)} > 0$
সংকট বিন্দু $-1, 0, 1$। চিহ্ন পরীক্ষা করে পাই,
$x < -1$: ঋণাত্মক; $-1 < x < 0$: ধনাত্মক; $0 < x < 1$: ঋণাত্মক; $x > 1$: ধনাত্মক
সুতরাং, $S = (-1, 0) \cup (1, \infty)$

১০. সংকট বিন্দু $x = \frac{3}{5}$

ক্ষেত্র **১:** $x \geq \frac{3}{5}$ হলে, $x^2 - (5x - 3) - x < 2 \Rightarrow x^2 - 6x + 1 < 0$

মূল $x = 3 \pm 2\sqrt{2}$, অতএব $3 - 2\sqrt{2} < x < 3 + 2\sqrt{2}$

$3 - 2\sqrt{2} \approx 0.17 < \frac{3}{5}$ বলে এই ক্ষেত্রে সমাধান $\frac{3}{5} \leq x < 3 + 2\sqrt{2}$

ক্ষেত্র **২:** $x < \frac{3}{5}$ হলে, $x^2 + (5x - 3) - x < 2 \Rightarrow x^2 + 4x - 5 < 0 \Rightarrow (x + 5)(x - 1) < 0$

$\Rightarrow -5 < x < 1$; শর্তসহ $-5 < x < \frac{3}{5}$

সুতরাং, $S = \left(-5, \frac{3}{5}\right) \cup \left[\frac{3}{5}, 3 + 2\sqrt{2}\right) = \left(-5, 3 + 2\sqrt{2}\right)$

১১. $|x^2 - 4| < 1 \Rightarrow -1 < x^2 - 4 < 1 \Rightarrow 3 < x^2 < 5$

সমাধান সেট $\left(-\sqrt{5}, -\sqrt{3}\right) \cup \left(\sqrt{3}, \sqrt{5}\right)$; ব্যবধি $(2 - \delta, 2 + \delta)$ এ $x = 2$ আছে, তাই এটি $\left(\sqrt{3}, \sqrt{5}\right)$ এর মধ্যে থাকতে হবে।

অতএব, $2 - \delta \geq \sqrt{3}$ এবং $2 + \delta \leq \sqrt{5}$

$\Rightarrow \delta \leq 2 - \sqrt{3} \approx 0.268$ এবং $\delta \leq \sqrt{5} - 2 \approx 0.236$

দুটি শর্তই পূরণ করতে ছোটটি নিতে হবে, তাই বৃহত্তম $\delta = \sqrt{5} - 2$

১২. সীমারেখা: $x + y = 30$ (বিন্দু $(30, 0), (0, 30)$), $y = 3$, $y = 12$, $y = x$ (মূলবিন্দুগামী), $x = 20$। $x \geq y$ অর্থ অঞ্চল $y = x$ রেখার নিচে।

কৌণিক বিন্দু:

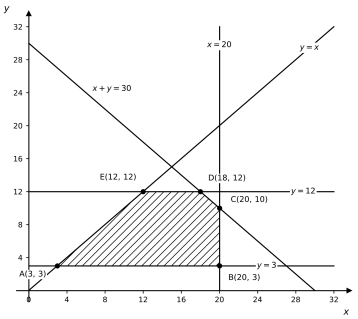
$y = x$ ও $y = 3$ এর ছেদ $A(3, 3)$; $x = 20$ ও $y = 3$ এর ছেদ $B(20, 3)$

$x = 20$ ও $x + y = 30$ এর ছেদ $C(20, 10)$; $y = 12$ ও $x + y = 30$ এর ছেদ $D(18, 12)$

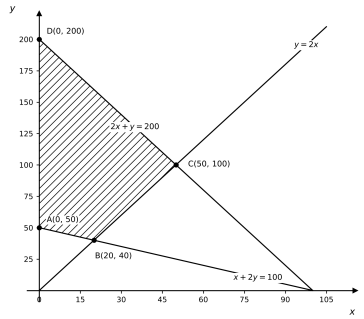
$y = 12$ ও $y = x$ এর ছেদ $E(12, 12)$

Z এর মান: A: $6 + 9 = 15$; B: $40 + 9 = 49$; C: $40 + 30 = 70$; D: $36 + 36 = 72$; E: $24 + 36 = 60$

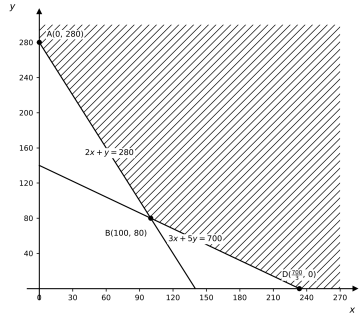
সুতরাং, $D(18, 12)$ বিন্দুতে $Z_{max} = 72$ এবং $A(3, 3)$ বিন্দুতে $Z_{min} = 15$



১৩. সীমারেখা: $x + 2y = 100$ (বিন্দু $(100, 0), (0, 50)$); $2x - y = 0$ অর্থাৎ $y = 2x$ (মূলবিন্দুগামী), অঞ্চল রেখার উপরে; $2x + y = 200$ (বিন্দু $(100, 0), (0, 200)$)
কৌণিক বিন্দু: $A(0, 50)$
$y = 2x$ ও $x + 2y = 100$ থেকে $5x = 100$, অতএব $B(20, 40)$
$y = 2x$ ও $2x + y = 200$ থেকে $4x = 200$, অতএব $C(50, 100)$
এবং $D(0, 200)$
Z এর মান: A: 100; B: $20 + 80 = 100$; C: $50 + 200 = 250$; D: 400
সুতরাং, $D(0, 200)$ বিন্দুতে $Z_{max} = 400$
আবার, উদ্দেশ্য ফাংশনের রেখা $x + 2y = Z$ সীমারেখা $x + 2y = 100$ এর সমান্তরাল; $Z = 100$ হলে তা সীমারেখা AB এর সাথে মিলে যায়।
অতএব, AB রেখাংশের প্রতিটি বিন্দুতে $Z_{min} = 100$; অর্থাৎ সর্বনিম্ন মান অসংখ্য বিন্দুতে পাওয়া যায়।



১৪. ধরি, x কেজি F_1 ও y কেজি F_2 কেনা হয়। ন্যূনতমকরণ: $C = 6x + 5y$
নাইট্রোজেন: $\frac{10x}{100} + \frac{5y}{100} \geq 14 \Rightarrow 2x + y \geq 280$
ফসফরিক এসিড: $\frac{6x}{100} + \frac{10y}{100} \geq 14 \Rightarrow 3x + 5y \geq 700$; আবার $x, y \geq 0$
$2x + y = 280$ রেখা $(140, 0), (0, 280)$ বিন্দুগামী; $3x + 5y = 700$ রেখা $\left(\frac{700}{3}, 0\right), (0, 140)$ বিন্দুগামী। উভয় অঞ্চল মূলবিন্দুর বিপরীত দিকে।
ছেদবিন্দু: $y = 280 - 2x \Rightarrow 3x + 1400 - 10x = 700 \Rightarrow x = 100, y = 80$
কৌণিক বিন্দু: $A(0, 280)$, $B(100, 80)$, $D\left(\frac{700}{3}, 0\right)$
খরচের মান: A: 1400; B: $600 + 400 = 1000$; D: $6 \times \frac{700}{3} = 1400$
সুতরাং, 100 কেজি F_1 ও 80 কেজি F_2 কিনলে ন্যূনতম খরচ 1000 টাকা।



১৫. সীমারেখা: $x + 3y = 15$ (বিন্দু $(15, 0), (0, 5)$); $3x + y = 15$ (বিন্দু $(5, 0), (0, 15)$); $x + y = 6$ (বিন্দু $(6, 0), (0, 6)$)। সব অঞ্চল মূলবিন্দুর দিকে।

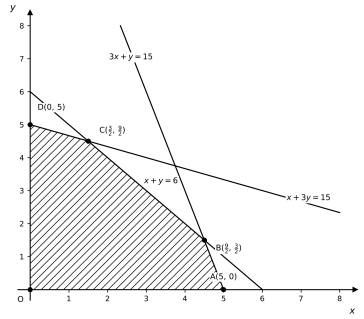
$3x + y = 15$ ও $x + y = 6$ থেকে $2x = 9$, অতএব B $\left(\frac{9}{2}, \frac{3}{2}\right)$

$x + 3y = 15$ ও $x + y = 6$ থেকে $2y = 9$, অতএব C $\left(\frac{3}{2}, \frac{9}{2}\right)$

কৌণিক বিন্দু: $O(0, 0)$, $A(5, 0)$, B, C, $D(0, 5)$

Z এর মান: O: 0; A: 20; B: $18 + 7.5 = 25.5$; C: $6 + 22.5 = 28.5$; D: 25

সুতরাং, $x = \frac{3}{2}$, $y = \frac{9}{2}$ বিন্দুতে $Z_{max} = \frac{57}{2}$



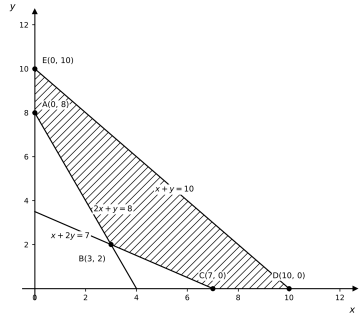
১৬. সীমারেখা: $2x + y = 8$ (বিন্দু $(4, 0), (0, 8)$); $x + 2y = 7$ (বিন্দু $(7, 0), \left(0, \frac{7}{2}\right)$) — উভয় অঞ্চল মূলবিন্দুর বিপরীত দিকে; $x + y = 10$ (বিন্দু $(10, 0), (0, 10)$) — অঞ্চল মূলবিন্দুর দিকে।

$2x + y = 8$ ও $x + 2y = 7$ থেকে $3x = 9$, অতএব $B(3, 2)$

অন্যান্য কৌণিক বিন্দু: $A(0, 8)$, $C(7, 0)$, $D(10, 0)$, $E(0, 10)$

Z এর মান: A: 24; B: $12 + 6 = 18$; C: 28; D: 40; E: 30

সুতরাং, $D(10, 0)$ বিন্দুতে $Z_{max} = 40$ এবং $B(3, 2)$ বিন্দুতে $Z_{min} = 18$



১৭. কৌণিক বিন্দু: $O(0, 0)$, $A(5, 0)$, B $\left(\frac{9}{2}, \frac{3}{2}\right)$, C $\left(\frac{3}{2}, \frac{9}{2}\right)$, $D(0, 5)$

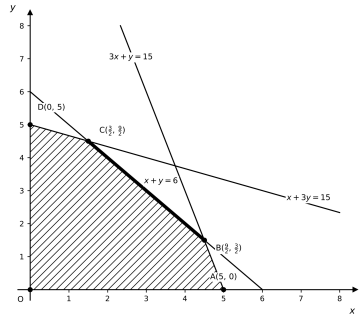
B ও C উভয় বিন্দুতে Z এর মান সমান, তাই $\frac{9p+3q}{2} = \frac{3p+9q}{2} \Rightarrow 6p = 6q \Rightarrow p = q$

তখন $Z = p(x + y)$; $Z_O = 0$, $Z_A = 5p$, $Z_B = Z_C = 6p$, $Z_D = 5p$; $p > 0$ বলে সর্বোচ্চ মান $6p$ সত্যিই B ও C বিন্দুতে।

প্রশ্নমতে, $6p = 30 \Rightarrow p = 5$

অতএব, $p = q = 5$

BC রেখাংশ $x + y = 6$ রেখার অংশ, তাই এর প্রতিটি বিন্দুতে $Z = 5(x + y) = 30 = Z_{max}$ (দেখানো হলো)।



১৮. ধরি, দিনে xটি A ও yটি B বেল্ট তৈরি হয়। একটি B এর সময় t হলে একটি A এর সময় 2t; মোট সময় $2xt + yt \leq 1000t$

সর্বোচ্চকরণ: $Z = 40x + 30y$

শর্ত: $2x + y \leq 1000$, $x + y \leq 800$, $x \leq 400$, $x, y \geq 0$

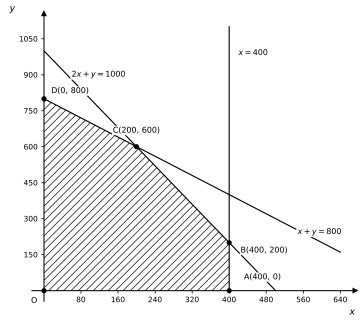
$2x + y = 1000$ ও $x + y = 800$ থেকে $x = 200$, $y = 600$, অতএব $C(200, 600)$

$x = 400$ ও $2x + y = 1000$ থেকে $y = 200$, অতএব $B(400, 200)$

অন্যান্য কৌণিক বিন্দু: $O(0, 0)$, $A(400, 0)$, $D(0, 800)$

Z এর মান: O: 0; A: 16000; B: 16000 + 6000 = 22000; C: 8000 + 18000 = 26000; D: 24000

সুতরাং, দিনে 200টি A ও 600টি B বেল্ট তৈরি করলে সর্বোচ্চ লাভ 26000 টাকা।



১৯. সমতা শর্তের কারণে সম্ভাব্য অঞ্চল $x + y = 10$ রেখার একটি রেখাংশ। $y = 10 - x$ বসিয়ে পাই,

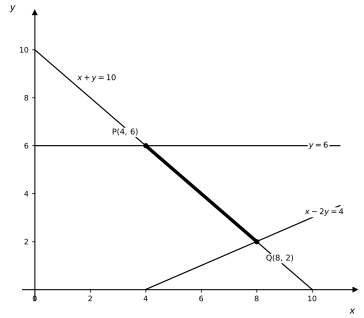
$x - 2(10 - x) \leq 4 \Rightarrow 3x \leq 24 \Rightarrow x \leq 8$

$10 - x \leq 6 \Rightarrow x \geq 4$; আবার $x, y \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 10$

অতএব, $4 \leq x \leq 8$; প্রান্তবিন্দু $P(4, 6)$ ও $Q(8, 2)$

রেখাংশে $Z = 3x + 5(10 - x) = 50 - 2x$, যা x বাড়লে কমে।

সুতরাং, $P(4, 6)$ বিন্দুতে $Z_{max} = 42$ এবং $Q(8, 2)$ বিন্দুতে $Z_{min} = 34$



২০. ধরি, x কেজি X ও y কেজি Y নেওয়া হয়। ন্যূনতমকরণ: $C = 20x + 30y$

শর্ত: $x + y \geq 6$ (প্রোটিন), $2x + y \geq 8$ (ভিটামিন), $x + 3y \geq 9$ (খনিজ), $x, y \geq 0$

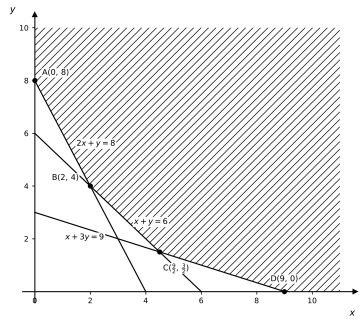
$2x + y = 8$ ও $x + y = 6$ থেকে $x = 2$, $y = 4$, অতএব $B(2, 4)$

$x + y = 6$ ও $x + 3y = 9$ থেকে $2y = 3$, অতএব $C\left(\frac{9}{2}, \frac{3}{2}\right)$

অক্ষের উপর কৌণিক বিন্দু: $A(0, 8)$, $D(9, 0)$

খরচের মান: A: 240; B: 40 + 120 = 160; C: 90 + 45 = 135; D: 180

সুতরাং, 4.5 কেজি X ও 1.5 কেজি Y নিলে ন্যূনতম খরচ 135 টাকা।



Physics ২০০ নম্বর

২১. এখানে, তাপমাত্রা বৃদ্ধি $\Delta\theta = 100 - 30 = 70\,K$

প্রয়োজনীয় তাপ, $H = ms\Delta\theta = 1.5 \times 4200 \times 70 = 441000\,J$
কর্মদক্ষতা 90% হওয়ায় সরবরাহকৃত শক্তি $= \frac{441000}{0.9} = 490000\,J$
(ক) $t = \frac{490000}{2000} = 245\,s \approx 4.08\,min$
(খ) শক্তি $= \frac{490000}{3.6\times10^6} = 0.1361\,kWh$
খরচ $= 0.1361 \times 8 = 1.09$ টাকা

২২. এখানে, ব্যাসার্ধ $r = 1\,mm = 10^{-3}\,m$
প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল $A = \pi r^2 = \pi(10^{-3})^2 = 3.1416 \times 10^{-6}\,m^2$
(ক) $J = \frac{I}{A} = \frac{10}{3.1416\times10^{-6}} = 3.183 \times 10^6\,Am^{-2}$
(খ) $v_d = \frac{J}{ne} = \frac{3.183\times10^6}{6\times10^{28}\times1.6\times10^{-19}}$
$v_d = 3.32 \times 10^{-4}\,ms^{-1}$

২৩. সমান্তরাল অংশের তুল্য রোধ $= \frac{6\times12}{6+12} = 4\,\Omega$
মোট রোধ $= 3 + 4 + 1 = 8\,\Omega$
(ক) $I = \frac{12}{8} = 1.5\,A$
(খ) সমান্তরাল অংশে বিভব $= 1.5 \times 4 = 6\,V$
$I_6 = \frac{6}{6} = 1\,A$, $I_{12} = \frac{6}{12} = 0.5\,A$
(গ) $V = E - Ir = 12 - 1.5 \times 1 = 10.5\,V$

২৪. ধরি, Q বিন্দুর বিভব 0 এবং P বিন্দুর বিভব V
P বিন্দুতে কার্শফের প্রবাহ সূত্র প্রয়োগ করে, $\frac{10-V}{2} + \frac{4-V}{4} = \frac{V}{6}$
$5 + 1 = V\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6}\right) = \frac{11V}{12}$
$V = \frac{72}{11} = 6.545\,V$
$I_1 = \frac{10-6.545}{2} = 1.727\,A$ **(P এর দিকে)**
$I_2 = \frac{4-6.545}{4} = -0.636\,A$, অর্থাৎ $0.636\,A$ প্রবাহ P থেকে 4 V ব্যাটারির দিকে যাচ্ছে **(ব্যাটারিটি চার্জ হচ্ছে)**
$I_3 = \frac{6.545}{6} = 1.091\,A$ **(P থেকে Q এর দিকে)**
যাচাই: $1.727 = 0.636 + 1.091$

২৫. **(ক)** সাম্যের শর্ত $\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$, অর্থাৎ $S = \frac{QR}{P} = \frac{20\times15}{10} = 30\,\Omega$ প্রয়োজন
কিন্তু প্রদত্ত $S = 40\,\Omega$, তাই ব্রিজ সাম্যাবস্থায় নেই
(খ) S কমাতে হবে, তাই S এর সমান্তরালে x রোধ যুক্ত করি
$\frac{40x}{40+x} = 30$
$40x = 1200 + 30x \Rightarrow x = 120\,\Omega$
অর্থাৎ S এর সাথে $120\,\Omega$ রোধ সমান্তরালে যুক্ত করতে হবে

২৬. **(ক)** $\frac{X}{12} = \frac{40}{100-40} = \frac{40}{60}$
$X = 8\,\Omega$
(খ) ব্যাসার্ধ $= 0.15\,mm = 0.15 \times 10^{-3}\,m$
$A = \pi(0.15 \times 10^{-3})^2 = 7.07 \times 10^{-8}\,m^2$
$\varrho = \frac{XA}{l} = \frac{8\times7.07\times10^{-8}}{1.5}$
$\varrho = 3.77 \times 10^{-7}\,\Omega m$

২৭. মোট রোধ $= 10 + 5 + 0.5 = 15.5\,\Omega$
$I = \frac{3}{15.5} = 0.1935\,A$
তারের দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য $= 0.1935 \times 10 = 1.935\,V$
(ক) $k = \frac{1.935}{4} = 0.484\,Vm^{-1}$
(খ) $l = \frac{E}{k} = \frac{1.2}{0.484} = 2.48\,m$

২৮. (ক) $E = kl_1 = 0.02 \times 90 = 1.8\,V$
$r = R\left(\frac{l_1 - l_2}{l_2}\right) = 9 \times \frac{90-75}{75} = 9 \times \frac{15}{75} = 1.8\,\Omega$
(খ) $I = \frac{E}{R+r} = \frac{1.8}{9+1.8} = 0.167\,A$
$\eta = \frac{R}{R+r} \times 100\% = \frac{9}{10.8} \times 100\% = 83.3\%$

২৯. এখানে, $I_g = 10\,mA = 0.01\,A$, $G = 40\,\Omega$
(ক) অ্যামিটারে রূপান্তরের জন্য গ্যালভানোমিটারের সমান্তরালে শান্ট যুক্ত করতে হয়
$S = \frac{I_g G}{I - I_g} = \frac{0.01 \times 40}{2 - 0.01} = \frac{0.4}{1.99} = 0.201\,\Omega$
(খ) ভোল্টমিটারে রূপান্তরের জন্য গ্যালভানোমিটারের শ্রেণিতে উচ্চ রোধ যুক্ত করতে হয়
$R = \frac{V}{I_g} - G = \frac{20}{0.01} - 40 = 2000 - 40 = 1960\,\Omega$

৩০. **LED:** $6 \times 15 \times 10 = 900\,Wh$
পাখা: $3 \times 75 \times 12 = 2700\,Wh$
ফ্রিজ: $150 \times 24 = 3600\,Wh$
এসি: $1500 \times 6 = 9000\,Wh$
দৈনিক মোট শক্তি $= 900 + 2700 + 3600 + 9000 = 16200\,Wh = 16.2\,kWh$
30 দিনে $= 16.2 \times 30 = 486\,kWh$
বিল $= 486 \times 7.5 = 3645$ টাকা

৩১. $R_{25} = \frac{220^2}{25} = 1936\,\Omega$, $R_{100} = \frac{220^2}{100} = 484\,\Omega$
$I = \frac{220}{1936+484} = 0.0909\,A$
(ক) $P_{25} = I^2R_{25} = 0.0909^2 \times 1936 = 16\,W$
$P_{100} = I^2R_{100} = 0.0909^2 \times 484 = 4\,W$
(খ) 25 W বাল্বটি বেশি উজ্জ্বল জ্বলবে, কারণ শ্রেণিতে প্রবাহ একই এবং এর রোধ বেশি হওয়ায় I^2R বেশি
(গ) সমান্তরালে উভয় বাল্বই 220 V পায়, তাই রেটেড ক্ষমতায় জ্বলে; 100 W বাল্বটি বেশি উজ্জ্বল হবে

৩২. ধরি, প্রতি সারিতে n টি কোষ শ্রেণিতে এবং m টি সারি সমান্তরালে; $nm = 24$
সর্বোচ্চ প্রবাহের শর্ত: $\frac{nr}{m} = R \Rightarrow \frac{0.5n}{m} = 3 \Rightarrow n = 6m$
$6m^2 = 24 \Rightarrow m = 2,\ n = 12$
(ক) প্রতি সারিতে 12টি কোষ শ্রেণিতে, এমন 2টি সারি সমান্তরালে সাজাতে হবে
(খ) $I = \frac{nE}{R + \frac{nr}{m}} = \frac{12 \times 1.5}{3 + \frac{12 \times 0.5}{2}} = \frac{18}{3+3} = 3\,A$

৩৩. (ক) সর্বোচ্চ ক্ষমতার শর্ত: $R = r = 5\,\Omega$
$P_{max} = \frac{E^2}{4r} = \frac{20^2}{4 \times 5} = \frac{400}{20} = 20\,W$
(খ) $I = \frac{E}{R+r} = \frac{20}{10+5} = 1.333\,A$
$P = I^2R = (1.333)^2 \times 10 = 17.78\,W$
$\eta = \frac{R}{R+r} \times 100\% = \frac{10}{15} \times 100\% = 66.7\%$

৩৪. ধরি, $0°C$ এ রোধ R_0 এবং উষ্ণতা সহগ α
প্রশ্নমতে, $25 = R_0(1 + 20\alpha)$ এবং $30 = R_0(1 + 80\alpha)$
$\frac{30}{25} = \frac{1+80\alpha}{1+20\alpha} \Rightarrow 30 + 600\alpha = 25 + 2000\alpha$
(ক) $\alpha = \frac{5}{1400} = 3.57 \times 10^{-3}\,°C^{-1}$
(খ) $R_0 = \frac{25}{1 + 20 \times 3.57 \times 10^{-3}} = \frac{25}{1.0714} = 23.33\,\Omega$
(গ) $35 = 23.33(1 + 3.57 \times 10^{-3}\theta)$
$1 + 3.57 \times 10^{-3}\theta = 1.5 \Rightarrow \theta = 140°C$

৩৫. আয়তন স্থির থাকায় $R \propto l^2$

টানার পর $R' = 10 \times \left(\frac{1.2}{1}\right)^2 = 14.4\,\Omega$

প্রতি টুকরার রোধ $= \frac{14.4}{2} = 7.2\,\Omega$

(ক) সমান্তরালে $R = \frac{7.2}{2} = 3.6\,\Omega$

(খ) $I = \frac{12}{3.6} = 3.33\,A$

$P = \frac{V^2}{R} = \frac{12^2}{3.6} = 40\,W$

৩৬. **(ক)** $Q = \int_1^3 (3t^2 - 2t + 1)\,dt = \left[t^3 - t^2 + t\right]_1^3$

$= (27 - 9 + 3) - (1 - 1 + 1)$

$Q = 21 - 1 = 20\,C$

(খ) $N = \frac{Q}{e} = \frac{20}{1.6\times10^{-19}} = 1.25 \times 10^{20}$ টি

৩৭. ভোল্টমিটার না থাকলে প্রকৃত বিভব $= 18 \times \frac{3}{6+3} = 6\,V$

ভোল্টমিটার ও $3\,k\Omega$ সমান্তরালে: $\frac{3\times6}{3+6} = 2\,k\Omega$

(ক) পাঠ $= 18 \times \frac{2}{6+2} = 4.5\,V$

(খ) শতকরা ত্রুটি $= \frac{6-4.5}{6} \times 100\% = 25\%$

৩৮. একই V ও একই তাপ H এর জন্য $t = \frac{HR}{V^2}$, অর্থাৎ $t \propto R$

(ক) শ্রেণিতে $R_s = R_A + R_B$, তাই $t_s = t_A + t_B = 15 + 30 = 45\,min$

(খ) সমান্তরালে $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B}$, তাই $\frac{1}{t_p} = \frac{1}{15} + \frac{1}{30} = \frac{1}{10}$

$t_p = 10\,min$

৩৯. **(ক)** চার্জিং এর ক্ষেত্রে, $V - E = I(R + r)$

$18 - 12 = 5(R + 0.4)$

$R + 0.4 = 1.2 \Rightarrow R = 0.8\,\Omega$

(খ) $t = 1\,min = 60\,s$

রোধে তাপ $= I^2Rt = 5^2 \times 0.8 \times 60 = 1200\,J$

সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তি $= EIt = 12 \times 5 \times 60 = 3600\,J$

৪০. ধরি, $V_A = 12\,V$, $V_B = 0$ এবং C, D বিন্দুর বিভব যথাক্রমে V_C, V_D

C বিন্দুতে: $\frac{12-V_C}{2} = \frac{V_C}{4} + \frac{V_C-V_D}{2} \Rightarrow 5V_C - 2V_D = 24$

D বিন্দুতে: $\frac{12-V_D}{4} + \frac{V_C-V_D}{2} = \frac{V_D}{2} \Rightarrow 2V_C - 5V_D = -12$

সমাধান করে **(ক)** $V_C = \frac{48}{7} = 6.857\,V$, $V_D = \frac{36}{7} = 5.143\,V$

(খ) $I_{CD} = \frac{V_C-V_D}{2} = \frac{6.857-5.143}{2} = 0.857\,A$ **(C থেকে D এর দিকে)**

(গ) $I_{AC} = \frac{12-6.857}{2} = 2.571\,A$, $I_{AD} = \frac{12-5.143}{4} = 1.714\,A$

মোট প্রবাহ $= 2.571 + 1.714 = 4.286\,A$

$R_{AB} = \frac{12}{4.286} = 2.8\,\Omega$

Chemistry

২০০ নম্বর

৪১. **(ক)**

এক ক্ষারকীয় এসিড, তাই $e = 1$ এবং $N = C = 0.05\,M$

এখানে, $\alpha = 4.5\% = 0.045$

আমরা জানি, $\alpha = \frac{\Lambda}{\Lambda^\infty}$

$\therefore \Lambda = 0.045 \times 390.7 = 17.58\,\Omega^{-1}cm^2(geqv)^{-1}$

আবার, $\Lambda = \frac{1000\varkappa}{N}$

$\therefore \varkappa = \frac{\Lambda\times N}{1000} = \frac{17.58\times0.05}{1000}$

$= 8.79 \times 10^{-4}\,\Omega^{-1}cm^{-1}$

(খ)

$[H^+] = C\alpha = 0.05 \times 0.045 = 2.25 \times 10^{-3}\ M$
$pH = -\log(2.25 \times 10^{-3})$
$= 2.65$

৪২. (ক)
$\varkappa = \frac{1}{\varrho} = \frac{1}{5.0} = 0.20\,\Omega^{-1}cm^{-1}$
H_2SO_4 এর নরমালিটি, $N = 1 \times 2 = 2$
$\Lambda = \frac{1000\varkappa}{N} = \frac{1000\times0.20}{2}$
$= 100\,\Omega^{-1}cm^2(geqv)^{-1}$
(খ)
এখানে, সেল ধ্রুবক $\frac{l}{A} = 0.40\,cm^{-1}$
আমরা জানি, $\varkappa = \frac{l}{A} \times \frac{1}{R} = \frac{0.40}{45} = 8.889 \times 10^{-3}\,\Omega^{-1}cm^{-1}$
$\Lambda_m = \frac{1000\varkappa}{C} = \frac{1000\times8.889\times10^{-3}}{0.02}$
$= 444.4\,\Omega^{-1}cm^2mol^{-1}$

৪৩. (a) যে বস্তুর উপর প্রলেপ দিতে হবে সেটি ক্যাথোড, অর্থাৎ কপারের চামচ ক্যাথোড।
(b) প্রলেপ ধাতু অ্যানোড, অর্থাৎ বিশুদ্ধ সিলভার দণ্ড অ্যানোড।
(c) অ্যানোড (সিলভার দণ্ড) থেকে বহিঃস্থ সার্কিটে ইলেকট্রন প্রবাহিত হবে।
(d) অ্যানোডে জারণ: $Ag(s) \rightarrow Ag^+(aq) + e^-$
(e) ক্যাথোডে বিজারণ: $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$
তড়িৎ বিশ্লেষ্য হিসেবে $AgNO_3$ বা $K[Ag(CN)_2]$ দ্রবণ ব্যবহৃত হয়।

৪৪. (a)
অ্যানোড: $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2e^-$
ক্যাথোড: $Hg_2Cl_2(s) + 2e^- \rightarrow 2Hg(l) + 2Cl^-(aq)$
কোষ বিক্রিয়া: $Ni(s) + Hg_2Cl_2(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2Hg(l) + 2Cl^-(aq)$
(b)
অ্যানোড: $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$
ক্যাথোড: $2AgCl(s) + 2e^- \rightarrow 2Ag(s) + 2Cl^-(aq)$
কোষ বিক্রিয়া: $H_2(g) + 2AgCl(s) \rightarrow 2H^+(aq) + 2Ag(s) + 2Cl^-(aq)$

৪৫. (ক)
$Q = It = 150 \times 12 \times 60 = 108000\,C$
ইলেকট্রনের মোল $= \frac{108000}{96500} = 1.1192\,mol$
অ্যানোডে, $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
$n_{Cl_2} = \frac{1.1192}{2} = 0.5596\,mol$
Cl_2 অণুর সংখ্যা $= 0.5596 \times 6.022 \times 10^{23}$
$= 3.370 \times 10^{23}$ টি
(খ)
ক্যাথোডে, $Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca$
$n_{Ca} = \frac{1.1192}{2} = 0.5596\,mol$
$W_{Ca} = 0.5596 \times 40$
$= 22.38\,g$

৪৬. **(ক)**

$n_{H_2} = \frac{420}{22400} = 0.01875\,\text{mol}$

ক্যাথোডে, $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$; $e = 2$

$Q = n_{H_2} \times 2 \times F = 0.01875 \times 2 \times 96500 = 3618.75\,C$

$I = \frac{Q}{t} = \frac{3618.75}{45 \times 60}$

$= 1.340\,A$

(খ)

অ্যানোডে, $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

একই চার্জে, $n_{O_2} = \frac{n_{H_2}}{2} = \frac{0.01875}{2} = 0.009375\,\text{mol}$

$V_{O_2} = 0.009375 \times 22400$

$= 210\,mL$

৪৭. $E^0_{cell} = E^0_{Zn/Zn^{2+}} + E^0_{Cu^{2+}/Cu}$

এখানে, $E^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34\,V$ **(বিজারণ বিভব)**

$= 0.76 + 0.34 = 1.1\,V$

$I = \frac{E}{R} = \frac{1.1}{40} = 0.0275\,A$

$Q = It = 0.0275 \times 15 \times 3600 = 1485\,C$

ক্যাথোডে, $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

বিজারিত $Cu^{2+} = \frac{1485}{2 \times 96500} = 7.694 \times 10^{-3}\,\text{mol}$

প্রাথমিক $Cu^{2+} = 0.300 \times 0.40 = 0.120\,\text{mol}$

অবশিষ্ট $Cu^{2+} = 0.120 - 0.007694 = 0.11231\,\text{mol}$

$\therefore$ ঘনমাত্রা $= \frac{0.11231}{0.300}$

$= 0.3744\,M$

৪৮. পুরুত্ব $= 0.25\,mm = 0.025\,cm$

ঘনত্ব $= 1.05 \times 10^4\,kgm^{-3} = 10.5\,gcm^{-3}$

প্রলেপের আয়তন, $V = 150 \times 0.025 = 3.75\,cm^3$

প্রলেপের ভর, $W = 3.75 \times 10.5 = 39.375\,g$

ক্যাথোডে, $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$; $e = 1$

আমরা জানি, $W = \frac{MIt}{eF}$

$\therefore t = \frac{WeF}{MI} = \frac{39.375 \times 1 \times 96500}{107.87 \times 10}$

$= 3522.5\,s$

$= 58.7\,min$

৪৯. **(ক)**

$t = 1 \times 3600 + 20 \times 60 = 4800\,s$

$W = 0.79\,g = 0.79 \times 10^{-3}\,kg$

আমরা জানি, $W = ZIt$

$\therefore Z = \frac{W}{It} = \frac{0.79 \times 10^{-3}}{0.50 \times 4800}$

$= 3.29 \times 10^{-7}\,kgC^{-1}$

(খ)

রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক, $E = ZF = 3.29 \times 10^{-7} \times 96500\,kg$

$= 3.176 \times 10^{-2}\,kg = 31.76\,g$

Cu^{2+} এর যোজনী $= 2$

পারমাণবিক ভর $= 31.76 \times 2$

$= 63.5$ **(প্রায়)**

৫০. **(ক)**
$W = 15\,\text{ton} = 15000\,\text{kg} = 1.5 \times 10^7\,\text{g}$
ক্যাথোডে, $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$
$n_{Al} = \frac{1.5\times10^7}{27} = 5.556 \times 10^5\,\text{mol}$
প্রয়োজনীয় চার্জ $= 3 \times 5.556 \times 10^5\,\text{F}$
$= 1.667 \times 10^6\,\text{F}$
(খ)
$Q = 1.667 \times 10^6 \times 96500 = 1.608 \times 10^{11}\,\text{C}$
$I = \frac{Q}{t} = \frac{1.608\times10^{11}}{36000}$
$= 4.47 \times 10^6\,\text{A}$

৫১. **(ক)**
ক্যাথোডে, $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$; $e = 2$
$t = \frac{WeF}{MI} = \frac{4.2\times2\times96500}{56\times2.5}$
$= 5790\,\text{s} = 96.5\,\text{min}$
(খ)
শ্রেণি সমবায়ে একই চার্জ প্রবাহিত হয় এবং Fe ও Zn উভয়ই দ্বিযোজী।
$n_{Zn} = n_{Fe} = \frac{4.2}{56} = 0.075\,\text{mol}$
$W_{Zn} = 0.075 \times 65.3$
$= 4.898\,\text{g}$

৫২. অ্যানোডে, $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$; ক্যাথোডে, $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
একই চার্জে, $n_{Cu} = n_{H_2} = 4.0\,\text{mol}$
$W_{Cu} = 4.0 \times 63.5 = 254\,\text{g}$
এখানে, $r = 0.4\,\text{cm}$ এবং $R = 0.4 + 0.01 = 0.41\,\text{cm}$
প্রতিটি বলের প্রলেপের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi(R^3 - r^3)$
$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times \{(0.41)^3 - (0.40)^3\}$
$= 4.1888 \times (0.068921 - 0.064)$
$= 0.020613\,\text{cm}^3$
প্রতিটি বলে Cu এর ভর $= 0.020613 \times 8.96 = 0.18469\,\text{g}$
বলের সংখ্যা $= \frac{254}{0.18469} = 1375.3$
≈ 1375 টি

৫৩. এখানে, ডেসিমোলার $= 0.1\,\text{M}$
$t = 5 \times 60 + 20 = 320\,\text{s}$
কার্যকর চার্জ, $Q = 2 \times 320 \times 0.85 = 544\,\text{C}$
ইলেকট্রনের মোল $= \frac{544}{96500} = 5.637 \times 10^{-3}\,\text{mol}$
Cl^- এর মোল $= 0.250 \times 0.1 = 0.025\,\text{mol} > 5.637 \times 10^{-3}\,\text{mol}$, তাই অ্যানোডে Cl_2 উৎপন্ন হয়
ক্যাথোডে, $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
উৎপন্ন $OH^- = 5.637 \times 10^{-3}\,\text{mol}$
$[OH^-] = \frac{5.637\times10^{-3}}{0.250} = 0.02255\,\text{M}$
$pOH = -\log(0.02255) = 1.647$
$pH = 14 - 1.647$
$= 12.35$

৫৪. (ক)

কঠিন ও তরল পানির সক্রিয়তা 1 ধরে, $Q = \frac{1}{[H_2SO_4]^2}$; $n = 2$

আমরা জানি, $E = E^0 - \frac{0.0591}{n} \log Q$

$= 2.04 - \frac{0.0591}{2} \log \frac{1}{(6)^2}$

$= 2.04 + 0.0591 \log 6$

$= 2.04 + 0.0591 \times 0.7782$

$= 2.086\ V$

(খ)

অ্যানোড (জারণ): $Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$

ক্যাথোড (বিজারণ): $PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$

৫৫. (ক)

কোষ বিক্রিয়া: $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$; $n = 2$

$E^0_{cell} = 0.34 - (-0.44) = 0.78\ V$

$E = E^0 - \frac{0.0591}{2} \log \frac{[Fe^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$

$= 0.78 - 0.02955 \log \frac{0.3}{0.05}$

$= 0.78 - 0.02955 \times 0.778$

$= 0.7570\ V$

(খ)

$\Delta G = -nFE$

$= -2 \times 96500 \times 0.7570$

$= -146102\ J = -146.10\ kJ$

৫৬. (ক)

Co জারিত হয় (অ্যানোড), Fe^{2+} বিজারিত হয় (ক্যাথোড)

$E^0_{cell} = -0.44 - (-0.28) = -0.16\ V$; $n = 2$

$E_{cell} = E^0 - \frac{0.0591}{2} \log \frac{[Co^{2+}]}{[Fe^{2+}]}$

$= -0.16 - 0.02955 \log \frac{0.20}{0.50}$

$= -0.16 + 0.01176$

$= -0.148\ V$

$E_{cell} < 0$, অতএব বিক্রিয়াটি স্বতঃস্ফূর্ত নয়।

(খ)

স্বতঃস্ফূর্ত হতে হলে $E_{cell} > 0$

$-0.16 - 0.02955 \log \frac{[Co^{2+}]}{[Fe^{2+}]} > 0$

$\log \frac{[Co^{2+}]}{[Fe^{2+}]} < -\frac{0.16}{0.02955} = -5.415$

$\frac{[Co^{2+}]}{[Fe^{2+}]} < 3.85 \times 10^{-6}$

৫৭. (ক)

অবশিষ্ট $[Fe^{2+}] = 8 - 2 = 6\,mM$; $[Fe^{3+}] = 2\,mM$

অর্ধকোষ বিক্রিয়া: $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$; $n = 1$

$E = E^0 - 0.0591 \log \frac{[Fe^{2+}]}{[Fe^{3+}]}$

$= 0.770 - 0.0591 \log \frac{6}{2}$

$= 0.770 - 0.0591 \times 0.4771$

$= 0.7418\,V$

(খ)

অর্ধ-সমতুল্য বিন্দুতে, $[Fe^{2+}] = [Fe^{3+}] = 4\,mM$

$E = 0.770 - 0.0591 \log 1$

$= 0.770\,V$

৫৮. (ক)

এখানে, $n = 2$

$\Delta G^0 = -nFE^0$

$= -2 \times 96500 \times 0.80$

$= -154400\,J = -154.4\,kJ$

(খ)

$\log K = \frac{nE^0}{0.0591} = \frac{2 \times 0.80}{0.0591}$

$= 27.073$

$K = 10^{27.073}$

$= 1.18 \times 10^{27}$

৫৯. (ক)

অ্যানোড: $Ni \rightarrow Ni^{2+} + 2e^-$

ক্যাথোড: $2Ag^+ + 2e^- \rightarrow 2Ag$

কোষ বিক্রিয়া: $Ni + 2Ag^+ \rightarrow Ni^{2+} + 2Ag$

(খ)

সব ঘনমাত্রা 1 M, তাই $E = E^0_{cell} = 1.049\,V$

$E^0_{cell} = E^0_{Ag^+/Ag} - E^0_{Ni^{2+}/Ni}$

$1.049 = E^0_{Ag^+/Ag} - (-0.25)$

$\therefore E^0_{Ag^+/Ag} = +0.799\,V$

(গ)

$\Delta G^0 = -nFE^0 = -2 \times 96500 \times 1.049$

$= -202457\,J = -202.46\,kJ$

৬০. **(ক)**

জারণ অর্ধবিক্রিয়া (অ্যানোড): $LiC_6 \rightarrow Li^+ + 6C + e^-$

বিজারণ অর্ধবিক্রিয়া (ক্যাথোড): $CoO_2 + Li^+ + e^- \rightarrow LiCoO_2$

(খ)

এখানে, $n = 1$

$\Delta G^0 = -nF\,E^0 = -1 \times 96500 \times 3.60$

$= -347400\ Jmol^{-1} = -347.4\ kJmol^{-1}$

(গ)

$Q = It = 0.5 \times 2 \times 3600 = 3600\ C$

ইলেকট্রনের মোল $= \frac{3600}{96500} = 0.03731\ mol$

$n_{LiC_6} = 0.03731\ mol$

$M_{LiC_6} = 6.94 + 6 \times 12.01 = 79.0\ gmol^{-1}$

$W = 0.03731 \times 79.0$

$= 2.947\ g$