இயற்பியல் - முக்கியமான சூத்திரங்கள் மற்றும் மதிப்புகள்

அலகு - 1

விசை	F = m × a	இரட்டையின் திருப்புத்திறன்	M = F × S
நேர்க்கோட்டு உந்தம்	p = m × v	உந்த மாறுபாடு	$\Delta p = m(v-u)$
விசையின் திருப்புத்திறன்	τ = F × d	கணத்தாக்கு	$J = F \times t = \Delta p$
பொது ஈர்ப்பு விதி	$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$	புவிஈர்ப்பு முடுக்கம்	$g = \frac{GM}{R^2}$
எடை	W = m × g	இயக்க ஆற்றல்	$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m}$

முக்கியமான மதிப்புகள்: பூமியின் ஆரம் (R) = 6400km ; புவியின் நிறை மதிப்பு (M) = 5.972×10^{24}kg
புவிஈர்ப்பு முடுக்க மதிப்பு: பூமியின் மீது: 9.8 ms^{-2} நிலவின் மீது: 1.625 ms^{-2}
ஈர்ப்பியல் மாறிலி (G) = 6.674×10^{-11} $Nm^2 kg^{-2}$

அலகு - 2

ஒளியின் திசைவேகம்	c = ν λ	ஸ்நெல் விதி	$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\mu_2}{\mu_1}$	ராலே சிதறல் விதி	$S \propto \frac{1}{\lambda^4}$
லென்சின் உருப்பெருக்கம்	$\frac{v}{u} = \frac{h'}{h}$	லென்சின் திறன்	$P = \frac{1}{f}$	லென்சு சமன்பாடு	$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

மையோபியாவை சரி செய்ய தேவைப்படும் குழிலென்சின் குவியதூரம் : $f = \frac{xy}{x-y}$

ஹைப்பர் மெட்ரோபியாவை சரி செய்ய தேவைப்படும் குவிலென்சின் குவியதூரம் : $f = \frac{dD}{d-D}$

அலகு - 3

நீள் வெப்பவிரிவு	$\frac{\Delta L}{L_0} = \alpha_L \Delta T$	பாயில் விதி	$P \propto \frac{1}{V}$	**முக்கியமான மதிப்புகள்:**
பரும வெப்பவிரிவு	$\frac{\Delta V}{V_0} = \alpha_V \Delta T$	சார்லஸ் விதி	$V \propto T$	$N_A = 6.023 \times 10^{23}$ /mol
		அவகேட்ரோ விதி	$V \propto n$	$k_B = 1.38 \times 10^{-23}$ JK^{-1}
பரப்பு வெப்பவிரிவு	$\frac{\Delta A}{A_0} = \alpha_A \Delta T$	நல்லியல்பு வாயுச்சமன்பாடு	PV = RT	R = 8.31 J $mol^{-1}K^{-1}$

அலகு - 4

மின்னோட்டம்	$I = \frac{Q}{T}$	மின்தடை	$R = \frac{V}{I}$	மின்தடை எண்	$\rho = \frac{RA}{L}$
ஓம் விதி	$V = IR$ / $I = \frac{V}{R}$ / $R = \frac{V}{I}$	மின்கடத்து திறன்	$G = \frac{1}{R}$	மின்கடத்து எண்	$\sigma = \frac{1}{\rho}$

மின்தடையாக்கிகள் தொடர் இணைப்பு	$R_S = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots\ldots$ (சம மதிப்புடைய மின்தடைக்கு, $R_S = nR$)
மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பு	$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots\ldots$ (சம மதிப்புடைய மின்தடைக்கு, $R_P = \frac{R}{n}$)

மின்னழுத்த வேறுபாடு (V)	$\frac{\text{செய்யப்பட்ட வேலை (W)}}{\text{மின்னூட்டம் (Q)}}$	மின்திறன்	$P = \frac{\text{வேலை}}{\text{நேரம்}} = VI = \frac{V^2}{R}$
மின்னாற்றல்	$E = P \times t$	ஜூல் வெப்ப விதி	$H = I^2 R t$

அலகு - 5

அலைத்திசைவேகம்	$v = \frac{\lambda}{T} = n\lambda$	காற்றில் ஒலியின் வேகம் 340 மீவி$^{-1}$ எதிரொலியின் வேகம் $\frac{2d}{t}$
திசைவேகத்தில் அடர்த்தியின் விளைவு	$v \propto \sqrt{\frac{1}{d}}$	எதிரொலிக்கான குறைந்தபட்சத் தொலைவு 17.2 மீ கேட்கும் வரம்பு 20 Hz முதல் 20,000 Hz வரை
திசைவேகத்தில் வெப்பநிலையின் விளைவு	$v \propto \sqrt{T}$; $V_T = (V_0 + 0.61T)$ மீவி$^{-1}$	டாப்ளர் விளைவின் தோற்ற அதிர்வெண் $n' = \left(\frac{V+V_L}{V-V_S}\right) n$

அலகு - 6

அனுமதிக்கப்பட்ட கதிர்வீச்சின் அளவு 100 R → இரத்தப் புற்றுநோய் & 600 R → இறப்பு
1 வாரத்திற்கு 100 மில்லி ராண்ட்ஜன் (அ) 1 வருடத்திற்கு 20 மில்லி சிவர்ட் = பாதுகாப்பான அளவு

1. இயக்க விதிகள்

1. **இரு பொருட்களின் நிறை விகிதம் 3:4 அதிக நிறையுடைய பொருள் மீது விசையொன்று செயல்பட்டு 12 m s^{-2} மதிப்பில் அதை முடுக்குவித்தால், அதே விசை கொண்டு மற்ற பொருளை முடுக்குவிக்க தேவைப்படும் முடுக்கம் யாது?**

தரவுகள் : $m_1 : m_2 = 3:4$; $F_1 = F_2$; m_2 என்பது அதிக நிறையுடைய பொருள், $a_2 = 12$ ms^{-2}

தீர்வு : $F_1 = F_2$

$$m_1 a_1 = m_2 a_2 \qquad (\because F = ma)$$

$$a_1 = \frac{m_2}{m_1} \times a_2 = \frac{4}{3} \times 12 = 16\,\text{ms}^{-2}$$

∴ முடுக்கம் , $a_1 = \mathbf{16\, ms^{-2}}$

2. **1 கிகி நிறையுடைய பந்து ஒன்று 10 மீவி$^{-1}$ திசைவேகத்தில் தரையின் மீது விழுகிறது. மோதலுக்கு பின் ஆற்றல் மாற்றமின்றி, அதே வேகத்தில் மீண்டும் உயரச் செல்கிறது எனில் அப்பந்தில் ஏற்படும் உந்த மாற்றத்தினை கணக்கிடுக.**

தரவுகள் : m = 1 கிகி, u= 10 மீவி$^{-1}$

மோதலுக்கு பின் ஆற்றல் மாற்றம் இல்லாததால் அதே வேகத்தில் எதிர்திசையில் உயரச் செல்கிறது.

இறுதி வேகம் (v) $= -10$ மீவி$^{-1}$

தீர்வு : $\Delta p = mv - mu = 1 \times (-10) - 1 \times (10)$

$= -10 - 10 = -20$ கிகி மீவி$^{-1}$

∴ பந்தின் உந்த மாறுபாடு **20 கிகி மீவி$^{-1}$** ஆகும்.

3. **இயந்திர பணியாளர் ஒருவர் 40 cm கைப்பிடி நீளம் உடைய திருகுக்குறடு கொண்டு 140 N விசை மூலம் திருகு மறை ஒன்றை கழற்றுகிறார், 40 N விசை கொண்டு அதே திருகு மறையினை கழற்ற எவ்வளவு நீள கைப்பிடி கொண்ட திருகுக்குறடு தேவை?**

தரவுகள் : $F_1 = 140$ N, $d_1 = 40$ cm; $F_2 = 40$ N, $d_2 = ?$

தீர்வு : இரட்டை மற்றும் திருகின் திருப்புத்திறன் சமம். எனவே, $F_1 d_1 = F_2 d_2$

$$d_2 = \frac{F_1 d_1}{F_2} = \frac{40 \times 140}{40} = 140\text{ cm}$$

∴ **$40N$ விசை கொண்டு திருகு மறையினை கழற்ற $140\,cm$ நீள கைப்பிடி திருகுக்குறடு தேவை.**

4. **இரு கோள்களின் நிறை விகிதம் முறையே 2 : 5, அவைகளின் ஆர விகிதம் முறையே 4 : 7 எனில், அவற்றின் ஈர்ப்பு முடுக்கம் விகிதத்தை கணக்கிடுக.**

தரவுகள் : $m_1 : m_2 = 2:5, R_1 : R_2 = 4:7, g_1 : g_2 = ?$

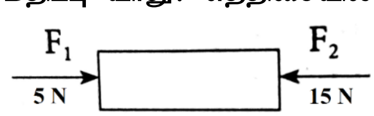
தீர்வு : $g_1 = \frac{GM_1}{R_1^2}$ ------ (1) $\qquad g_2 = \frac{GM_2}{R_2^2}$ ------ (2)

சமன்பாடு (1) ÷ (2) ⇒ $$\frac{g_1}{g_2} = \frac{\frac{GM_1}{R_1^2}}{\frac{GM_2}{R_2^2}} = \frac{GM_1}{R_1^2} \times \frac{R_2^2}{GM_2} = \frac{M_1}{M_2} \times \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{2}{5} \times \frac{7^2}{4^2} \Rightarrow \frac{2}{5} \times \frac{49}{16} = \frac{49}{40}$$

∴ $\mathbf{g_1 : g_2}$ **= 49 : 40**

5. **5 N மற்றும் 15 N விசை மதிப்புடைய இரு விசைகள் எதிரெதிர் திசையில் ஒரே நேரத்தில் பொருள் மீது செயல்படுகின்றன. இவைகளின் தொகுபயன் விசை மதிப்பு யாது? எத்திசையில் அது செயல்படும்?**



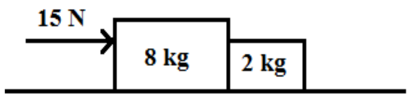
கொடுக்கப்பட்டவை, $F_1 = 5$N $\qquad F_2 = 15$ N

$F_{\text{தொகு}} = F_2 - F_1 = 15 - 5 = 10$ N.

தொகுபயன் விசை மதிப்பு 10 N. அது 15 N மதிப்புடைய திசையில் செயல்படும்.

6. **8 கிகி மற்றும் 2 கிகி நிறையுடைய இரு பொருள்கள் வழவழப்பாக உள்ள பரப்பில் ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன. அவை 15 N அளவிலான கிடைமட்ட விசை கொண்டு நகர்த்தப்படுகின்றன எனில் 2 கிகி நிறையுடைய பொருள் பெறும் விசையினை கணக்கிடுக.**

தரவுகள் :



$m_1 = 8$ கிகி , $m_2 = 2$ கிகி

விசை, $F = 15$ N

தீர்வு: $F = ma = (m_1 + m_2)\, a$

$$a = \frac{F}{m_1+m_2} = \frac{15}{8+2} = \frac{15}{10}$$

$a = 1.5$ மீவி$^{-1}$

2 கிகி நிறையுடைய பொருள் பெறும் விசை,

$m = 2$ கிகி, $a = 1.5$ மீவி$^{-1}$

$$F = ma = 2 \times 1.5 = 3\text{ N}$$

∴ 2கிகி நிறையுடைய பொருள் பெறும் விசை, **F = 3 N**

7. **கன உந்து (heavy vehicle) ஒன்றும் இரு சக்கர வாகனம் ஒன்றும் சம இயக்க ஆற்றலுடன் பயணிக்கின்றன. கன உந்தின் நிறையானது இரு சக்கர வாகன நிறையினை விட நான்கு மடங்கு அதிகம் எனில், இவைகளுக்கிடையே உள்ள உந்த வீதத்தை கணக்கிடுக.**

தரவுகள்: இருசக்கர வாகனத்தின் நிறை $= m_B$

பெரிய சரக்குந்துவின் வாகனத்தின் நிறை $= m_T$;

$$\frac{m_T}{m_B} = 4$$

தீர்வு : இயக்க ஆற்றல்$= \frac{1}{2}\, mv^2$

பெரிய சரக்குந்துவின் இயக்க ஆற்றல் = இரு சக்கர வாகனத்தின் இயக்க ஆற்றல்

$$\frac{1}{2}\, m_T v_T^2 = \frac{1}{2}\, m_B v_B^2$$

$$\left(\frac{v_B}{v_T}\right)^2 = \frac{m_T}{m_B} = 4$$

$$\frac{v_B}{v_T} = 2 \Rightarrow \frac{v_T}{v_B} = \frac{1}{2}$$

உந்த விகிதம், $\frac{p_T}{p_B} = \frac{m_T\, V_T}{m_B\, V_B} = 4 \times \frac{1}{2} = 2$

∴ **பெரிய சரக்குந்துவுக்கும் இருசக்கர வாகனத்திற்கும் இடையேயான உந்தவிகதம் 2 : 1**

மாதிரிக் கணக்குகள்

8. **5 கிகி நிறையுள்ள பொருளொன்றின் நேர்க்கோட்டு உந்தம் 2.5 கிகி மீவி$^{-1}$ எனில் அதன் திசைவேகத்தை கணக்கிடுக. [TB-12]**

தரவுகள் : நிறை (m) = 5 கிகி,

நேர்க்கோட்டு உந்தம் (p) = 2.5 கிகிமீவி$^{-1}$

தீர்வு: நேர்க்கோட்டு உந்தம்(p) = நிறை (m) × திசைவேகம் (v)

$$\text{திசைவேகம்} = \frac{\text{நேர்க்கோட்டு உந்தம்}}{\text{நிறை}} = \frac{2.5}{5} = 0.5\text{மீவி}^{-1}$$

∴ திசைவேக மதிப்பு 0.5 மீவி$^{-1}$

9. **கீல் (keel) முனையில் இருந்து 90 செ.மீ தூரத்தில் கைப்பிடி கொண்ட கதவொன்று 40 N விசை கொண்டு திறக்கப்படுகிறது. கதவின் கீல் முனைப்பகுதியில் ஏற்படும் திருப்புத்திறன் மதிப்பினை கணக்கிடு. [TB-12]**

தரவுகள்: F = 40 N, d = 90 செ.மீ =0.9மீ

தீர்வு : விசையின் திருப்புத்திறன் (M)

$$M = F \times d = 40 \times 0.9$$

= 36 நியூட்டன் மீட்டர்.

10. **புவியின் மேற்பரப்பின் மையத்தில் இருந்து எந்த உயரத்தில் புவியின் ஈர்ப்பு முடுக்கமானது, புவிமேற்பரப்பு ஈர்ப்பு முடுக்கத்தின் ¼ மடங்காக அமையும்? [TB-12] [PTA-6]**

தரவுகள் : புவிமையத்தில் இருந்து உயரம், $R' = R + h$

அவ்வுயரத்தில் புவிஈர்ப்பு முடுக்கம், $g' = \frac{g}{4}$

தீர்வு: $g = \frac{GM}{R^2}$, $g' = \frac{GM}{R'^2} \Rightarrow \frac{g}{g'} = \left(\frac{R'}{R}\right)^2$

$$\frac{g}{g/4} = \left(\frac{R+h}{R}\right)^2 = \left(1+\frac{h}{R}\right)^2$$

$4 = \left(1+\frac{h}{R}\right)^2$ (இருபுறமும் வர்க்கமூலம் எடுக்கவும்)

$2 = 1 + \frac{h}{R} \Rightarrow h = R$

$R' = R + R = 2R$

∴ புவியின் மையத்தில் இருந்து, புவி ஆரத்தை போல் இருமடங்கு தொலைவில், ஈர்ப்பு முடுக்க மதிப்பு புவிப்பரப்பின் முடுக்கத்தைப்போல் ¼ மடங்காக அமையும்.

கூடுதல் வினாக்கள்

11. மின் தூக்கி ஒன்று 1.8 மீவி$^{-2}$ முடுக்கத்துடன் கீழே நகர்கிறது எனில் 50 கிகி நிறை கொண்ட மனிதர் எவ்வளவு தோற்ற எடையினை உணர்வார்?

தரவுகள் : $a = 1.8$ மீவி$^{-2}$, $m = 50$ கிகி **[PTA-1]**

தீர்வு : மின் தூக்கி 'a' என்ற முடுக்கத்துடன் கீழே நகருகிறது எனில்,

தோற்ற எடை, $R = m(g - a)$

$= 50\,(9.8 - 1.8)$

$R = 50 \times 8$

∴ தோற்ற எடை **400 N**

12. ஒரு பொருளின் மீது 5 N விசை செயல்பட்டு, அப்பொருளை 5 செமீ வி$^{-2}$ என்ற அளவிற்கு முடுக்குவிக்கிறது எனில் அப்பொருளின் நிறையினைக் கணக்கிடுக. [PTA-5]

தரவுகள் : $F = 5$ N, $a = 5$ செமீவி$^{-2}$ $= 0.05$ மீவி$^{-2}$

தீர்வு : $F = ma \Rightarrow m = \frac{F}{a} = \frac{5}{0.05}$

m = 100 கிகி

13. பூமியில் 686 N எடையுள்ள மனிதர் நிலவுக்குச் சென்றால் அங்கு அவரது எடை மதிப்பினைக் காணக்கிடுக.(நிலவின் 'g' மதிப்பு 1.625 மீவி$^{-2}$)

தரவுகள் : $W_e = mg_e = 686$ N; **[PTA-2]**

$g_m = 1.625$ மீவி$^{-2}$

தீர்வு : $m = \frac{W_e}{g_e} = \frac{686}{9.8} = 70$ கிகி

$W_m = mg_m = 70 \times 1.625$

∴ நிலவில் மனிதரின் எடை $W_m = 113.75$

14. 5கிகி நிறையுள்ள பொருளொன்றின் நேர்க்கோட்டு உந்தம் 2 கிகி மீவி$^{-1}$ எனில் அதன் திசைவேகத்தை கணக்கிடுக.

தரவுகள் : m= 5 கிகி; p = 2 கிகி மீவி$^{-1}$.

தீர்வு : $p = m \times v$ **[MDL-19]**

$v = \frac{p}{m}$

$= \frac{2}{5} = 0.4$ மீவி$^{-1}$

∴ திசைவேக மதிப்பு 0.4 மீவி$^{-1}$.

2. ஒளியியல்

குறியீட்டு விதிகள்

f → குவிலென்சுக்கு **நேர்குறி (+ve)** ; குழிலென்சுக்கு **எதிர்குறி (–ve)**

u → எப்போதும் **எதிர்குறி** (–ve) *(பொருள் எப்போதும் லென்சுக்கு இடப்பக்கம் வைக்கப்படுவதனால்.)*

v → வலதுபுற பிம்பம் - **நேர்குறி (+ve)**; இடதுபுற பிம்பம் - **எதிர்குறி (–ve)**

சுருக்கமாக, குழிலென்சு : **f, u, v** → – **(அனைத்தும் எதிர்குறி (-ve) உடையது)**

குவிலென்சு : **f** → + ; **u** → –; **v** → + **(விதிவிலக்கு: பொருள், F & O இடையில் உள்ளபோது மட்டும் -ve)**

1. **10 செ.மீ குவியத்தொலைவு கொண்ட குவிலென்சிலிருந்து 20 செ.மீ தொலைவில் பொருளொன்று வைக்கப்படுகிறது எனில் பிம்பம் தோன்றும் இடத்தையும், அதன் தன்மையையும் கண்டறிக.**

தரவுகள் : $f = 10$ செ.மீ, $u = -20$ செ.மீ, $v = ?$

தீர்வு : $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

$\Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} + \frac{1}{u} = \frac{1}{10} + \frac{1}{-20} = \frac{2-1}{20} = \frac{1}{20}$

∴ **பிம்பம் தோன்றும் இடம்,** $v = 20$ **செ.மீ**

பிம்பத்தின் தன்மை: **மெய் மற்றும் தலைகீழ் பிம்பம். (∴ பிம்பம் 2Fல் கிடைக்கும்)**

2. **3 செ.மீ உயரமுள்ள பொருளொன்று 15 செ.மீ குவியத்தொலைவு கொண்ட குழிலென்சிற்கு முன்பாக 10 செ.மீ தொலைவில் வைக்கப்படுகிறது எனில் லென்சினால் உருவாக்கப்படும் பிம்பத்தின் உயரத்தைக் கண்டுபிடி.**

தரவுகள் : $f = -15$ செ.மீ, $u = -10$ செ.மீ, $h = 3$ செ.மீ, $h' = ?$

தீர்வு : $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-15} + \frac{1}{-10}$

$= \frac{-2-3}{30} = -\frac{5}{30} = -\frac{1}{6} \Rightarrow v = -6$ செ.மீ

உருப்பெருக்கம் $m = \frac{v}{u} = \frac{-6}{-10} = 0.6$; உருப்பெருக்கம் $m = \frac{h'}{h} = \frac{h'}{3} = 0.6$

$h' = 0.6 \times 3 = 1.8$ செ.மீ

∴ **பிம்பத்தின் உயரம் h' = 1.8 செ.மீ**

மாதிரிக் கணக்குகள்

3. **ஒரு ஒளிக்கதிரானது, வெற்றிடத்திலிருந்து ஒளிவிலகல் எண் 1.5 உடைய ஊடகத்திற்குள் செல்லும் போது படுகோணத்தின் மதிப்பு 30° எனில் விலகு கோணம் என்ன? [TB-28]**

தரவுகள் : $\mu_1 = 1 \quad \mu_2 = 1.5 \quad i = 30^0$

தீர்வு : ஸ்நெல் விதிப்படி,

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\mu_2}{\mu_1}$$

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} \times \sin i = \sin r$$

$$\sin r = \frac{1}{1.5} \times \sin 30^0$$

$$= \frac{1}{1.5} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$$

$$\sin r = 0.333$$

$$r = \sin^{-1}(0.333) = \mathbf{19.45^0}$$

4. **கிட்டபார்வைக் குறைபாடு உடைய ஒரு மனிதரால், 4 மீ தொலைவில் உள்ளப் பொருள்களை மட்டுமே காண இயலும். அவர் 20 மீ தொலைவில் உள்ளப் பொருளை அவர் காண விரும்பினால் பயன்படுத்தப்படவேண்டிய குழி லென்சின் குவியத் தொலைவு என்ன? [AUG-22, MAY-22] [TB-28]**

தரவுகள் : $x = 4$ மீ மற்றும் $y = 20$ மீ

தீர்வு : பார்வைக் குறைபாட்டைச் சரிசெய்ய பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய லென்சின் குவியத் தொலைவு, $f = \frac{xy}{x-y} = \frac{4 \times 20}{4-20} = \frac{80}{-16} = -5$ மீ

பார்வைக் குறைபாட்டைச் சரிசெய்ய பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய லென்சின் திறன்

$$\mathrm{P} = \frac{1}{f} = \frac{1}{-5} = \mathbf{-0.2\ D}$$

∴ கிட்டப்பார்வை குறைபாடு உடைய ஒரு மனிதனால் பயன்படுத்தக்கூடிய லென்சின் குவியத்தொலைவு 5 மீ & லென்சின் திறன் 0.2 D.

5. **ஒரு பொருளிலிருந்து செல்லும் ஒளிக் கற்றையானது 0.3 மீ குவியத்தொலைவு கொண்ட விரிக்கும் லென்சால் குவிக்கப்பட்டு 0.2 மீ என்ற தொலைவில் பிம்பத்தை ஏற்படுத்துகிறது எனில் பொருளின் தொலைவைக் கணக்கிடுக. [TB-28] [SEP-20]**

தரவுகள் : கொடுக்கப்பட்டவை குழிலென்சு

$\mathrm{f} = -0.3$ மீ, $\mathrm{v} = -0.2$ மீ

தீர்வு : லென்சு சமன்பாட்டிலிருந்து

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f} = \frac{1}{-0.2} - \frac{1}{-0.3} = -\frac{10}{6}$$

$$u = -\frac{6}{10} = -0.6 \text{ மீ}$$

∴2F -ல் பொருள் **0.6மீ** தொலைவில் வைக்கப்படுகிறது.

6. **தூரப்பார்வைக் குறைபாட்டால் பாதிக்கப்பட்ட மனிதர் ஒருவரின் அண்மைப் புள்ளியானது 1.5 மீ தொலைவில் உள்ளது. அவருடைய பார்வைக் குறைபாட்டை சரிசெய்ய பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய குவிலென்சின் குவியத் தொலைவைக் கணக்கிடுக. [TB-28]**

தரவுகள் : $\mathrm{d} = 1.5$ மீ,

$\mathrm{D} = 25$ செ.மீ $= 0.25$ மீ

தீர்வு :

பார்வைக் குறைபாட்டைச் சரிசெய்ய பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய லென்சின் குவியத்தொலைவு,

$$\mathrm{f} = \frac{\mathrm{d \times D}}{\mathrm{d - D}} = \frac{1.5 \times 0.25}{1.5 - 0.25}$$

$$= \frac{0.375}{1.25} = 0.3 \text{ மீ}$$

$$\mathbf{f = 0.3} \text{ மீ}$$

கூடுதல் வினாக்கள்

7. **ஒரு லென்சின் திறன் −2 டையாப்டர் எனில், லென்சின் குவியதூரத்தைக் காண்க. [PTA – 4]**

தரவுகள் :

$\mathrm{P} = -2\mathrm{D}$

தீர்வு :

லென்சின் திறன் $(\mathrm{P}) = \frac{1}{f} = -2\mathrm{D}$

$$f = \frac{1}{-2} = -0.5 \text{ மீ}$$

∴ லென்சின் குவியதூரம் 0.5 மீ ஆகும்.

8. **3 செமீ உயரமுள்ள பொருளொன்று 10 செமீ தூரத்தில் குவிலென்சின் முன் வைக்கப்படுகிறது. லென்சின் மையத்திலிருந்து 20 செமீ தொலைவில் பிம்பம் உருவாகிறது எனில் பிம்பத்தின் உருப்பெருக்கம் மற்றும் உயரத்தைக் கணக்கிடுக. [PTA – 5]**

தரவுகள் :

$h = 3$ செமீ; $u = 10$ செமீ; $v = 20$ செமீ

தீர்வு : உருப்பெருக்கம், $\mathrm{m} = \frac{v}{u} = \frac{20}{10} = 2$

$$m = \frac{h'}{h} \Rightarrow h' = \mathrm{m \times h} = 2 \times 3 = \mathbf{6} \text{ செமீ}$$

3.வெப்ப இயற்பியல்

1. **காப்பர் தண்டினை வெப்பப்படுத்தும் போது அதன் குறுக்குவெட்டு பரப்பு 10 மீ^{2} லிருந்து 11 மீ^{2} ஆக உயருகிறது. காப்பர் தண்டின் தொடக்க வெப்பநிலை 90 K எனில் அதனுடைய இறுதி வெப்பநிலையை கணக்கிடுக. (காப்பரின் பரப்பு வெப்ப விரிவு குணகத்தின் மதிப்பு 0.0021 K^{-1})**

தரவுகள் : A_o = 10 மீ^{2}, A = 11மீ^{2}, $\Delta A = 11 - 10 = 1$ மீ^{2}

T_o = 90 K, $T = ?$ $\Delta T = T - T_o = T - 90$

α_A = 0.0021 K^{-1}

தீர்வு : $\frac{\Delta A}{A_o} = \alpha_A \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{\Delta A}{A_o \alpha_A} = \frac{1}{10 \times 0.0021}$

$$T - 90 = \frac{1}{0.021} = 47.61$$

$$T = 47.61 + 90 = 137.6 \text{ K}$$

∴ காப்பர் தண்டின் இறுதி வெப்பநிலை **137.6 K**

2. **துத்தநாக தகட்டின் வெப்பநிலையை 50 K அதிகரிக்கும் போது, அதனுடைய பருமன் 0.25 மீ^{3} லிருந்து 0.3 மீ^{3} ஆக உயருகிறது எனில், அந்த துத்தநாக தகட்டின் பரும வெப்ப விரிவு குணகத்தை கணக்கிடுக.**

தரவுகள் : V = 0.3 மீ^{3} $V_o = 0.25$ மீ^{3} $\Delta T = 50K$

தீர்வு : $\alpha_V = \frac{\Delta V}{V_o \Delta T} = \frac{V - V_o}{V_o \Delta T}$

$$\alpha_V = \frac{0.3 - 0.25}{0.25 \times 50} = \frac{0.05}{12.5} = 0.004 \text{ K}^{-1}$$

∴ துத்தநாக தகட்டின் பரும வெப்பவிரிவு குணகம் $\mathbf{0.004\ K^{-1}}$.

மாதிரிக் கணக்குகள்

1. **70 மிலி கொள்ளளவு உள்ள கொள்கலனில் 50 மிலி திரவம் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. திரவம் அடங்கிய கொள்கலனை வெப்பப்படுத்தும் போது திரவத்தில் நிலை கொள்கலனில் 50 மிலி-லிருந்து 48.5 மிலி ஆக குறைகிறது. மேலும் வெப்பப்படுத்தும் போது கொள்கலனில் திரவத்தின் நிலை 51.2 மிலி ஆக உயருகிறது எனில் திரவத்தின் உண்மை வெப்ப விரிவு மற்றும் தோற்ற வெப்ப விரிவைக் கணக்கிடுக.**

தரவுகள் : திரவத்தின் ஆரம்ப நிலை, $L_1 = 50$ மிலி **[TB – 39] [PTA – 6]**

கொள்கலனின் விரிவால் திரவத்தின் நிலை $L_2 = 48.5$ மிலி

திரவத்தின் இறுதி நிலை, $L_3 = 51.2$ மிலி

தீர்வு : தோற்ற வெப்ப விரிவு, $L_3 - L_1 = 51.2$ மிலி $- 50$ மிலி $= 1.2$ மிலி

உண்மை வெப்ப விரிவு, $L_3 - L_2 = 51.2$ மிலி $- 48.5$ மிலி $= 2.7$ மிலி

∴ உண்மை வெப்பவிரிவு 2.7 மிலி மற்றும் தோற்ற வெப்பவிரிவு 1.2 மிலி

2. **மாறாத வெப்பநிலையில் உள்ள வாயுவின் அழுத்தத்தை நான்கு மடங்கு அதிகரிக்கும்போது, அவ்வாயுவின் பருமன் 20 cc (V_1cc)லிருந்து V_2 ccஆக மாறுகிறது எனில், பருமன் V_2 ccவைக் கணக்கிடுக.** **[TB – 39] [PTA – 3]**

தரவுகள் : தொடக்க அழுத்தம் $(P_1) = P$ இறுதி அழுத்தம் $(P_2) = 4P$

தொடக்க பருமன் $(V_1) = 20$cc = 20 செ.மீ^{3} (∵ cc என்பது கன.செ.மீ (அல்லது) செ.மீ^{3})

இறுதி பருமன் $(V_2) = ?$

தீர்வு : பாயில் விதியின் படி, PV = மாறிலி

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1}{P_2} \times V_1 = \frac{\cancel{P}}{4\cancel{P}} \times 20 \text{ செ.மீ}^3$$

$$V_2 = 5 \text{ செ.மீ}^3 \text{ (i.e.) } 5 \text{ cc}$$

∴ இறுதி பருமன் V_2, 5 செ.மீ^{3} (அல்லது) 5 cc.

கூடுதல் வினாக்கள்

1. **303 K வெப்பநிலையில் ஒரு அலுமினிய தண்டின் நீளம் 50 மீ எனில் அதனை 323 K வெப்பநிலைக்கு வெப்பப்படுத்தும் போது அதன் நீளத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தினைக் கணக்கிடுக. (அலுமினியத்தின் நீள்விரிவுக் குணகம் $23 \times 10^{-6} K^{-1}$)** **[PTA – 1]**

   தரவுகள் : ΔL = நீளத்தில் ஏற்படும் மாற்றம்; $\Delta T = 323K - 303K = 20 K$; $L_0 = 50 m$, $\alpha_L = 23 \times 10^{-6} K^{-1}$

   தீர்வு : $\frac{\Delta L}{L_0} = \alpha_L \Delta T \Rightarrow \Delta L = \alpha_L \Delta T \times L_0$

   $$\Delta L = (23 \times 10^{-6}) \times 20 \times 50 = 0.023$$

   ∴ அலுமினிய தண்டின் நீளத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் **0.023 மீ.**

2. **$80°$ பாரன்ஹீட் வெப்பநிலையை கெல்வின் வெப்பநிலைக்கு மாற்றுக?** **[PTA – 6]**

   தரவுகள் : வெப்பநிலை $= 80°F$

   தீர்வு : ∴பாரன்ஹீட்டிலிருந்து கெல்வின், $K = (F + 460) \times \frac{5}{9}$

   $$K = (80 + 460) \times \frac{5}{9} = \mathbf{300\ K}$$

4. மின்னோட்டவியல்

1. **ஒரு மின்சலவைப் பெட்டி அதிகபட்ச வெப்பத்தை வெளிவிடும்போது 420 வாட் மின்திறனை நுகர்கிறது. குறைந்த பட்ச வெப்பத்தை வெளிவிடும் போது 180 வாட் மின்திறனை நுகர்கிறது. அதற்கு 220 வோல்ட் மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்பட்டால் இரு நிலைகளிலும் அதன் வழியே பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவுகளை கணக்கிடு.**

   தரவுகள் : $V = 220 V$, $P_{max} = 420 W$, $P_{min} = 180 W$

   தீர்வு : $P = VI \Rightarrow I = \frac{P}{V}$

   $$I_{max} = \frac{P_{max}}{V} = \frac{420}{220} = \frac{21}{11} = 1.909 A$$

   $$I_{min} = \frac{P_{min}}{V} = \frac{180}{220} = \frac{9}{11} = 0.818 A$$

2. **100 வாட் மின்திறனுள்ள ஒரு மின்விளக்கு தினமும் 5 மணிநேரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது போல நான்கு 60 வாட் மின் விளக்கு தினமும் 5 மணிநேரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் ஜனவரி மாதத்தில் நுகரப்பட்ட மின்னழுத்த ஆற்றலை கிலோ வாட் மணி அலகில் கணக்கிடு.**

   தரவுகள் : ஜனவரி மாத நாட்களின் எண்ணிக்கை = 31 நாட்கள்

   தீர்வு : ஒரு 100 வாட் மின்திறனுள்ள மின்விளக்கின் மின்னழுத்த ஆற்றல்

   $= P \times t \times$ பயன்படுத்தப்பட்ட நாட்களின் எண்ணிக்கை $\times$ விளக்குகளின் எண்ணிக்கை

   $= 100 \times 5 \times 31 \times 1 = 15500 = 15.5$ கிலோ வாட் மணி

   நான்கு 60 வாட் மின்திறனுள்ள மின்விளக்கின் மின்னழுத்த ஆற்றல்

   $= P \times t \times$ பயன்படுத்தப்பட்ட நாட்களின் எண்ணிக்கை $\times$ விளக்குகளின் எண்ணிக்கை

   $= 60 \times 5 \times 31 \times 4 = 37200 = 37.2$ கிலோ வாட் மணி

   ∴ மொத்த மின்னழுத்த ஆற்றல் $= 15.5 + 37.2 = 52.7$ கிலோ வாட் மணி

3. **மூன்று வோல்ட் மின்னழுத்தம் மற்றும் 600 மில்லி ஆம்பியர் மின்னோட்டமும் பாயும் ஒரு டார்ச் விளக்கினால் உருவாகும் அ) மின்திறன். ஆ) மின்தடை மற்றும் இ) நான்கு மணிநேரத்தில் நுகரப்படும் மின்னாற்றல் ஆகியவைகளை கணக்கிடுக.**

   தரவுகள் : $V = 3 V$; $I = 600 mA = 600 \times 10^{-3} A = 0.6 A$

   தீர்வு : **அ) மின்திறன் :** $P = VI = 3 \times 0.6 = 1.8$ வாட்

   ஆ) மின்தடை : $R = \frac{V}{I} = \frac{3}{0.6} = 5\ \Omega$

   இ) நான்கு மணிநேரத்தில் நுகரப்படும் மின்னாற்றல் :

   $E =$ மின்திறன் $\times$ நேரம் $= 1.8 \times 4 = 7.2$ வாட் மணி

4. R மின்தடையுள்ள ஒரு கம்பியானது ஐந்து சமநீளமுடைய கம்பிகளாக வெட்டப்படுகிறது.

அ) வெட்டப்பட்ட கம்பியின் மின்தடை வெட்டப்படாத அசல் கம்பியின் மின்தடையோடு ஒப்பிடுகையில் எவ்வாறு மாற்றமடைகிறது?

கம்பியானது ஐந்து சம பகுதிகளாக வெட்டப்படுகிறது $\Rightarrow$ ஒவ்வொரு பகுதியின் நீளம் $L' = \frac{L}{5}$

ஒவ்வொரு பகுதியின் மின்தடை, $R' = \frac{\rho L'}{A} = \frac{\rho L}{5A} = \frac{R}{5}$

∴ வெட்டப்படாத அசல் கம்பியின் மின்தடையை விட, வெட்டப்பட்ட ஒவ்வொரு கம்பியின் மின்தடை ஐந்தில் ஒரு பங்காக குறைகிறது.

ஆ) வெட்டப்பட்ட ஐந்து துண்டு கம்பிகளையும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கும் போது அதன் தொகுபயன் மின்தடையை கணக்கிடுக.

ஐந்து பகுதி கம்பிகளையும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கும் போது

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \Rightarrow \frac{1}{R_P} = \frac{1}{R/5} + \frac{1}{R/5} + \frac{1}{R/5} + \frac{1}{R/5} + \frac{1}{R/5}$$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{5}{R} + \frac{5}{R} + \frac{5}{R} + \frac{5}{R} + \frac{5}{R} = \frac{25}{R} \quad \Rightarrow \quad R_P = \frac{R}{25}$$

∴ வெட்டப்படாத அசல் கம்பியின் மின்தடையை விட, வெட்டப்பட்ட ஒவ்வொரு கம்பியின் மின்தடை இருபத்து ஐந்தில் ஒரு பங்காக குறைகிறது.

இ) வெட்டப்பட்ட ஐந்து துண்டு கம்பிகளையும் தொடர் இணைப்பு மற்றும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கும் போது கிடைக்கும் தொகுபயன் மின்தடைகளின் விகிதத்தை கணக்கிடுக.

கம்பியின் ஐந்து பகுதிகள் தொடர் இணைப்பில் உள்ளபோது, அசல் கம்பிக்கு சமம்.

∴ மின்தடை $R_S = R$

$$R_s : R_p = \frac{R_S}{R_P} = \frac{R}{\frac{R}{25}} = \frac{R \times 25}{R} = \frac{25}{1} \Rightarrow R_s : R_p = 25 : 1$$

5. இரு மின்தடையாக்கிளை பக்க இணைப்பில் இணைக்கும் போது அதன் தொகுபயன் மின்தடை 2Ω. தொடரிணைப்பில் இணைக்கும் போது அதன் தொகுபயன் மின்தடை 9 Ω. இரு மின்தடைகளின் மதிப்புகளையும் கணக்கிடு.

தரவுகள் : $R_P = 2\ \Omega \qquad R_s = 9\ \Omega$

தீர்வு : $\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2}$ …… (1)

$R_s = R_1 + R_2 = 9\ \Omega$ …… (2)

$\Rightarrow R_2 = 9 - R_1$ …… (3)

சமன்பாடு (3) ஐ (1)-ல் பிரதியிட

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{9 - R_1} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{9 - \cancel{R_1} + \cancel{R_1}}{R_1 (9 - R_1)} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{9}{R_1(9 - R_1)} = \frac{1}{2}$$

$$18 = 9 R_1 - R_1^2$$

$$R_1^2 - 9 R_1 + 18 = 0$$

$$(R_1 - 3)(R_1 - 6) = 0$$

$R_1 = 3\ \Omega$ (அல்லது) $R_1 = 6\ \Omega$

$R_2 = 9 - 3 = 6\ \Omega$ (அல்லது) $R_2 = 9 - 6 = 3\ \Omega$

∴ இரு மின்தடையாக்கிகளின் மின்தடைகள் **3Ω & 6Ω**

6. ஐந்து ஆம்பியர் மின்னோட்டம் பாயும் ஒரு மின்சுற்றில் ஒரு வினாடி நேரத்தில் பாயும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடு.

தரவுகள் : $I = 5\ A$; நேரம், $t = 1\ s$;

$e = 1.6 \times 10^{-19}$ கூலும் **[MDL – 19]**

தீர்வு: எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 'n' எனக் கொள்க. [$\because Q = ne$]

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{ne}{t}$$

$n = \frac{It}{e} = \frac{5 \times 1}{1.6 \times 10^{-19}} = 3.125 \times 10^{19}$ எலக்ட்ரான்கள்

∴ ஒரு வினாடி நேரத்தில் பாயும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை **3.125×10^{19}** ஆகும்.

7. 10 Ω மின்தடையுள்ள ஒரு கம்பித் துண்டின் நீளத்தை அதன் அசல் நீளத்திலிருந்து மூன்று மடங்கு நீட்டித்தால் அதன் புதிய மின்தடையின் மதிப்பு எவ்வளவு?

தரவுகள் : $R = 10\ \Omega$; அசல் நீளம் = L ; அதிகரித்த நீளம் = 3 L எனக் கொள்க.

தீர்வு : நீளத்தை அதன் அசல் நீளத்தை போல 3 மடங்கு உயர்த்தினால், குறுக்கு வெட்டின் பரப்பளவு 3 மடங்கு குறைகிறது.

$$\therefore A' = A/3$$

புதிய மின்தடை, $R' = \frac{\rho L'}{A'} = \frac{\rho 3L}{A/3} = 9\frac{\rho L}{A} = 9\ R$

$$R' = 9 \times 10 = 90\ \Omega$$

∴ புதிய மின்தடையின் மதிப்பு **90 Ω**

மாதிரிக் கணக்குகள்

8. 12 கூலும் மின்னூட்டம் 5 விநாடி நேரம் ஒரு மின்விளக்கின் வழியாக பாய்கிறது எனில் அதன் வழியே செல்லும் மின்னோட்டத்தின் அளவு என்ன? [TB-44][JUN-23, SEP-21, MAY-22]

தரவுகள் : மின்னூட்டம் (Q) = 12 கூலும்

நேரம் (t) = 5 விநாடி

தீர்வு : $I = \frac{Q}{t} = \frac{12}{5} = 2.4$ A

∴ மின்விளக்கின் வழியே செல்லும் மின்னோட்டம்,

I = 2.4 A

இதுப்போன்ற கூடுதல் கணக்கு : [MDL–19]

10 கூலும் மின்னூட்டம் 5 விநாடி நேரம் ஒரு மின்விளக்கின் வழியாக பாய்கிறது எனில் அதன் வழியே செல்லும் மின்னூட்டத்தின் அளவு என்ன?

தீர்வு : $I = \frac{Q}{t} = \frac{10}{5} = 2$ A

9. 10 கூலும் மின்னூட்டத்தை ஒரு மின்சுற்றிலுள்ள இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையே நகர்த்த செய்யப்படும் வேலை 100 ஜூல் எனில் அப்புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு என்ன? [TB – 45]

தரவுகள் : மின்னூட்டம்(Q) = 10 கூலும்

செய்யப்பட்ட வேலை(W) = 100 ஜூல்

தீர்வு : $V = \frac{W}{Q} = \frac{100}{10} = 10$ V

∴ மின்னழுத்த வேறுபாடு V = **10 வோல்ட்**

10. 30 வோல்ட் மின்னழுத்த வேறுபாடு கொண்ட ஒரு கடத்தியின் முனைகளுக்கு இடையே 2 ஆம்பியர் மின்னோட்டம் செல்கிறது எனில் அதன் மின்தடையை காண்க. [TB – 47] [AUG – 2022]

தரவுகள்: கடத்தியில் செல்லும் மின்னாட்டம்(I) = 2A,

மின்னழுத்த வேறுபாடு (V) = 30 V

தீர்வு : ஓம் விதியின் படி,

$R = \frac{V}{I} = \frac{30}{2} = \mathbf{15\ \Omega}$

11. 5Ω மின்தடை கொண்ட மின் சூடேற்றி ஒரு மின் மூலத்துடன் இணைக்கப்படுகிறது. 6 A மின்னோட்டமானது இந்த சூடேற்றி வழியாக பாய்கிறது எனில் 5 நிமிடங்களில் உருவாகும் வெப்பத்தின் அளவை காண்க. [TB – 51, 52]

தரவுகள்: மின்தடை, R = 5 Ω, மின்னோட்டம், I = 6A

காலம், t = 5 நிமிடம் = 5 × 60 = 300 விநாடி

தீர்வு : உருவாகும் வெப்பத்தின் அளவு,

$H = I^2 Rt$ **[SEP – 2020, PTA – 4]**

$= 6 \times 6 \times 5 \times 300$

H = 54000 J = 54 kJ

∴ 5 நிமிடங்களில் உருவாகும் வெப்பத்தின் அளவு **54000 J (அ) 54 kJ.**

12. 10 மீட்டர் நீளமும், $2 \times 10^{-7}\, m^2$, குறுக்குவெட்டு பரப்பும் கொண்ட கம்பியின் மின்தடை 2 ஓம் எனில் அதன் (i) மின்தடை எண் (ii) மின் கடத்து திறன் மற்றும் (iii) மின் கடத்து எண் ஆகியவற்றை காண்க? [TB – 48]

தரவுகள் : நீளம் L = 10 மீ,

மின்தடை R = 2 ஓம்,

குறுக்குவெட்டு பரப்பு $A = 2 \times 10^{-7}$ மீ^{2}

தீர்வு :

(i) மின்தடை எண், $\rho = \frac{RA}{L} = \frac{2 \times 2 \times 10^{-7}}{10}$

$\rho = 4 \times 10^{-8}$ ஓம் மீ

(ii) மின்கடத்து திறன் $G = \frac{1}{R} = \frac{1}{2}$

G = 0.5 மோ

(iii) மின்கடத்து எண் $\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{4 \times 10^{-8}}$

$\boldsymbol{\sigma = 0.25 \times 10^8}$ மோ மீ$^{-1}$.

13. 5 Ω, 3 Ω, மற்றும் 2 Ω மின்தடை மதிப்புகள் கொண்ட மூன்று மின்தடையாக்கிகள் 10 வோல்ட் மின்கலத்துடன் தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தொகுபயன் மின்தடை மற்றும் மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தையும் காண்க. [TB – 49]

தரவுகள் : $R_1 = 5\ \Omega$, $R_2 = 3\ \Omega$,

$R_3 = 2\ \Omega$, V = 10 V

தீர்வு : $R_s = R_1 + R_2 + R_3$

$= 5 + 3 + 2 = 10\ \Omega$

$I = \frac{V}{R_S} = \frac{10}{10} = 1$ A

∴ மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் **1A.**

14. ஒரு மின்சுற்றில் பொருத்தப்பட்டுள்ள 100 W, 200 V மின்விளக்கில் பாயும் மின்னோட்டம் மற்றும் மின்தடையை கணக்கிடு. [TB – 55]

தரவுகள் : மின்திறன் P = 100 W,

மின்னழுத்தம் V = 200 V

தீர்வு : $P = VI \Rightarrow I = \frac{P}{V}$

$I = \frac{100}{200} = 0.5$ A

மின்தடை $R = \frac{V}{I} = \frac{200}{0.5} = \mathbf{400\ \Omega}$

15. இரண்டு மின்விளக்குகளின் திறன் மற்றும் மின்னழுத்த வேறுபாடு முறையே 60 W, 220 V மற்றும் 40 W, 220 V. இரண்டில் எந்த விளக்கு அதிக மின்தடையை பெற்றிருக்கும்? [TB – 55]

மின்திறன், $\mathbf{P = \frac{V^2}{R}}$

- ❖ மின்னழுத்த வேறுபாடு V இரண்டு மின்விளக்குகளிலும் ஒரே மதிப்பாக இருப்பதால் மின்திறன்(P) மின்தடைக்கு (R) எதிர் விகிதத்தில் இருக்கிறது.
- ❖ எனவே, குறைந்த மின்திறன் கொண்ட மின்விளக்குக்கு அதிக மின்தடையை பெற்றிருக்கும்.
- ❖ ஆகவே 40W, 220V அளவினைக் கொண்ட மின்விளக்கு அதிக மின் தடையை பெற்றிருக்கும்.

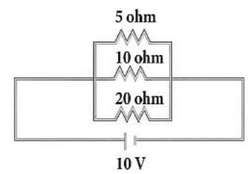
16. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில் 5Ω, 10Ω, மற்றும் 20Ω மின்தடை உடைய R_1, R_2 மற்றும் R_3 ஆகிய மூன்று மின்தடையாக்கிகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. [TB – 56]

அ) ஒவ்வொரு மின்தடை வழியாக செல்லும் மின்னோட்டம்.

ஆ) மின்சுற்றில் பாயும் மொத்த மின்னோட்டம்.

இ) மின்சுற்றில் உள்ள மொத்த மின்தடை ஆகியவைகளை கணக்கிடுக.

அ) மூன்று மின்தடையாக்கிகள் பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் மூன்று மின்தடையாக்கிகளுக்கு எதிராக உள்ள மின்னழுத்தம் சமமாக இருக்கும். ⇒ V = 10 V



R_1 வழியாக செல்லும் மின்னோட்டம் $I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{10}{5} = 2$ A

R_2 வழியாக செல்லும் மின்னோட்டம் $I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{10}{10} = 1$ A

R_3 வழியாக செல்லும் மின்னோட்டம் $I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{10}{20} = 0.5$ A

ஆ) மின்சுற்றில் பாயும் மொத்த மின்னோட்டம், $I = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow I = 2 + 1 + 0.5 = 3.5$ A

இ) மின்சுற்றில் உள்ள மொத்த மின்தடை, $\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{4+2+1}{20} = \frac{7}{20}$

$$\Rightarrow R_p = \frac{20}{7} = \mathbf{2.857\ \Omega}$$

17. 1 Ω, 2 Ω மற்றும் 4 Ω ஆகிய மின் தடைகளைக் கொண்ட மூன்று மின்தடையாக்கிகள் ஒரு மின்சுற்றில் இணையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 1 Ω மின்தடை கொண்ட மின் தடையாக்கி வழியாக 1A மின்னோட்டம் சென்றால் மற்ற இரு மின் தடையாக்கிகள் வழியாக செல்லும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினை காண்க. [TB – 56]

தரவுகள் : $R_1 = 1\ \Omega$, $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$ மின்னோட்டம் $I_1 = 1$ A

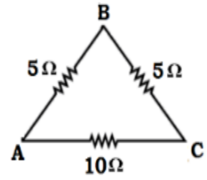
தீர்வு : 1 Ω மின்தடைக்கு எதிராக இருக்கும் மின்னழுத்த வேறுபாடு $V_1 = I_1R_1 = 1\times 1 = 1$ V
இங்கு மின்தடைகள் தொடரிணைப்பில் இருப்பதால் மூன்று மின்தடைக்கு எதிராகவும் சமமான மின்னழுத்த வேறுபாடே இருக்கும்.

2 Ω மின்தடை வழியாக பாயும் மின்னோட்டம், $I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{1}{2} = \mathbf{0.5\ A}$

4 Ω மின்தடை வழியாக பாயும் மின்னோட்டம், $I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{1}{4} = \mathbf{0.25\ A}$

கூடுதல் வினாக்கள்

18. கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில் AC முனைகளுக்கிடையே உள்ள தொகுபயன் மின் தடையைக் காண்க. [PTA – 2]



தரவுகள் : $R_1 = 5\ \Omega$, $R_2 = 5\ \Omega$ மின்தடைகள் தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டு பின், $R_3 = 10\ \Omega$ மின் தடையுடன் இணையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

தீர்வு : $R_s = R_1 + R_2 = 5 + 5 = 10$

$\frac{1}{Rp} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ ⇒ Rp = 5 Ω

AC முனைகளுக்கிடையே உள்ள தொகுபயன் மின் தடை, Rp **= 5 Ω**

19. **5 ஓம் மின்தடையுள்ள ஒரு கம்பியானது ஐந்து சம பாகங்களாக வெட்டப்படுகிறது. வெட்டப்பட்ட ஐந்து கம்பித் துண்டுகளையும் பக்க இணைப்பில் இணைக்கும் போது அவற்றின் தொகுபயன் மின்தடையினைக் கணக்கிடுக.** **[PTA – 3]**

தரவுகள் : $R = \mathbf{5}\ \Omega$, ஒரு பக்கத்தின் நீளம், $L' = \frac{L}{5}$

தீர்வு : $R' = \frac{\rho L'}{A} = \frac{\rho L}{5A} = \frac{R}{5} = \frac{5}{5} = 1\ \Omega$ $\quad (\because R = \frac{\rho L}{A})$

பக்க இணைப்பில் தொகுபயன் மின்தடை, $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R'} + \frac{1}{R'} + \frac{1}{R'} + \frac{1}{R'} = \frac{5}{R'} = 5\ \Omega$

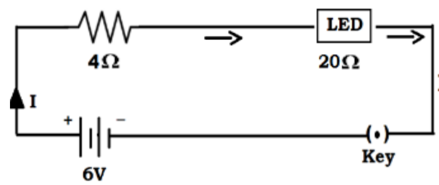
∴ தொகுபயன் மின்தடை, $R_p = \frac{1}{5} = 0.2\ \Omega$

20. **படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு 6 வோல்ட் மின் கலத்தோடு 20 ஓம் மின்தடை கொண்ட மின்விளக்கு மற்றும் 4 ஓம் மின்தடை கொண்ட மின்தடையாக்கி தொடரிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. எனில்**

அ) மின்சுற்றின் மொத்த மின்தடையைக் காண்க.

ஆ) மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தினைக் காண்க.

இ) மின்தடையாக்கியின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டைக் காண்க. **[PTA – 6]**



தரவுகள் : $R_1 = 20\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$, $V = 6\ V$

தீர்வு : அ) மொத்த மின்தடை, $R_s = R_1 + R_2 = 20\ \Omega + 4\ \Omega \Rightarrow R_s = \mathbf{24\ \Omega}$

ஆ) மின்னோட்டம், $I = \frac{V}{R} = \frac{6}{24} \Rightarrow I = \mathbf{0.25\ A}$

இ) மின்னழுத்த வேறுபாடு, $V = I \times R = 0.25 \times 4 = \mathbf{1\ V}$

21. **10 கூலும் மின்னூட்டம் 5 விநாடி நேரம் ஒரு மின் விளக்கின் வழியாக பாய்கிறது எனில் அதன் வழியே செல்லும் மின்னூட்டத்தின் அளவு என்ன?** **[MDL – 19]**

தரவுகள் : $Q = 10$ கூலும், $t = 5$ விநாடி

தீர்வு : $I = \frac{Q}{t} = \frac{10}{5} = 2\ A$

∴ மின் விளக்கின் வழியே செல்லும் மின்னூட்டத்தின் அளவு, **I = 2 A**

5. ஒலியியல்

1. **இராஜஸ்தான் பாலைவனங்களில் காற்றின் வெப்பநிலை $46^{\circ}C$-ஐ அடைய இயலும். அந்த வெப்பநிலையில் காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் என்ன? ($V_0 = 331$ மீவி$^{-1}$)**

$V_0 = 331\ m\ s^{-1}$ $\quad T = 46°C$

$V_T = V_0 + 0.61\ T = 331 + 0.61 \times 46 = 359.06$ மீவி$^{-1}$

2. **அலைநீளம் 0.20 மீ உடைய ஒலியானது 331 மீவி$^{-1}$ வேகத்தில் பரவுகிறது எனில், அதன் அதிர்வெண் என்ன?**

$$n = \frac{V}{\lambda} = \frac{331}{0.20} = \frac{3310}{2} = 1655\ Hz$$

3. **ஒரு ஊடகத்தில் 200 Hz அதிர்வெண் உடைய ஒலியானது 400 மீவி$^{-1}$ வேகத்தில் பரவுகிறது ஒலி அலையின் அலைநீளம் காண்க.**

தரவுகள் :

$n = 200$ Hz, $v = 400$ மீவி$^{-1}$, $\lambda = ?$

தீர்வு : திசைவேகம் $v = n\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{v}{n}$

$$\lambda = \frac{400}{200} = \mathbf{2}\ \text{மீ}$$

4. **வானத்தில் மின்னல் ஏற்பட்டு 9.8 விநாடிகளுக்குப் பின்பு இடியோசை கேட்கிறது. காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் 300 மீவி$^{-1}$ எனில் மேகக்கூட்டங்கள் எவ்வளவு உயரத்தில் உள்ளது?**

தரவுகள்: $t = 9.8$ விநாடிகள், $v = 300$ மீவி$^{-1}$, $d = ?$

தீர்வு : $v = \frac{\text{உயரம்}}{\text{காலம்}} \Rightarrow$ உயரம் $= v \times t$

$= 300 \times 9.8 = 2940$ மீ

∴ மேகத்தின் உயரம் **2940 மீ**

5. **ஒருவர் 600 Hz அதிர்வெண் உடைய ஒலி மூலத்திலிருந்து 400 மீ தொலைவில் அமர்ந்துள்ளார். ஒலி மூலத்திலிருந்து வரும் அடுத்தடுத்த இறுக்கங்களுக்கான அலைவு நேரத்தைக் காண்க?**

தரவுகள் : $n = 600$ Hz ,$T =$?

தீர்வு : அடுத்தடுத்த இறுக்கங்களுக்கு இடையிலான காலம் = அலையின் காலம் (T)

$T = \frac{1}{n} = \frac{1}{600} = 0.00166$ விநாடிகள்

$T = \mathbf{1.7 \times 10^{-3}}$ **விநாடிகள்.**

6. **ஒரு கப்பலிலிருந்து கடலின் ஆழத்தை நோக்கி மீயொலிக் கதிர்கள் செலுத்தப்படுகிறது. கடலின் ஆழத்தை அடைந்து எதிரொலித்து 1.6 விநாடிகளுக்குப் பிறகு ஏற்பியை அடைகிறது எனில் கடலின் ஆழம் என்ன? (கடல் நீரில் ஒலியின் திசைவேகம் 1400 மீவி$^{-1}$)**

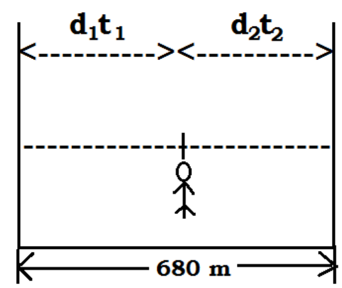
தரவுகள் : t = 1.6 வி, V=1400 மீவி$^{-1}$ பயணித்த தூரம் = 2d, கடலின் ஆழம் = ?

தீர்வு : திசைவேகம், $V = \frac{2d}{t} \Rightarrow d = \frac{V\,t}{2}$

$d = \frac{1400 \times 1.6}{2} = \mathbf{1120}$ மீ

7. **ஒருவர் 680 மீ இடைவெளியில் அமைந்துள்ள இரண்டு செங்குத்தானச் சுவர்களுக்கு இடையே நிற்கிறார். அவர் தனது கைகளைத் தட்டும் ஓசையானது எதிரொளித்து முறையே 0.9 விநாடி மற்றும் 1.1 விநாடி இடைவெளியில் கேட்கிறது காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் என்ன?**

தரவுகள் : $t_1 = 0.9$ வி, $t_2 = 1.1$ வி, $d_1 + d_2 = 680$ மீ



தீர்வு : $V = \frac{2d}{t} \Longrightarrow d = \frac{Vt}{2}$

$d_1 + d_2 = 680$ மீ

$\frac{V \times t_1}{2} + \frac{V \times t_2}{2} = 680$ மீ

$\frac{V}{2}(t_1 + t_2) = 680$ மீ

$\frac{V}{2}(0.9 + 1.1) = 680$ மீ

$\frac{V}{2} \times 2 = 680$ மீ $\Rightarrow$ $\mathbf{V = 680}$ **மீவி$^{-1}$**

8. **இரண்டு கேட்குநர்கள் 4.5 கி.மீ இடைவெளியில் இரண்டு படகுகளை நிறுத்தியுள்ளனர். ஒரு படகிலிருந்து, நீரின் மூலம் செலுத்தப்படும் ஒலியானது 3 விநாடிகளுக்குப் பிறகு மற்றொரு படகை அடைகிறது. நீரில் ஒலியின் திசைவேகம் என்ன?**

தரவுகள் : $d = 4.5$ கி.மீ $= 4500$ மீ,

$t = 3$ விநாடி

தீர்வு : $V = \frac{d}{t} = \frac{4500}{3}$

$\mathbf{V = 1500}$ மீவி$^{-1}$

9. **கப்பலிலிருந்து அனுப்பப்பட்ட மீயொலியானது கடலின் ஆழத்தில் எதிரொலித்து மீண்டும் ஏற்பியை அடைய 1 விநாடி எடுத்துக்கொள்கிறது. நீரில் ஒலியின் வேகம் 1450 மீவி$^{-1}$ எனில் கடலின் ஆழம் என்ன?**

தரவுகள் : திசைவேகம் = 1450 மீவி$^{-1}$,

காலம் = 1வி

தீர்வு : திசைவேகம் $= \frac{2 \times \text{கடலின் ஆழம்}}{\text{காலம்}}$

கடலின் ஆழம் $= \frac{\text{திசைவேகம்} \times \text{காலம்}}{2}$

$\Rightarrow \frac{1450 \times 1}{2} = \mathbf{725}$ மீ

மாதிரிக் கணக்குகள்

10. **எந்த வெப்பநிலையில் ஒலியின் திசைவேகமானது $0° C$ ல் உள்ளதை விட இரட்டிப்பாகும்?**

தரவுகள் : தேவையான வெப்பநிலை T° C எனக் கொள்வோம். **[TB – 62]**

V_1 மற்றும் V_2 என்பவை முறையே T_1 K மற்றும் T_2 K வெப்பநிலையில் ஒலியின் திசைவேகம் ஆகும்.

T_1 = 273K (0° C) மற்றும் T_2 = (T° C + 273)K இங்கு $\frac{V_2}{V_1} = 2$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

தீர்வு : $\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{T+273}{273}} = 2$

எனவே, $\frac{T+273}{273} = 4$

$$T = (273 \times 4) - 273$$

$$T = 1092 - 273 = 819°C$$

$\therefore 819°C$ வெப்பநிலைளில் ஒலியின் திசைவேகமானது $0° C$ ல் உள்ளதை விட இரட்டிப்பாகும்.

11. **90 Hz அதிர்வெண்ணை உடைய ஒலி மூலமானது ஒலியின் திசைவேகத்தில் (1∴10) மடங்கு வேகத்தில் ஓய்வு நிலையில் உள்ள கேட்குநரை அடைகிறது. கேட்குநரால் உணரப்படும் அதிர்வெண் என்ன?**

தரவுகள் : $V_s = \frac{1}{10}$ v, n = 90 Hz **[TB – 68] [PTA – 4]**

தீர்வு : ஓய்வு நிலையில் உள்ள கேட்குநரை நோக்கி, ஒலி மூலம் நகரும்போது, தோற்ற அதிர்வெண்ணுக்கானச் சமன்பாடு, $n' = \left(\frac{V}{V-V_S}\right)n$

$$= \left(\frac{V}{V-\left(\frac{1}{10}\right)v}\right)n$$

$$= \left(\frac{\cancel{V}}{\frac{(10-1)\cancel{V}}{10}}\right)n = \left(\frac{10}{9}\right)n$$

$$n' = \left(\frac{10}{9}\right) \times 90 = 100 \text{ Hz}$$

கேட்குநரால் உணரப்படும் அதிர்வெண் 100 Hz.

12. **500 Hz அதிர்வெண்ணை உடைய ஒலி மூலமானது, 30 மீவி$^{-1}$ வேகத்தில் கேட்குநரை நோக்கி நகர்கிறது. காற்றில் ஒலியின் வேகம் 330 மீவி$^{-1}$. எனில் கேட்குநரால் உணரப்படும் ஒலியின் அதிர்வெண் என்ன?** **[TB – 68] [PTA – 2]**

தரவுகள் : V = 330 மீவி$^{-1}$, V_s = 30 மீவி$^{-1}$, n = 500 Hz

தீர்வு : ஓய்வு நிலையில் உள்ள கேட்குநரை நோக்கி, ஒலி மூலம் நகரும்போது, தோற்ற அதிர்வெண்ணுக்கானச் சமன்பாடு, $n' = \left(\frac{V}{V-V_S}\right)n = \left(\frac{330}{330-30}\right) \times 500$

$$n' = \left(\frac{330}{300}\right) \times 500$$

$$= \frac{11}{10} \times 500 = 550 \text{ Hz}$$

கேட்குநரால் உணரப்படும் அதிர்வெண் 550 Hz.

13. **ஒரு ஒலி மூலமானது 50 மீவி$^{-1}$ திசைவேகத்தில் ஓய்வு நிலையில் உள்ள கேட்குநரை நோக்கி நகருகிறது. கேட்குநரால் உணரப்படும் நோக்கி நகருகிறது. கேட்குநரால் உணரப்படும் ஒலி மூலத்தின் அதிர்வெண்ணானது 1000 Hz ஆகும். அந்த ஒலி மூலமானது ஓய்வு நிலையில் உள்ள கேட்குநரை விட்டு விலகிச் செல்லும் போது உணரப்படும் தோற்ற அதிர்வெண் என்ன? (ஒலியின் திசைவேகம் 330 மீ வி$^{-1}$)** **[TB – 68] [MDL – 19]**

தரவுகள் : $V = 330$ மீவி$^{-1}$, $V_S = 50$ மீவி$^{-1}$, $n = 1000$ Hz

தீர்வு : ஓய்வு நிலையில் உள்ள கேட்குநரை நோக்கி, ஒலி மூலம் நகரும்போது, தோற்ற அதிர்வெண்ணுக்கானச் சமன்பாடு, $n' = \left(\frac{V}{V-V_S}\right)n$

$$1000 = \left(\frac{330}{330-50}\right)n = \left(\frac{330}{280}\right)\text{n}$$

$$\text{n} = \left(\frac{1000\times280}{330}\right) = 848.48 \text{ Hz}$$

ஒலி மூலத்தின் உண்மையான அதிர்வெண் 848.48 Hz ஆகும். ஒலி மூலமானது கேட்குநரை விட்டு விலகிச் செல்லும்போது உள்ள தோற்ற அதிர்வெண்ணிற்கானச் சமன்பாடு

$$n' = \left(\frac{V}{V+V_S}\right)n = \left(\frac{330}{330+50}\right)\times 848.48 = 736.84 \text{ Hz}$$

ஒலியின் தோற்ற அதிர்வெண் 736.84 Hz.

14. **கேட்குநரால் கேட்கப்படும் தோற்ற அதிர்வெண்ணானது உண்மையான அதிர்வெண்ணில் பாதியாக இருக்க வேண்டுமெனில் ஒலி மூலம் எவ்வளவு வேகத்தில் கேட்குநரை விட்டு விலகிச் செல்ல வேண்டும்?** **[TB – 69] [PTA – 5]**

தரவுகள் : $\text{n}' = \frac{\text{n}}{2}$

தீர்வு : ஒலி மூலமானது, ஓய்வு நிலையில் உள்ள கேட்குநரை விட்டு விலகிச் செல்லும்போது, தோற்ற அதிர்வெண்ணிற்கான சமன்பாடு, $n' = \left(\frac{V}{V+V_S}\right).n$

$$\frac{n}{2} = \left(\frac{V}{V+V_S}\right).n$$

$$V_S = V$$

15. **ஒலி மூலமும், கேட்குநரும் V/10 வேகத்தில் ஒருவரையொருவர் நோக்கி நகர்கின்றனர். இங்கு v என்பது ஒலியின் வேகம் ஆகும். ஒலி மூலத்தில் வெளிப்படும் ஒலியின் அதிர்வெண் 'f' எனில், கேட்குநரால் கேட்கப்படும் ஒலியின் அதிர்வெண் என்ன?** **[TB – 68]**

தரவுகள் : $V_l = \frac{v}{10}$ மீவி$^{-1}$, $V_S = \frac{v}{10}$ மீவி$^{-1}$, $n = f$

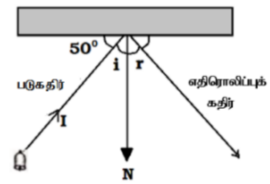
தீர்வு : ஒலி மூலமும், கேட்குநரும் V/10 வேகத்தில் ஒருவரைபொருவர் நோக்கி நகரும்போது, தோற்ற அதிர்வெண்ணானது $n' = \left(\frac{V+V_l}{V-V_S}\right).n$

$$n' = \left(\frac{V+\frac{v}{10}}{V-\frac{v}{10}}\right).n = \left(\frac{11\text{v}}{10}\times\frac{10}{9\text{v}}\right)f$$

$$= \frac{11}{9}f = 1.22\, f$$

கூடுதல் வினாக்கள்

16. **கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்திலிருந்து ஒலி எதிரொலிப்புக் கோணத்தைக் கணக்கிடுக.** **[PTA – 4]**



தீர்வு : படுகோணம், $i = 90^{\circ} - 50^{\circ} = 40^{\circ}$

படுகோணம் (i) = எதிரொலிப்புக் கோணம் (r)

ஒலியின் எதிரொலிப்புக் கோணம், (r) = 40°

17. **வெற்றிடத்தில் பயணிக்கும் 3000யு° அலைநீளமுள்ள கண்ணுறு ஒளியின் அதிர்வெண்ணைக் காண்க.**

தரவுகள் : $\lambda = 3000\ \text{Å} = 3000 \times 10^{-10}$ மீ **[PTA - 5]**

தீர்வு : xலியின் திசைவேகம்(c)= 3×10^{8} மீவி$^{-1}$

அதிர்வெண் $(\nu) = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{3000\times10^{-10}} = \frac{3\times10^{8}}{3\times10^{-7}}$

அதிர்வெண் $(\nu) = \mathbf{10^{15}\ Hz}$

18. **கப்பலிலிருந்து அனுப்பப்பட்ட மீயொலியானது கடலின் ஆழத்தில் எதிரொலித்து மீண்டும் ஏற்பியை அடைய 2 விநாடி எடுத்துக் கொள்கிறது. நீரில் ஒலியின் வேகம் 1450 மீவி$^{-1}$ எனில் கடலின் ஆழத்தினைக் கணக்கிடுக?** **[PTA – 5]**

தரவுகள் : v = 1450 மீவி$^{-1}$, t = 2 விநாடி

தீர்வு : திசைவேகம் $= \frac{2 \times \text{கடலின் ஆழம்}}{\text{காலம்}}$

கடலின் ஆழம் $= \frac{\text{திசைவேகம்} \times \text{காலம்}}{2} = \frac{1450 \times 2}{2}$

கடலின் ஆழம் $= \mathbf{1450}$ **மீ**

6.அணுக்கரு இயற்பியல்

1. **$_{88}Ra^{226}$ என்ற தனிமம் 3 ஆல்பா சிதைவிற்கு உட்படுகிறது எனில் சேய் தனிமத்தில் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.**

3 α- சிதைவு	$_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{z-2}Y^{A-4} + 3\ {}_{2}He^{4}$

தாய் தனிமத்தின் நிறை எண் = மூன்று ஆல்பா தனிமத்தின் நிறை எண் + சேய் தனிமத்தின் நிறை எண்

$226 = 3\times4 + A = 12 + A$

$A = 226 - 12 = 214$

தாய் தனிமத்தின் அணு எண் = மூன்று ஆல்பா தனிமத்தின் அணு எண் + சேய் தனிமத்தின் அணு எண்

$88 = 3\times2 + Z = 6 + Z$

$Z = 88 - 6 = 82$

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = A – Z = 214 – 82 = 132

2. **கோபால்ட் மாதிரி, ஒரு வினாடியில் 75.6 மில்லி கியூரி என்ற அளவில் தூண்டப்பட்ட கதிரியக்கச் சிதைவினை வெளியிடுகிறது எனில் இச்சிதைவினைப் பெக்கொரல் அலகிற்கு மாற்றுக. (ஒரு கியூரி என்பது 3.7×10^{10} பெக்கொரல்).**

ஒரு கியூரி = 3.7×10^{10} பெக்கொரல்

75.6 மில்லி கியூரி $= 75.6 \times10^{-3}\times 3.7 \times10^{10} = 75.6 \times 3.7 \times10^{7}$

$= 279.72 \times10^{7} = \mathbf{0.28 \times10^{10}}$ **பெக்கொரல்**

3. அணுக்கரு வினைக்குட்படும் கதிரியக்கத் தனிமம் ஒன்றின் நிறை எண்: 232, அணு எண்: 90 எனில் கதிரியக்கத்திற்குப் பின் காரீய ஐசோடோப்பாக மாறுகிறது. காரீய ஐசோடோப்பின் நிறை எண் 208 மற்றும் அணு எண் 82 எனில் இவ்வினையில் நிகழ்ந்துள்ள ஆல்பா மற்றும் பீட்டாச் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

a, b என்பவை முறையே ஆல்பா, பீட்டாச் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை என்க.

$$_{90}X^{232} \rightarrow {}_{82}Pb^{208} + a\ {}_{2}He^{4} + b\ {}_{-1}e^{0}$$

நிறை எண் உடன் ஒப்பிட :

'a' ஆல்பா துகளின் நிறை எண் $= 4a$

'b' பீட்டா துகளின் நிறை எண் $= 0$

$$232 = 208 + 4a + 0$$
$$4a = 232 - 208$$
$$4a = 24$$
$$a = 6$$

அணு எண் உடன் ஒப்பிட :

'a' ஆல்பா துகளின் அணு எண் $= 2a$

'b' பீட்டா துகளின் அணு எண் $= -b$

$$90 = 82 + 2a - b$$
$$90 - 82 = 2a - b$$
$$8 = 2(6) - b$$
$$b = 12 - 8 = 4$$

∴ **ஆல்பா சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை 6** மற்றும் **பீட்டா சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை 4** ஆகும்.

மாதிரிக் கணக்குகள்

4. $_{92}U^{235}$ ஒரு ஆல்பா சிதைவிற்கும் ஒரு பீட்டா சிதைவிற்கும் உட்படுகிறது. இறுதியில் புதிதாகத் தோன்றும் உட்கருவில் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க. [TB – 85]

X மற்றும் Y என்பன ஆல்பா மற்றும் பீட்டா துகள் உமிழ்விற்குப் பிறகு முறையே உருவாகும் புதிய தனிமங்களாகும்.

α – சிதைவு : $_{92}U^{235} \xrightarrow{\alpha\ \text{சிதைவு}} {}_{90}X^{231} + {}_{2}He^{4}$

நிறை எண் (A) $= 235 - 4 = 231$

அணு எண் (Z) $= 92 - 2 = 90$

β – சிதைவு : $_{90}X^{231} \xrightarrow{\beta\ \text{சிதைவு}} {}_{91}Y^{231} + {}_{-1}e^{0}$

நிறை எண் (A) $= 231$ (மாறாமல் இருக்கும்)

அணு எண் (Z) $= 90 + 1 = 91$

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = நிறை எண் – அணு எண்

$= 231 - 91 = 140$

∴ இறுதியில் புதிதாகத் தோன்றும் உட்கருவில் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை **140** ஆகும்.

5. கீழ்க்கண்ட அணுக்கரு வினையிலிருந்து A, B, C மற்றும் D ஆகியவற்றைக் காண்க. [TB – 84]

(i) $_{13}Al^{27} + A \longrightarrow {}_{15}P^{30} + B$

(ii) $_{12}Mg^{24} + B \longrightarrow {}_{11}Na^{24} + C$

(iii) $_{92}U^{238} + B \longrightarrow {}_{93}Np^{239} + D$

தீர்வு :

(i) $_{13}Al^{27} + \mathbf{{}_{2}He^{4}} \longrightarrow {}_{15}P^{30} + \mathbf{{}_{0}n^{1}}$

(ii) $_{12}Mg^{24} + \mathbf{{}_{0}n^{1}} \longrightarrow {}_{11}Na^{24} + \mathbf{{}_{1}H^{1}}$

(iii) $_{92}U^{238} + \mathbf{{}_{0}n^{1}} \longrightarrow {}_{93}Np^{239} + \mathbf{{}_{-1}e^{0}}$

A ⟶ ஆல்பா துகள் ($_{2}He^{4}$)
B ⟶ நியூட்ரான் ($_{0}n^{1}$)
C ⟶ புரோட்டான் ($_{1}H^{1}$)
D ⟶ எலக்ட்ரான் ($_{-1}e^{0}$)

6. 2 கிகி நிறையுடைய ஒரு கதிரியக்கப் பொருளானது அணுக்கரு இணைவின்போது வெளியாகும் மொத்த ஆற்றலைக் கணக்கிடுக. [TB – 85] [APR – 2023]

தரவுகள் : $m = 2\ kg$; $c = 3 \times 10^{8} ms^{-1}$

தீர்வு : ஐன்ஸ்டீன் நிறை ஆற்றல் சமன்பாடு, $E = mc^{2}$

$$E = 2 \times (3 \times 10^{8})^{2}$$
$$E = 1.8 \times 10^{17} J$$

7. **ஒரு ராடான் மாதிரியிலிருந்து ஒரு வினாடியில் 3.7×10^3 GBq கதிரியக்கம் வெளியாகிறது எனில் இச்சிதைவினை கியூரி அலகாக மாற்றுக.**

ஒரு கியூரி = 3.7×10^3 Bq (ஒரு வினாடியில் ஏற்படும் சிதைவு) **[TB – 84]**

தரவுகள் : 1 Bq = ஒரு வினாடியில் ஏற்படும் சிதைவு

ஒரு கியூரி = 3.7×10^{10} Bq

தீர்வு : $1\text{ Bq} = \frac{1}{3.7\times10^{10}}$ கியூரி

$\therefore 3.7\times10^3\text{GBq} = 3.7\times10^3\times10^9\times\frac{1}{3.7\times10^{10}}$

$\therefore 3.7\times10^3\text{GBq} = 100$ கியூரி

கூடுதல் வினாக்கள்

8. **$_{92}U^{238}$ என்ற தனிமம் ஆல்பா சிதைவிற்கு உட்படுகிறது எனில், சேய் தனிமத்தில் உள்ள நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.** **[SEP – 2021]**

ஒரு α சிதைவு	$_{92}U^{238}\rightarrow {_Z}Y^A + {_2}He^4$ +ஆற்றல்

நிறை எண் (A) = 238 – 4 = 234

அணு எண் (Z) = 92 – 2 = 90

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = A – Z

= 234 – 90 = **144**

9. **கீழ்க்காண் அணுக்கரு வினையில் X எனும் உட்கரு Y எனும் உட்கருவாக மாறுகிறது. உட்கரு Y இன் அணு எண் மற்றும் நிறை எண்ணைக் காண்க.** **[PTA – 5]**

$_{88}X^{226}\rightarrow Y + {_2}He^4$ + ஆற்றல்

1 α சிதைவு	$_{88}X^{226}\rightarrow {_Z}Y^A + {_2}He^4$ +ஆற்றல்

நிறை எண் (A) = 226 – 4 = **222**

அணு எண் (Z) = 88 – 2 = **86**

10. **$_{92}U^{235}$ என்ற அணுக்கருவானது ஓர் ஆல்பா சிதைவிற்கு உட்படுகிறது எனில் புதிதாக உருவாகும் சேய் உட்கருவின் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.** **[PTA – 1]**

ஒரு α சிதைவு	$_{92}U^{235}\rightarrow {_Z}Y^A + {_2}He^4$ +ஆற்றல்

நிறை எண் (A) = 235 – 4 = 231

அணு எண் (Z) = 92 – 2 = 90

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = A – Z

= 231 – 90 = **141**

11. **1கிகி நிறை வழுவுடைய ஒரு கதிரியக்கப் பொருளானது அணுக்கரு இணைவின் போது வெளியாகும் மொத்த ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.** **[PTA – 5]**

வினையின்போது நிறைவழு (m) = 1 kg

ஒளியின் திசைவேகம் (c) = 3×10^8 m s^{-1}

ஐன்ஸ்டீன் நிறை ஆற்றல் சமன்பாடு,

$E = mc^2 = 1\times(3\times10^8)^2$

எனவே, E = **9×10^{16} J (அ) 0.9×10^{17} J**

7. அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

1. **கீழ்க்கண்டவற்றின் நிறையைக் காண்க.** **[PTA – 4]**

நிறை = மோல்களின் எண்ணிக்கை × மூலக்கூறு நிறை	
அ) 2 மோல்கள் ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு, H_2 H_2 -ன் மூலக்கூறு நிறை = 1 × 2 = 2 நிறை = 2 × 2 = 4 கி	**ஆ) 3 மோல்கள் குளோரின் மூலக்கூறு, Cl_2** Cl_2-ன் மூலக்கூறு நிறை = 35.5 × 2 = 71 நிறை = 3 × 71 = 213 கி
இ) 5 மோல்கள் சல்பர் மூலக்கூறு, S_8 S_8-ன் மூலக்கூறு நிறை = 32 × 8 = 256 நிறை = 5 × 256 = 1280 கி	**ஈ) 4 மோல்கள் பாஸ்பரஸ் மூலக்கூறு, P_4** P_4-ன் மூலக்கூறு நிறை = 30 × 4 = 120 நிறை = 4 × 120 = 480 கி

2. **கால்சியம் கார்பனேட்டின் கிராம் மூலக்கூறு நிறையைக் கணக்கிடு.**

$CaCO_3$–ன் கிராம் மூலக்கூறு நிறை = (40 × 1) + (12 × 1) + (16 × 3)

= 40 + 12 + 48 = 100 கி

3. **அம்மோனியாவில் உள்ள நைட்ரஜனின் சதவீத இயைபைக் கண்டறிக.** **[PTA – 1]**

NH_3 ல் உள்ள நைட்ரஜனின் சதவீத இயைபு $= \frac{\text{நைட்ரஜனின் நிறை}}{NH_3 \text{ -ன் மூலக்கூறு நிறை}} = \frac{14}{17} \times 100 = 82.35\%$

4. **0.18கி நீர் துளியில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடு.**

H_2O –ன் மூலக்கூறு நிறை = $(1 \times 2) + 16 = 18$ கி

மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை $= \frac{\text{நீரின் நிறை}}{\text{மூலக்கூறு நிறை}} \times$ அவகாட்ரோ எண்

$= \frac{0.18}{18} \times 6.023 \times 10^{23} = 6.023 \times 10^{21}$

∴ நீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை $= 6.023 \times 10^{21}$

5. **$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ (N=14, H=1)**

1 மோல் நைட்ரஜன் = _____கி + 3மோல் ஹைட்ரஜன் = ____கி→ 2மோல் அம்மோனியா = ____கி

நிறை = மோல்களின் எண்ணிக்கை × மூலக்கூறு நிறை

N_2–ன் நிறை $= 1 \times (14 \times 2) = 28$

H_2–ன் நிறை $= 3 \times (1 \times 2) = 6$

NH_3–ன் நிறை $= 2 \times (14 + (3 \times 1)) = 34$

1 மோல் நைட்ரஜன் = ***28 கி*** + 3மோல், ஹைட்ரஜன்= ***6 கி***→2மோல் அம்மோனியா = ***34 கி***

6. **மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிக. அ) 27கி அலுமினியம் ஆ) 1.51×10^{23} மூலக்கூறு NH_4Cl.**

அ) 27கி அலுமினியம் **[PTA – 5]**

மோல்களின் எண்ணிக்கை= $\frac{\text{மூலக்கூறின் நிறை}}{\text{மூலக்கூறின் அணுநிறை}}$

$= \frac{27}{27} = 1$ மோல்

ஆ) 1.51×10^{23} மூலக்கூறு **NH_4Cl. [PTA – 5]**

மோல்களின் எண்ணிக்கை=$\frac{\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}}$

$= \frac{1.51 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}} = 0.25$ மோல்

7. **கால்சியம் கார்பனேட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் சதவீத இயைபைக் காண்க.**
(நிறை எண் Ca =40, C =12, O =16) **[JUN – 2023, PTA – 2]**

$CaCO_3$-ன் மூலக்கூறு நிறை = $40 + 12 + (16 \times 3) = 100$ கி

தனிமங்கள்	தனிமத்தின் அணுநிறை	$\frac{\text{தனிமத்தின் அணுநிறை}}{\text{மூலக்கூறு நிறை}} \times 100$	தனிமத்தின் சதவீத இயைபு
Ca	40	$\frac{40}{100} \times 100$	40 %
C	12	$\frac{12}{100} \times 100$	12 %
O	48 ($3 \times 16 = 48$)	$\frac{48}{100} \times 100$	48 %

8. **$Al_2(SO_4)_3$ -ல் உள்ள ஆக்சிஜனின் சதவீத இயைபைக் காண்க.** **[PTA – 2]**
(நிறை எண் மதிப்புகள் *Al* = 27, O = 16, S = 32)

$Al_2(SO_4)_3$ -ன் மூலக்கூறு நிறை = $(2 \times 27) + (3 \times (32 + (4 \times 16))) = 342$ கி

$Al_2(SO_4)_3$ -ல் உள்ள ஆக்சிஜனின் சதவீதம் $= \frac{3 \times 4 \times 16}{342} \times 100 = \frac{192}{342} \times 100$

$Al_2(SO_4)_3$ -ல் உள்ள ஆக்சிஜனின் சதவீதம் $= 56.14\%$

9. போரானின் சராசரி அணுநிறை 10.804 amu எனில் B-10 மற்றும் B-11 சதவீத பரவலைக் காண்க.

a_1, a_2 என்பது $B-10$ மற்றும் $B-11$ ஆகியவற்றின் சதவீத பரவல்கள் என்க.

$m_1 = 10,\ m_2 = 11$; $a_1 + a_2 = 100 \Rightarrow a_1 = 100 - a_2$

போரானின் சராசரி அணுநிறை = 10.804 amu

$$\text{சராசரி அணுநிறை} = m_1 \times \frac{a_1}{100} + m_2 \times \frac{a_2}{100}$$

$$= 10 \times \frac{(100 - a_2)}{100} + 11 \times \frac{a_2}{100}$$

$$= 10 \times \left(1 - \frac{a_2}{100}\right) + \frac{11a_2}{100}$$

$$= 10 - \frac{10a_2}{100} + \frac{11a_2}{100}$$

$$10.804 = 10 + \frac{a_2}{100}$$ ($\because$ போரானின் சராசரி அணுநிறை = 10.804 amu)

$$\frac{a_2}{100} = 10.804 - 10 = 0.804$$

$$a_2 = 0.804 \times 100 = 80.4\ \%$$

$$a_1 = 100 - 80.4 = 19.6\ \%$$

$\therefore$ **B-10–ன் சதவீத பரவல் = 19.6 % & B-11–ன் சதவீத பரவல் = 80.4%**

மாதிரிக் கணக்குகள்

சராசரி அணுநிறையைக் கணக்கிடுதல்

10. பூமியின் மேற்பரப்பு மற்றும் மனித உடலில் அதிகமாகக் காணப்படக்கூடிய தனிமம் ஆக்சிஜன். அது அட்டவணை 7.3 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு மூன்று வகையான நிலைத்த ஐசோடோப்புகளின் கலவையாக உள்ளது. [TB – 93, 94]

ஐசோடோப்	நிறை (amu)	% பரவல்
$_8O^{16}$	15.9949	99.757
$_8O^{17}$	16.9991	0.038
$_8O^{18}$	17.9992	0.205

ஆக்சிஜனின் அணுநிறை = (15.9949 × 0.99757) + (16.9991 × 0.00038) + (17.9992 × 0.00205)

= 15.999 amu.

11. இயற்கையில் தனிமம் போரான் என்பது போரான்-10 (5 புரோட்டான்கள்+ 5 நியூட்ரான்கள்) மற்றும் போரான்-11 (5 புரோட்டான்கள் + 6 நியூட்ரான்கள்) ஆகியவற்றின் கலவையாக உள்ளது. B-10 ன் சதவீதபரவல் 20 ஆகவும் B-11 ன் சதவீத பரவல் 80 ஆகவும் உள்ளது. எனில் போரானின் சராசரி நிறை கீழ்கண்டவாறு காணக்கிடப்படுகிறது. [TB – 94]

$$\text{போரானின் அணு நிறை} = \left(10 \times \frac{20}{100}\right) + \left(11 \times \frac{80}{100}\right)$$

= (10 × 0.20) + (11 × 0.80)

= 2 + 8.8 = 10.8 amu

ஒப்பு மூலக்கூறு நிறைகளின் கணக்கிடுதல்

12. **சல்ப்யூரிக் அமிலத்தின் (H_2SO_4) ஒப்பு மூலக்கூறு நிறையானது கீழ்கண்டவாறு கணக்கிடப்படுகிறது. சல்ப்யூரிக் அமிலமானது இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களாலும் ஒரு சல்பர் அணுவாலும் நான்கு ஆக்சிஜன் அணுக்களாலும் ஆனது. [TB – 95, 96]**

சல்ப்யூரிக் அமிலத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறுநிறை= (2× ஹைட்ரஜனின் நிறை) + (1× சல்பரின் நிறை) + (4 × ஆக்சிஜனின் நிறை)

$= (2 \times 1) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 98$

அதாவது ஒரு சல்ப்யூரிக் அமிலத்தின் மூலக்கூறுநிறையானது $\frac{1}{12}$ பங்கு C – 12 அணுவின் நிறையை விட 98 மடங்கு அதிகமானது.

13. **நீரின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை கீழ்கண்டவாறு கணக்கிடப்படுகிறது. நீர் மூலக்கூறாகனது 2 ஹைட்ரஜன் அணுவையும் 1 ஆக்சிஜன் அணுவையும் கொண்டுள்ளது. [TB – 96]**

நீரின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை = (2 × ஹைட்ரஜனின் நிறை) + (1 × ஆக்சிஜனின் நிறை)

$= (2 \times 1) + (1 \times 16) = 18$

ஒரு நீர் மூலக்கூறின் நிறையானது $\frac{1}{12}$ பங்கு C –12 அணுவின் நிறையை விட 18 மடங்கு பெரியது.

சதவீத இயைபு கணக்கிடுதல்

14. **மீத்தேனில் உள்ள தனிமங்களின் சதவீத இயைபை காண்க. [TB – 97]**

CH_4ன் மூலக்கூறு நிறை = 12 + (1× 4) = 16 கி

கார்பனின் சதவீத இயைபு $= \frac{12}{16} \times 100 = 75\%$

ஹைட்ரஜனின் சதவீத இயைபு $= \frac{4}{16} \times 100 = 25\%$

மோலார் நிறை கணக்கிடுதல்

15. **கீழ்கண்டவற்றின் மூலக்கூறு நிறையைக் காண்க. i) H_2O ii) CO_2 iii) $Ca_3(PO_4)_2$ [TB – 99]**

i) H_2O

Hன் அணு நிறை= 1, O ன் அணு நிறை = 16

H_2O ன் மூலக்கூறு நிறை= (1 × 2) + (16 × 1)

= 2 + 16 = 18 கி

ii) CO_2 [SEP – 2021]

C ன் அணு நிறை = 12, O = 16

CO_2ன் மூலக்கூறு நிறை = (12 × 1)+(16× 2)

= 12 + 32 = 44 கி

iii) $Ca_3(PO_4)_2$

Ca ன் அணு நிறை = 40

P ன் அணு நிறை = 30

O ன் அணு நிறை = 16

$Ca_3(PO_4)_2$ ன் மூலக்கூறு நிறை,

= (40 × 3) + [30 + (16 × 4)] × 2

= 120 + (94 × 2)

= 120 + 188 = 308 கி

<u>குறிப்பு :</u> புத்தக மாதிரி கணக்கில் பாஸ்பரஸின் அணுநிறை 30 என தவறாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. சரியான மதிப்பு 31.

நிறை மற்றும் பருமனைப் பயன்படுத்தி மோல்களைக் கணக்கிடுதல்

16. **i) 46 கி சோடியத்தின் மோல்களைக் கணக்கிடுக [TB – 99] [MDL – 19]**

மோல்களின் எண்ணிக்கை $= \frac{\text{நிறை}}{\text{அணு நிறை}} = \frac{46}{23} = 2$ மோல்

ii) S.T.P இல் 5.6 லிட்டர் ஆக்சிஜன்

மோல்களின் எண்ணிக்கை $= \frac{\text{பருமன்}}{\text{மோலார் பருமன்}} = \frac{5.6}{22.4} = 0.25$ மோல்

iii) 12.046×10^{23} இரும்பின் மோல்களைக் கணக்கிடு.

மோல்களின் எண்ணிக்கை $= \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}} = \frac{12.046 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}} = 2$ மோல்.

மோல்களின் எண்ணிக்கையிலிருந்து நிறையைக் கணக்கிடுதல்.

17. கீழ்க்கண்டவற்றின் நிறையைக் கணக்கிடுக. [TB – 99, 100]

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{சேர்மத்தின் நிறை}}{\text{அணு /மூலக்கூறு நிறை}} = \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}} = \frac{\text{தி.வெ.அ நிலையில் பருமன்}}{\text{மோலார் பருமன்}}$$

i) 0.3 மோல் அலுமினியம்
(Al அணுக்களின் எண்ணிக்கை = 27)

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$$

நிறை= மோல்களின் எண்ணிக்கை× அணுநிறை
= 0.3 × 27 = 8.1 கி

ii) S.T.P இல் 2.24 லிட்டர் SO_2

மூலக்கூறு நிறை = 32 + (16 × 2)
= 32 + 32 = 64 கி

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பருமன்}}{\text{மோலார் பருமன்}}$$

$= \frac{2.24}{22.4} = 0.1$ மோல்

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{நிறை}}{\text{மூலக்கூறு நிறை}}$$

நிறை=மோல்களின் எண்ணிக்கை× மூலக்கூறு நிறை
= 0.1 × 64 = 6.4 கி

iii)1.51×10^{23} மூலக்கூறு நீர் [MDL – 19]

நீர் மூலக்கூறு நிறை = 18

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}}$$

$= \frac{1.51\times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}}$

$= \frac{1}{4} = 0.25$ மோல்

நிறை = மோல் × மூலக்கூறு நிறை
= 0.25 × 18 = 4.5 கி

iv) 5×10^{23} மூலக்கூறு குளுக்கோஸ்

குளுக்கோஸின் மூலக்கூறு நிறை = 180 கி

$$\text{நிறை} = \frac{\text{மூலக்கூறு நிறை} \times \text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}}$$

$= \frac{180\times5\times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}}$

= 149.43 கி

மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுதல்.

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{சேர்மத்தின் நிறை}}{\text{அணு /மூலக்கூறு நிறை}} = \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}} = \frac{\text{தி.வெ.அ நிலையில் பருமன்}}{\text{மோலார் பருமன்}}$$

18. i) 11.2 லிட்டர் CO_2 இல் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுதல். [TB – 100]

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{பருமன்}}{\text{மோலார் பருமன்}}$$

$= \frac{11.2}{22.4} = 0.5$ மோல்

மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை = மோல்களின் எண்ணிக்கை × அவகாட்ரோ எண்
$= 0.5 \times 6.023 \times 10^{23}$
$= 3.011 \times 10^{23}$ மூலக்கூறுகள்

ii) 1 கி தங்கத்தில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடு.
(Au ன் அணுநிறை= 198)

$$\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{நிறை} \times \text{அவகாட்ரோ எண்}}{\text{அணு நிறை}}$$

$= \frac{1\times6.023\times10^{23}}{198}$

$= 3.042\times10^{21}$

iii) 54 கி H_2O இல் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை யாது?

$$\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை} = \frac{(\text{நிறை} \times \text{அவகாட்ரோ எண்})}{\text{மூலக்கூறு நிறை}}$$

$= \frac{54 \times6.023 \times10^{23}}{18}$

$= 18.069\times 10^{23}$

iv) 5 மோல் CO_2 ல் உள்ள கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

1 மோல் CO_2 ல் 2 மோல் ஆக்சிஜன் அணுக்கள் ⇒ 5 மோல் CO_2 ல் 10 மோல் ஆக்சிஜன் அணுக்கள்

அணுக்களின் எண்ணிக்கை = மோல்களின் எண்ணிக்கை × அவகாட்ரோ எண்
$= 10 \times 6.023 \times10^{23}$
$= 6.023 \times10^{24}$ ஆக்சிஜன் அணுக்கள்

1 மோல் CO_2 இல் 1 மோல் கார்பன் அணுக்கள் ⇒ 5 மோல் CO_2 இல் 5 மோல் கார்பன் அணுக்கள்

அணுக்களின் எண்ணிக்கை = மோல்களின் எண்ணிக்கை × அவகாட்ரோ எண்
$= 5 \times 6.023\times10^{23}$
$= 3.011 \times10^{24}$ கார்பன் அணுக்கள்

மோலார் பருமன் கணக்கிடுதல்

19. **கீழ்கண்டவற்றின் பருமனைக் கணக்கிடு:** **[TB – 100]**

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{சேர்மத்தின் நிறை}}{\text{அணு /மூலக்கூறு நிறை}} = \frac{\text{அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}} = \frac{\text{தி.வெ.அ நிலையில் பருமன்}}{\text{மோலார் பருமன்}}$$

i) 2.5 மோல் CO_2

பருமன் = மோல்களின் எண்ணிக்கை × மோலார் பருமன்

= 2.5× 22.4 = 56 லிட்டர்.

ii) 12.046×10^{23} மூலக்கூறு அம்மோனியா

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}}$$

$$= \frac{12.046 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}} = 2 \text{ மோல்}$$

பருமன் = மோல்களின் எண்ணிக்கை× மோலார்பருமன்

= 2× 22.4 = 44.8 லிட்டர்

iii) 14 கி நைட்ரஜன் வாயு

$$\text{மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\mathbf{14}}{\mathbf{28}} = 0.5 \text{ மோல்}$$

பருமன் = மோல்களின் எண்ணிக்கை× மோலார் பருமன்

= 0.5 × 22.4

= 11.2 லிட்டர்

20. **H_2SO_4 ல் உள்ள S ன் சதவீத இயைபினைக் காண்க.** **[TB – 100] [APR-2023]**

H_2SO_4 ன் மூலக்கூறு நிறை = (1 × 2) + (32 × 1) + (16 × 4)

= 2 + 32 + 64 = 98 கி

$$\text{சல்பரின் சதவீத இயைபு} = \frac{\text{சல்பரின் நிறை}}{H_2SO_4 \text{ ன் மோலார் நிறை}} \times 100$$

$$= \frac{32}{98} \times 100 = 32.65\%$$

கூடுதல் வினாக்கள்

21. **வேதித்தொழிற்சாலைகளில் பின்வரும் வேதிவினை மூலம் அம்மோனியா தயாரிக்கப்படுகிறது. $\mathbf{N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3}$ மோல்கருத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு 1000 கிலோ கிராம் அம்மோனியா தயாரிக்க எவ்வளவு கிலோ கிராம் ஹைட்ரஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் வாயு தேவைப்படும் என்பதை மேற்கண்ட வேதிவினை மூலம் கணக்கிடுக.** **[PTA – 3]**

தேவையான NH_3-ன் நிறை = 1000 கிகி $=10^6$ கி

NH_3-ன் மூலக்கூறு நிறை = 14 + (3 × 1) = 17 கி

$$NH_3 \text{ உள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{தேவையான } NH_3 - \text{ன் நிறை}}{NH_3 - \text{ன் மூலக்கூறு நிறை}} = \frac{10^6}{17}$$

தேவைப்படும் H_2 வின் நிறை = மோல்களின் எண்ணிக்கை × மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{10^6}{17} \times \frac{3}{2} \times (2 \times 1) = 176.47 \text{ கிகி}$$

தேவைப்படும் N_2 வின் நிறை = மோல்களின் எண்ணிக்கை × மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{10^6}{17} \times \frac{1}{2} \times (14 \times 2) = 823.53 \text{ கிகி}$$

∴ தேவைப்படும் N_2 வின் நிறை = 823.53 கிகி

தேவைப்படும் H_2 வின் நிறை = 176.47 கிகி

22. 36 கி நீரில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை காண்க. **[MDL – 19]**

$$\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{நிறை}}{\text{மூலக்கூறு நிறை}} \times \text{அவகாட்ரோ எண்}$$

$$= \frac{36}{18} \times 6.023 \times 10^{23} = 12.046 \times 10^{23}$$

23. ஒரு சேர்மத்தில் கார்பனின் நிறை சதவீதம் 27.28% ஆக்சிஜனின் நிறை சதவீதம் 72.73% அச்சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறையைக் கணக்கிடுக. **[PTA – 4]**

$$\text{கார்பன் மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{கார்பனின் நிறை சதவீதம்}}{\text{கார்பன் அணுவின் நிறை}} = \frac{27.28}{12} = 2.27 \cong 2$$

$$\text{ஆக்சிஜன் மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{\text{ஆக்சிஜனின் நிறை}}{\text{ஆக்சிஜன் அணுவின் நிறை}} = \frac{72.73}{16} = 4.54 \cong 4$$

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு : C_2O_4 (அல்லது) $2\ CO_2$

மூலக்கூறு நிறை $= (2 \times 12) + (4 \times 16) = 88$ கி

9. கரைசல்கள்

1. 180 கி நீரில், 45கி சோடியம் குளோரைடைக் கரைத்து ஒரு கரைசல் தயாரிக்கப்படுகிறது. கரைபொருளின் நிறை சதவீதத்தை காண்க.

$$\text{கரைபொருளின் நிறை சதவீதம்} = \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைபொருளின் நிறை} + \text{கரைப்பானின் நிறை}} \times 100 = \frac{45}{45+180} \times 100$$

$$= \frac{4500}{225} = \mathbf{20\%}$$

2. 15 லி எத்தனால் நீர்க்கரைசலில் 3.5 லி எத்தனால் கலந்துள்ளது. எத்தனால் கரைசலின் கனஅளவு சதவீதத்தை கண்டறிக. **[PTA – 2]**

$$\text{கனஅளவு சதவீதம்} = \frac{\text{கரைபொருளின் கனஅளவு}}{\text{கரைசலின் கனஅளவு}} \times 100 = \frac{3.5}{15} \times 100 = \mathbf{23.33\%}$$

மாதிரிக் கணக்குகள்

கரைதிறனை அடிப்படையாகக் கொண்ட மாதிரிக் கணக்குகள்

3. 298 K வெப்பநிலையில் 15 கி நீரில், 1.5 கி கரைபொருளை கரைத்து ஒரு தெவிட்டிய கரைசல் தயாரிக்கப்படுகிறது. அதே வெப்பநிலையில் கரைபொருளின் கரைதிறனைக் கண்டறிக. **[TB – 129]**

தரவுகள் : கரைபொருளின் நிறை = 1.5 கி ; கரைப்பானின் நிறை = 15 கி

தீர்வு : $$\text{கரைபொருளின் கரைதிறன்} = \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை}} \times 100$$

$$= \frac{1.5}{15} \times 100 = 10 \text{ கி}$$

∴ *கரைபொருளின் கரைதிறன் **10 கி** ஆகும்.*

4. 303 K வெப்பநிலையில் 60 கி நீரில் எவ்வளவு நிறையுள்ள பொட்டாசியம் குளோரைடு கரைந்து தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கும்? அதே வெப்பநிலையில் பொட்டாசியம் குளோரைடின் கரைதிறன் 37/100 எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. **[TB – 129]**

தரவுகள் : 100கி நீரில் கரைந்து தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கத் தேவையான பொட்டாசியம் குளோரைடின் நிறை } = 37 கி

தீர்வு : 60 கி நீரில் கரைந்து தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கத் தேவைப்படும் பொட்டாசியம் குளோரைடின் நிறை } $= \frac{37}{100} \times 60 = 22.2$ கி

∴ *பொட்டாசியம் குளோரைடின் நிறை **22.2 கி** ஆகும்.*

5. **50°C மற்றும் 30°C வெப்பநிலையில் சோடியம் நைட்ரேட்டின் கரைதிறன் முறையே 114 கி மற்றும் 96 கி. 50 கி நீரில் உருவான தெவிட்டியக் கரைசலை 50°C ல் இருந்து 30°C வெப்பநிலைக்கு குளிரூட்டும் போது கரைசலில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் அல்லது வீழ்படிவாகும் சோடியம் நைட்ரேட் உப்பின் நிறையைக் காண்க. [TB – 129, 130]**

தரவுகள் : 50°C வெப்பநிலையில் 100 கி நீரில் கரையும் சோடியம் நைட்ரேட்டின் நிறை 114 கி

தீர்வு :

50°C வெப்பநிலையில் 50 கி நீரில் கரையும் சோடியம் நைட்ரேட்டின் நிறை $= \frac{114\times50}{100} = 57$ கி

30°C வெப்பநிலையில் 50 கி நீரில் கரையும் சோடியம் நைட்ரேட்டின் நிறை $= \frac{96\times50}{100} = 48$ கி

50°Cல் இருந்து 30°C வெப்பநிலைக்கு குளிரூட்டும் போது 50 கி நீரைக் கொண்டு உருவான தெவிட்டிய கரைசலில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் அல்லது வீழ்படிவாகும் சோடியம் நைட்ரேட்டின் நிறை } = 57கி– 48கி= **9கி**

6. **30°C வெப்பநிலையில் 50 கி நீரில் கரைந்து தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கத் தேவையான சோடியம் குளோரைடின் நிறை என்ன? 30°C வெப்பநிலையில் சோடியம் குளோரைடின் கரைதிறன் 36 கி.**

தரவுகள் : 30°C வெப்பநிலையில், 100 கி நீரில் கரையும் சோடியம் குளோரைடு = 36 கி

தீர்வு : **[TB – 129]**

∴ 50 கி நீரில் தெவிட்டிய கரைசலை உருவாக்கத் தேவைப்படும் சோடியம் குளோரைடின் நிறை } $= \frac{36\times50}{100} = 18$ கி

∴ *சோடியம் குளோரைடின் நிறை* ***18 கி*** *ஆகும்.*

நிறை சதவீதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட மாதிரிக் கணக்குகள்

7. **100 கி நீரில் 25 கி சர்க்கரையைக் கரைத்து ஒரு கரைசல் தயாரிக்கப்படுகிறது. அதன் கரைபொருளின் நிறை சதவீதத்தைக் காண்க. [TB – 130] [APR-2023, SEP - 2020]**

தரவுகள் : கரைபொருளின் நிறை = 25 கி ; கரைப்பானின் நிறை = 100 கி

தீர்வு : கரைசலின் நிறை = கரைபொருளின் நிறை + கரைப்பானின் நிறை = 25+ 100 = 125

நிறை சதவீதம் $= \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைசலின் நிறை}} \times 100 = \frac{25}{125} \times 100 = 20\%$

∴ *கரைபொருளின் நிறை சதவீதம்* ***20%*** *ஆகும்.*

8. **25°C வெப்பநிலையில் 100 கி நீரில், 16 கி சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைக்கப்படுகிறது. கரைபொருள் மற்றும் கரைபானின் நிறை சதவீதத்தைக் காண்க. [TB – 130]**

தரவுகள் : கரைபொருளின் நிறை = 16 கி ; கரைப்பானின் நிறை = 100 கி

தீர்வு : கரைசலின் நிறை = கரைபொருளின் நிறை + கரைப்பானின் நிறை = 16+ 100 = 116

கரைபொருளின் நிறை சதவீதம் $= \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைசலின் நிறை}} \times 100 = \frac{16}{116} \times 100 = 13.79\%$

கரைப்பானின் நிறை சதவீதம் = 100 – கரைபொருளின் நிறை சதவீதம்

= 100 – 13.79 = 86.21%

∴ *கரைபொருளின் நிறை சதவீதம்* ***13.79%*** *மற்றும் கரைப்பானின் நிறை சதவீதம்* ***86.21%*** *ஆகும்.*

9. 500 கி கரைசலில் 10% (w/w); யூரியா நீர்க் கரைசலைப் பெறத் தேவையான யூரியாவின் நிறையை கணக்கிடுக. **[TB – 130]**

தரவுகள் : நிறை சதவீதம் = 10% ; கரைப்பானின் நிறை = 500 கி

தீர்வு : $\text{நிறை சதவீதம் (w/w)} = \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை}} \times 100$

$$10 = \frac{\text{யூரியாவின் நிறை}}{500} \times 100 \quad \Rightarrow = \frac{10 \times 500}{100} = 50 \text{ கி}$$

∴ *யூரியாவின் நிறை* ***50 கி*** *ஆகும்.*

கனஅளவு சதவீதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட மாதிரிக் கணக்குகள்

10. 35 மி.லி மெத்தனால் 65 மி.லி நீருடன் சேர்க்கப்பட்டு ஒரு கரைசல் தயாரிக்கப்படுகிறது. கரைசலின் கனஅளவு சதவீதத்தைக் காண்க. **[TB – 130, 131]**

தரவுகள் : கரைபொருளின் கனஅளவு (மெத்தனால்) = 35 மி.லி ;

கரைப்பானின் கனஅளவு (நீர்) = 65 மி.லி

தீர்வு : கரைசலின் நிறை = கரைபொருளின் நிறை + கரைப்பானின் நிறை = 35+ 65 = 100

$$\text{கனஅளவு சதவீதம்} = \frac{\text{கரைபொருளின் கனஅளவு}}{\text{கரைசலின் கனஅளவு}} \times 100 = \frac{35}{100} \times 100 = 35\%$$

∴ *கனஅளவு சதவீதம்* ***35%*** *ஆகும்.*

11. 200 மி.லி, 20% (v/v) எத்தனால் - நீர்க்கரைசலில் உள்ள எத்தனாலின் கனஅளவைக் கணக்கிடுக.

தரவுகள் : கரைசலின் கனஅளவு = 200 மி.லி ; கனஅளவு சதவீதம் = 20% **[TB – 131]**

தீர்வு : $\text{கனஅளவு சதவீதம்} = \frac{\text{கரைபொருளின் கனஅளவு}}{\text{கரைசலின் கனஅளவு}} \times 100$

$$20 = \frac{\text{எத்தனாலின் கனஅளவு}}{200} \times 100$$

$$\text{எத்தனாலின் கனஅளவு} = \frac{20 \times 200}{100} = 40 \text{ மி.லி}$$

∴ *எத்தனாலின் கனஅளவு* ***40 மி.லி*** *ஆகும்.*

கூடுதல் வினாக்கள்

12. 10 கிராம் சுக்ரோஸை, நீரில் கரைத்து 10% நிறைசதவீதம் கொண்ட கரைசலைப் பெற தேவைப்படும் நீரின் நிறையை கிராமில் கணக்கிடுக. **[PTA – 3]**

நீரின் நிறை $= x$ என்க, எனவே, கரைசலின் நிறை $= x + 10$

$$\text{நிறை சதவீதம்} = \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைசலின் நிறை}} \times 100$$

$$10 = \frac{10}{x + 10} \times 100$$

$$x + 10 = 100 \text{ கி}$$

$$x = 100 \text{ கி} - 10 \text{ கி} = \mathbf{90} \text{ கி}$$

13. 300 கெல்வின் வெப்ப நிலையில் 50 கிராம் நீரில் 10 கிராம் கரைபொருளைக் கரைத்து ஒரு தெவிட்டிய கரைசல் உருவாக்கப்படுகிறது எனில் கரைபொருளின் கரைதிறனைக் கணக்கிடுக.

$$\text{கரைதிறன்} = \frac{\text{கரைபொருளின் நிறை}}{\text{கரைப்பானின் நிறை}} \times 100$$ **[PTA – 5]**

$$\text{கரைதிறன்} = \frac{10}{50} \times 100 = \mathbf{20} \text{ கி}$$

10. வேதிவினைகளின் வகைகள்

1. **எலுமிச்சை சாறின் pH மதிப்பு 2 எனில், அதன் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவின் மதிப்பு என்ன?**

தீர்வு : $pH = -\log_{10}[H^+] = 2$

$\log_{10}[H^+] = -2$

$\Rightarrow [H^+] = 0.01$ (அல்லது) 10^{-2}

∴ செறிவு 1.0×10^{-2} மோல் லிட்டர்$^{-1}$

2. **1.0×10^{-5} மோலார் செறிவுள்ள KOH கரைசலின் pH மதிப்பைக் காண்க.[PTA – 6]**

தரவுகள் : $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-5} = 10^{-5}$

தீர்வு : $pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$= -\log_{10}[10^{-5}]$

$= -(-5)\log_{10}10$

$(\because \log_{10}10 = 1)$

$pOH = 5(1) = 5$

$\because pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH = 14 - 5 = 9$

∴ KOH கரைசலின் pH மதிப்பு 9.

3. **1.0×10^{-4} மோலார் செறிவுள்ள HNO_3 கரைசலின் pH மதிப்பை கணக்கிடுக.**

தரவுகள்: $[H^+] = 1.0 \times 10^{-4} = 10^{-4}$

தீர்வு : $pH = -\log_{10}[H^+]$ **[PTA – 1]**

$= -\log_{10}[10^{-4}]$

$= -(-4)\log_{10}10$

$pH = 4(1) = 4$ $(\because \log_{10}10 = 1)$

HNO_3 கரைசலின் pH மதிப்பு 4 ஆகும்.

4. **ஒரு கரைசலில் ஹைட்ராக்சைடு அயனிச் செறிவு 1.0×10^{-11} மோல் எனில் அதன் pH மதிப்பு என்ன? [PTA – 5]**

தரவுகள் : $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-11} = 10^{-11}$

தீர்வு : $pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$= -\log_{10}[1 \times 10^{-11}]$

$= -(-)11\log_{10}10$

$(\because \log_{10}10 = 1)$

$pOH = 11(1) = 11$

$\because pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH$

$pH = 14 - 11 = 3$

∴ கரைசலின் pH மதிப்பு 3.

மாதிரிக் கணக்குகள்

5. **0.01 M HNO_3 கரைசலின் pH மதிப்பு காண்க? [TB – 147] [APR-23, MDL – 19]**

தரவுகள் : $[H^+] = 0.01$

தீர்வு : $pH = -\log_{10}[H^+]$

$= -\log_{10}[0.01]$ $= -\log_{10}[10^{-2}]$

$= -(-2\log_{10}10)$

$pH = 2$ $(\because \log_{10}10 = 1)$

$pH = 2(1) = 2$

0.01 M HNO_3 கரைசலின் pH மதிப்பு 2ஆகும்.

6. **ஒரு கரைசலின் ஹைட்ராக்சில் அயனி செறிவு 1×10^{-9}M எனில் அக்கரைசலின் pOH மதிப்பு என்ன? [TB – 147, 148]**

தரவுகள் : $[OH^-] = 1 \times 10^{-9} = 10^{-9}$

தீர்வு :

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$= -\log_{10}[1 \times 10^{-9}]$

$= -(-9)\log_{10}10$ $(\because \log_{10}10 = 1)$

$pOH = -(-9) = 9$

∴ கரைசலின் pOH மதிப்பு 9 ஆகும்.

7. **ஒரு கரைசலின் pOH மதிப்பு 11.76 எனில் அக்கரைசலின் pH மதிப்பு காண்க? [TB – 148]**

தரவுகள் : $pOH = 11.76$

தீர்வு : $pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH$

$pH = 14 - 11.76$

$pH = 2.24$

8. **0.001 M செறிவுள்ள ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தின் கரைசலின் pH மதிப்பை காண்க.**

தரவுகள் : $[H^+] = 0.001 = 10^{-3}$

தீர்வு : $pH = -\log_{10}[H^+]$ **[TB – 148]**

$= -\log_{10}10^{-3}$

$= -(-3)\log_{10}10$

$pH = 3(1) = 3$ $(\because \log_{10}10 = 1)$

9. **5×10^{-5} மோல்$^{-1}$ செறிவு கொண்ட நீர்த்த சல்பியூரிக் அமிலத்தின் pH மதிப்பு என்ன? [TB–148]**

தரவுகள் : *நீரில், சல்பியூரிக் அமிலம் பிரியும் முறை :* $H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

தீர்வு : கரைசலில் 1 மோல் சல்பியூரிக் அமிலம் → 2 மோல் H^+ அயனிகளை தரும்.

1 லிட்டர் H_2SO_4 கரைசலில் → 5×10^{-5} மோல் H_2SO_4 இருக்கும்.

$2 \times 5 \times 10^{-5} = 10 \times 10^{-5}$ அல்லது 1×10^{-4}

$$[H^+] = 1.0 \times 10^{-4} = 10^{-4}$$

$$pH = -\log_{10}[H^+] = -\log_{10}10^{-4} = -(-4)\log_{10}10$$

$$pH = 4(1) = 4 \quad (\because \log_{10}10 = 1)$$

10. **1×10^{-4} மோல் NaOH கரைசலில் உள்ள pH மதிப்பை காண்க. [TB – 148]**

தரவுகள் :

NaOH என்பது வலிமையான காரம் மற்றும் அக்கரைசலை கீழ்கண்டவாறு பிரிகை அடைகிறது.

$$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

தீர்வு : 1 மோல் NaOH ஆனது 1 மோல் OH^- அயனிகளை இதிலிருந்து தரும்.

$\therefore [OH^-] = 1 \times 10^{-4}$ மோல் லிட்டர்$^{-1}$ $= 10^{-4}$

$$pOH = -\log_{10}[OH^-]$$

$$= -\log_{10}[10^{-4}] = -(-4)\log_{10}10$$

$$pOH = 4(1) = 4 \quad (\because \log_{10}10 = 1)$$

$$\therefore pH + pOH = 14$$

$$pH = 14 - pOH$$

$$pH = 14 - 4 = 10$$

11. **ஒரு கரைசலின் ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு 1.0×10^{-8} மோல் லி$^{-1}$ எனில் அக்கரைசலின் pH மதிப்பை காண்க. [TB – 148]**

தரவுகள் : $[H^+] = 1.0 \times 10^{-8} = 10^{-8}$

தீர்வு :

$$pH = -\log_{10}[H^+]$$

$$= -\log_{10}10^{-8}$$

$$= -(-8)\log_{10}10$$

$$pH = 8(1) = 8 \quad (\because \log_{10}10 = 1)$$

12. **ஒரு கரைசலின் pH மதிப்பு 4.5 எனில் pOH மதிப்பைக் காண்க? [TB – 149]**

தரவுகள் : pH = 4.5

தீர்வு : pH + pOH = 14

$$4.5 + pOH = 14$$

$$pOH = 14 - 4.5 = 9.5$$

$$\therefore pOH = 9.5$$

கூடுதல் வினாக்கள்

13. **$25°C$ ல் உள்ள நீரின் அயனிப்பெருக்க மதிப்பைக் கொண்டு அதிலுள்ள ஹைட்ராக்சில் அயனிகளின் செறிவை கண்டறிக. ($25°C$ ல் ஹைட்ரஜன் அயனிச்செறிவு 10^{-7} மோல்/டெ.மீ³)**

தரவுகள் : $K_w = 1.00 \times 10^{-14}$ $[H^+] = 1.00 \times 10^{-7}$ $[OH^-] = ?$ **[PTA – 4]**

தீர்வு : $K_w = [H^+][OH^-]$

$$1.00 \times 10^{-14} = [1.00 \times 10^{-7}][OH^-]$$

$$[OH^-] = \frac{1.00 \times 10^{-14}}{1.00 \times 10^{-7}} = 1.00 \times 10^{-7}$$

∴ நீரில் ஹைட்ராக்சில் அயனியின் செறிவு $= 1.00 \times 10^{-7}$