# 10

அறிவாளி

# அறிவியல்

துணைவன்

## பத்தாம் வகுப்பு

- ஏப்ரல்–2026 வினாத்தாள்: பக்கம்-199
- அனைத்துப் பொதுத்தேர்வு விடைகள்: பக்கம்-(iv)


கௌசெல்ராமு பதிப்பகம் பி.லிட்.

# 728, 7ஆவது பிளாக், முகப்பேர் மேற்கு, சென்னை - 600 037.

போன் : 044-26535245 ; அலைபேசி : 9176629095

மின்னஞ்சல் : kouselramu97@gmail .com

விலை : ₹ 140

வெளியிடுவோர்
**பா. அமுதா செல்லமுத்து**
கௌசெல்ராமு பதிப்பகம் பி. லிட்.
# 728, 7ஆவது பிளாக், முகப்பேர் மேற்கு, சென்னை - 600 037.
தொடர்புக்கு : 044-26535245 ; 9176629095.

© உரிமை பதிப்பகத்தாருக்கு

ஆறாவது பதிப்பு (திருத்தப்பட்டது) : ஏப்ரல் 2026

# முன்னுரை

பெருமதிப்பிற்குரிய ஆசிரிய பெருமக்களுக்கும் மரியாதைக்குரிய மாணவ மாணவிகளுக்கும் வணக்கம்.

தங்களுடைய எதிர்பார்ப்புக்கு ஏற்ப பாடநூலின் ஒவ்வொரு அலகிலும் மதிப்பீடு பகுதியிலுள்ள வினாக்கள் விடையளிக்கப்பட்டு 'பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க', 'கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக', 'சரியா? தவறா?', 'பொருத்துக', 'கூற்றும் காரணமும்', 'சுருக்கமான விடையளி', 'விரிவான விடையளி', 'கணக்குகள்' ஆகிய தலைப்புகளின்கீழ் தொகுத்து இந்த புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அவ்வினாக்கள் முந்தைய வினாத்தாட்களில் இடம் பெற்றுள்ள விவரத்தை செப் 2020, செப் 2021, மே 2022, ஆக 2022, ஏப் 2023, ஜூன் 2023, மார்ச் 2024, ஜூலை 2024, ஏப் 2025, ஜூலை 2025 மற்றும் மார்ச் 2026 எனக் குறிப்பிட்டு காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

முந்தைய வினாத்தாட்களில் இடம் பெற்ற ஆனால் மேற்குறிப்பிட்ட பாடநூல் பகுதிகளில் இடம்பெறாத சில முக்கியமான வினாக்களும் விடையளிக்கப்பட்டு அந்தந்தப் பகுதிகளில் கூடுதல் வினாக்களாக சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் இணைந்து பயன்படுத்தும் வகையில் இந்த புத்தகம் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. தங்களுடைய பயன்பாட்டில் ஏதேனும் கடினத் தன்மையை உணர்ந்தால் அவற்றை எங்களுடன் பகிர்ந்து கொண்டு அவை எதிர்வரும் பதிப்புகளில் சரிசெய்யப்பட வாய்ப்புத் தருமாறு கேட்டுக்கொள்கிறோம்.

வாழ்த்துக்களுடன் . . . அறிவாளி ஆசிரியர் குழு.

## பொருளடக்கம்


| அலகு | அலகின் பெயர் | பக்கம் |
| --- | --- | --- |
| 1 | இயக்க விதிகள் | 1 |
| 2 | ஒளியியல் | 12 |
| 3 | வெப்ப இயற்பியல் | 21 |
| 4 | மின்னோட்டவியல் | 27 |
| 5 | ஒலியியல் | 38 |
| 6 | அணுக்கரு இயற்பியல் | 46 |
| 7 | அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும் | 58 |
| 8 | தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு | 66 |
| 9 | கரைசல்கள் | 74 |
| 10 | வேதிவினைகளின் வகைகள் | 82 |
| 11 | கார்பனும் அதன் சேர்மங்களும் | 91 |
| 12 | தாவர உள்ளமைப்பியல் மற்றும் தாவர செயலியல் | 99 |
| 13 | உயிரினங்களின் அமைப்பு நிலைகள் | 105 |
| 14 | தாவரங்களின் கடத்துதல் மற்றும் விலங்குகளின் சுற்றோட்டம் | 111 |
| 15 | நரம்பு மண்டலம் | 122 |
| 16 | தாவர மற்றும் விலங்கு ஹார்மோன்கள் | 133 |
| 17 | தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் இனப்பெருக்கம் | 143 |
| 18 | மரபியல் | 154 |
| 19 | உயிரின் தோற்றமும் பரிணாமமும் | 163 |
| 20 | இனக்கலப்பு மற்றும் உயிரித்தொழில் நுட்பவியல் | 169 |
| 21 | உடல் நலம் மற்றும் நோய்கள் | 179 |
| 22 | சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை | 189 |
| 23 | காட்சித் தொடர்பு | 197 |
| | அரசுப் பொதுத்தேர்வு வினாத்தாட்கள் | 199 |

## 10ஆம் வகுப்பு அறிவியல் பொதுத்தேர்வு வினாக்கள் அறிவாளி துணைவனில் இடம்பெற்றுள்ள விவரம்

| | தேர்வில் வினா எண் | அறிவாளி துணைவனில் பக்கம் மற்றும் வினா எண் | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sep-20 | Sep-21 | May-22 | Aug-22 | Apr-23 | Jun-23 | Apr-24 | Jul-24 | Apr-25 | Jul-25 | Apr-26 |
| 1 Marks | 1 | 13/8 | 2/10 | 12/2 | 2/10 | 12/4 | 2/10 | 99/2 | 46/5 | 1/7 | 2/10 | 2/9 |
| | 2 | 21/1 | 27/2 | 60/6 | 59/9 | 47/13 | 27/4 | 92/8 | 12/6 | 13/8 | 12/6 | 12/4 |
| | 3 | 74/5 | 39/9 | 74/2 | 67/10 | 59/11 | 48/12 | 21/1 | 2/10 | 27/7 | 27/2 | 27/3 |
| | 4 | 27/5 | 46/2 | 27/6 | 27/4 | 74/3 | 67/10 | 27/4 | 66/4 | 46/3 | 47/14 | 47/10 |
| | 5 | 91/5 | 67/11 | 91/6 | 66/1 | 91/3 | 75/10 | 170/6 | 91/6 | 67/10 | 66/1 | 66/2 |
| | 6 | 99/4 | 91/2 | 99/2 | 111/3 | 112/13 | 82/1 | 59/10 | 75/3 | 74/6 | 74/7 | 74/7 |
| | 7 | 112/11 | 112/12 | 112/14 | 133/3 | 99/5 | 99/1 | 134/8 | 112/9 | 83/9 | 83/11 | 83/10 |
| | 8 | 123/9 | 143/3 | 143/6 | 179/2 | 122/1 | 112/8 | 144/12 | 133/5 | 91/5 | 169/2 | 91/4 |
| | 9 | 134/9 | 144/9 | 134/8 | 189/1 | 143/3 | 122/6 | 1/1 | 169/3 | 99/1 | 99/5 | 99/12 |
| | 10 | 170/6 | 164/6 | 169/3 | 133/6 | 182/1 | 134/8 | 112/7 | 179/8 | 154/4 | 154/5 | 155/8 |
| | 11 | 190/13 | 169/2 | 191/14 | 99/2 | 154/2 | 179/2 | 83/7 | 123/10 | 180/11 | 180/9 | 179/5 |
| | 12 | 155/9 | 171/5 | 155/10 | 112/14 | 164/5 | 189/1 | 179/7 | 189/5 | 197/1 | 198/5 | 197/4 |
| 2 Marks | 13 | 6/11 | 38/1 | 5/6 | 4/2 | 4/1 | 30/1 | 24/8 | 5/4 | 23/1 | 24/6 | 23/4 |
| | 14 | 41/8 | 41/2<br>41/3 | 44/4(இ) | 15/2 | 16/8 | 41/4 | 30/3 | 16/5 | 40/1 | 62/3 | 61/1 |
| | 15 | 24/7 | 95/7 | 23/4 | 23/1 | 23/1 | 61/1 | 69/1 | 23/4 | 69/2 | 67/2<br>68/9 | 69/1 |
| | 16 | 95/8 | 102/10 | 95/9 | 78/9 | 62/6 | 93/1 | 198/3 | 85/2 | 93/1 | 94/4 | 93/1 |
| | 17 | 131/6 | 151/26 | 194/7 | 193/4 | 109/1 | 107/8 | 117/17 | 84/2<br>60/2 | 117/14 | 119/32 | 116/12 |
| | 18 | 140/24 | 167/11 | 140/25 | 149/19 | 126/3 | 148/13 | 126/2 | 102/9 | 138/10 | 138/13 | 138/14 |
| | 19 | 166/7 | 175/9(அ) | 167/11 | 157/7 | 149/19 | 102/7 | 140/24 | 197/1 | 149/19 | 148/13 | 148/17 |
| | 20 | 175/10 | 184/8 | 174/8 | 139/17 | 174/3 | 166/5 | 148/16 | 158/9 | 166/4 | 166/7 | 166/5 |
| | 21 | 198/3 | 194/6 | 117/14 | 115/3 | 198/4 | 175/10 | 183/5 | 102/7 | 193/1 | 196/4 | 192/1 |
| | 22 | 20/3 | 24/10 | 20/4 | 20/4 | 57/5 | 37/8 | 90/7 | 37/9 | 65/12 | 44/1 | 45/11 |

## 10ஆம் வகுப்பு அறிவியல் பொதுத்தேர்வு வினாக்கள் அறிவாளி துணைவனில் இடம்பெற்றுள்ள விவரம்

| | தேர்வில் வினா எண் | அறிவாளி துணைவனில் பக்கம் மற்றும் வினா எண் | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sep-20 | Sep-21 | May-22 | Aug-22 | Apr-23 | Jun-23 | Apr-24 | Jul-24 | Apr-25 | Jul-25 | Apr-26 |
| 4 Marks | 23 | 8/5 | 31/10<br>37/8 | 4/3 | 18/2 | 7/3 | 8/6 | 6/1 | 17/1 | 25/1 | 17/1 | 17/1<br>17/12 |
| | 24 | 17/13 | 62/3<br>65/11 | 17/1 | 8/5 | 18/2 | 23/4<br>24/6 | 53/14<br>30/4 | 9/7 | 18/2 | 25/2 | 23/2<br>24/7 |
| | 25 | 43/3(அ)<br>44/4(இ) | 69/1<br>70/6 | 41/7 | 53/14 | 43/3(அ)<br>42/2 | 50/5<br>48/1<br>48/2 | 80/1(i)<br>80/1(ii) | 41/8<br>54/21 | 55/2 | 44/4(இ)<br>41/4 | 22/1 |
| | 26 | 70/6 | 102/9<br>103/1(ஆ) | 70/5(அ)<br>70/5(ஆ) | 86/4 | 70/7<br>70/8 | 69/1<br>69/2 | 102/10<br>102/11 | 63/1 | 62/6 | 53/17<br>54/22 | 53/19<br>54/22 |
| | 27 | 94/5 | 141/1(அ) | 94/2 | 80/1(அ) | 97/5 | 79/2 | 107/3 | 89/2<br>78/7 | 70/5(அ)<br>70/5(ஆ) | 63/2 | 70/4 |
| | 28 | 103/1(அ) | 150/24(i)<br>150/24(ii) | 102/10<br>102/12 | 102/10<br>103/15 | 102/8<br>103/15 | 131/6 | 158/10<br>131/6 | 120/2 | 97/5 | 94/5 | 94/13 |
| | 29 | 120/33 | 158/12 | 119/31<br>119/32 | 103/1(ஆ) | 121/5 | 149/20(அ)<br>149/20(ஆ) | 117/16 | 142/3 | 108/12 | 108/10<br>107/5 | 108/11<br>109/1 |
| | 30 | 166/6 | 177/5 | 167/12<br>167/11 | 183/3 | 195/1 | 177/5 | 166/6 | 175/10<br>166/5 | 127/1 | 126/1<br>126/2 | 131/6 |
| | 31 | 176/14 | 195/1 | 177/5 | 166/6 | 157/7<br>157/8 | 198/2 | 194/10<br>175/10 | 166/6 | 196/5<br>195/2 | 195/1 | 196/4 |
| | 32 | 81/5<br>76/6,7 | 57/4 | 81/4 | 37/9 | 90/6<br>81/5 | 65/7 | 69/3<br>64/4(ii) | 64/4(i)<br>65/11 | 45/10 | 94/2<br>95/6 | 26/3 |

## 10ஆம் வகுப்பு அறிவியல் பொதுத்தேர்வு வினாக்கள் அறிவாளி துணைவனில் இடம்பெற்றுள்ள விவரம்

| | தேர்வில் வினா எண் | அறிவாளி துணைவனில் பக்கம் மற்றும் வினா எண் | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sep-20 | Sep-21 | May-22 | Aug-22 | Apr-23 | Jun-23 | Apr-24 | Jul-24 | Apr-25 | Jul-25 | Apr-26 |
| 8 Marks | 33(a) | 33/4 | 6/2 | 33/2(அ)<br>33/2(ஆ)<br>33/2(இ) | 4/1<br>6/1 | 33/3(அ)<br>33/3(ஆ)<br>33/3(இ) | 17/12<br>15/4<br>16/5 | 17/14<br>15/3<br>16/9<br>17/15 | 15/1<br>18/2 | 7/4<br>5/5 | 8/6<br>9/6 | 6/1<br>5/8 |
| | 33(b) | 55/2 | 18/2<br>17/14 | 52/3<br>53/14<br>54/22 | 6/2 | 40/1<br>56/3 | 55/2 | 44/4(அ)<br>44/4(ஆ)<br>44/4(இ)<br>44/4(ஈ) | 31/8<br>34/5(ஆ)<br>5/9 | 33/2(அ)<br>33/2(ஆ)<br>33/2(இ) | 34/5(அ)<br>34/5(ஆ) | 37/10<br>30/7 |
| | 34(a) | 63/1<br>62/6 | 80/1<br>78/12 | 62/3<br>62/7 | 61/1<br>62/3<br>62/4 | 62/3<br>65/10<br>80/3 | 79/1(i,ii)<br>80/3 | 62/8<br>63/1 | 96/3<br>77/1 | 80/3<br>77/6<br>77/5 | 79/2 | 77/2<br>77/3<br>77/4 |
| | 34(b) | 89/6<br>87/2 | 86/1<br>86/4 | 85/3<br>85/3<br>86/4 | 63/1 | 86/4<br>86/6<br>96/1 | 88/5<br>86/4 | 94/4<br>98/1 | 94/5<br>88/5 | 86/4<br>90/5 | 87/3 | 87/2<br>89/2 |
| | 35(a) | 108/11<br>150/25 | 121/5<br>118/21 | 137/9<br>148/13<br>148/15 | 120/2<br>120/2 | 137/3<br>139/17<br>169/4 | 161/2 | 137/9<br>151/1 | 149/20(அ)<br>149/20(ஆ)<br>149/20(இ) | 103/1<br>103/1 | 102/12<br>102/7<br>101/6 | 102/8<br>102/9<br>102/10 |
| | 35(b) | 161/2(ஆ)<br>184/11<br>185/12 | 185/1<br>183/3 | 157/6<br>185/1 | 121/5<br>119/32 | 175/13<br>174/8<br>185/13 | 184/7<br>194/7 | 176/15<br>175/12<br>184/9 | 193/3<br>176/1<br>174/4 | 158/12<br>175/9 | 160/16<br>177/5 | 157/6<br>158/9<br>155/4 |
| **Marks** | | **75/75** | **75/75** | **75/75** | **75/75** | **75/75** | **75/75** | **75/75** | **75/75** | **75/75** | **75/75** | **75/75** |

# இயக்க விதிகள் 1



## பொருத்தமான விடையினைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. கீழ்க்கண்டவற்றுள் நிலைமம் எதனைச் சார்ந்தது? ஏப்ரல் 2024
   (அ) பொருளின் எடை (ஆ)கோளின் ஈர்ப்பு முடுக்கம்
   (இ) பொருளின் நிறை (ஈ) (அ) மற்றும் (ஆ)
   **விடை:** (இ) பொருளின் நிறை

2. கணத்தாக்கு கீழ்கண்டவற்றுள் எதற்குச் சமமானது?
   (அ) உந்த மாற்று வீதம் (ஆ)விசை மற்றும் கால மாற்ற வீதம்
   (இ) உந்த மாற்றம் (ஈ) நிறை வீத மாற்றம்
   **விடை:** (இ) உந்த மாற்றம்

3. கீழ்கண்டவற்றுள் நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி எங்கு பயன்படுகிறது?
   (அ) ஓய்வுநிலையிலுள்ள பொருளில் (ஆ)இயக்க நிலையிலுள்ள பொருளில்
   (இ) அ மற்றும் ஆ (ஈ) சமநிறையுள்ள பொருட்களில் மட்டும்
   **விடை:** (இ) அ மற்றும் ஆ

4. உந்த மதிப்பை $y$ அச்சிலும் காலத்தினை $x$ அச்சிலும் கொண்டு ஒரு வரைபடம் வரையப்படுகிறது. இவ்வரைபட சாய்வின் மதிப்பு
   (அ) கணத்தாக்குவிசை (ஆ)முடுக்கம் (இ) விசை (ஈ) விசை மாற்றவீதம்
   **விடை:** (இ) விசை

5. விசையின் சுழற்சி விளைவு கீழ்காணும் எந்த விளையாட்டில் பயன்படுகிறது?
   (அ) நீச்சல் போட்டி (ஆ)டென்னிஸ் (இ) சைக்கிள் பந்தயம் (ஈ) ஹாக்கி
   **விடை:** (இ) சைக்கிள் பந்தயம்

6. புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் g ன் அலகு $ms^{-2}$ ஆகும். இது கீழ்காண் அலகுகளில் எதற்கு சமமாகும்?
   (அ) $cms^{-1}$ (ஆ) $Nkg^{-1}$ (இ) $N\,m^2\,kg^{-1}$ (ஈ) $cm^2\,s^{-2}$
   **விடை:** (ஆ) $Nkg^{-1}$

7. ஒரு கிலோகிராம் எடை என்பது ______ ற்கு சமமாகும். ஏப் 2025
   (அ) 9.8 டைன் (ஆ)$9.8 \times 10^4$ N (இ) $98 \times 10^4$ டைன் (ஈ) 980 டைன்
   **விடை:** (இ) $98 \times 10^4$ டைன்

8. புவியில் M நிறை கொண்ட பொருள் ஒன்று புவியின் ஆரத்தில் பாதி அளவு ஆரம் கொண்ட கோள் ஒன்றிற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. அங்கு அதன் நிறை மதிப்பு

(அ) 4M (ஆ) 2M (இ) M/4 (ஈ) M

**விடை:** (ஈ) M

9. நிறை மதிப்பு மாறாமல் புவியானது தனது ஆரத்தில் 50% சுருங்கினால் புவியில் பொருட்களின் எடையானது மார்ச் 2026

(அ) 50% குறையும் (ஆ) 50% அதிகரிக்கும் (இ) 25% குறையும் (ஈ) 300% அதிகரிக்கும்

**விடை:** (ஈ) 300% அதிகரிக்கும்

10. ராக்கெட் ஏவுதலில் ______ விதி(கள்) பயன்படுத்தப்படுகிறது. செப் 2021 ஆக 2022 ஜூன் 2023

(அ) நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி (ஆ) நியூட்டனின் பொது ஈர்ப்பியல் விதி ஜூலை 2024

(இ) நேர் கோட்டு உந்த மாறாக் கோட்பாடு (ஈ) (அ) மற்றும் (இ) ஜூலை 2025

**விடை:** (ஈ) (அ) மற்றும் (இ)

## கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

1. இடப்பெயர்ச்சி நிகழ்வதற்கு ______ தேவை.

**விடை:** விசை

2. நகர்ந்து கொண்டு உள்ள ஊர்தியில் திடீர் தடை ஏற்பட்டால், பயணியர் முன்நோக்கி சாய்கின்றனர். இந்நிகழ்வு ______ மூலம் விளக்கப்படுகிறது.

**விடை:** இயக்கத்தில் நிலைமம்

3. மரபுரீதியாக வலஞ்சுழி திருப்புத்திறன் ______ குறியிலும் இடஞ்சுழித் திருப்புத்திறன் ______ குறியிலும் குறிக்கப்படுகிறது.

**விடை:** எதிர், நேர்

4. மகிழுந்தின் சக்கரத்தின் சுழற்சி வேகத்தினை மாற்ற ______ பயன்படுகிறது.

**விடை:** பற்சக்கரம் (Gear)

5. 100 கிகி நிறையுடைய மனிதனின் எடை புவிப்பரப்பில் ______ அளவாக இருக்கும்.

**விடை:** 980 N

## சரியா? தவறா? (தவறை திருத்துக)

1. துகள் அமைப்பில் ஏற்படும் நேர்க்கோட்டு உந்தம் எப்போதும் மாறிலியாகும்.

**விடை:** தவறு.

<u>புற விசை செயல்படாத</u> அமைப்பில் ஏற்படும் நேர்க்கோட்டு உந்தம் எப்போதும் மாறிலியாகும்.

2. பொருளொன்றின் தோற்ற எடை எப்போதும் அதன் உண்மையான எடைக்கு சமமாக இருக்கும்.

   விடை: தவறு.

   பொருளொன்றின் தோற்ற எடை எப்போதும் அதன் உண்மையான எடைக்கு சமமாக **இருக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை.**

3. பொருட்களின் எடை நிலநடுக்கோட்டுப்பகுதியில் பெருமமாகவும், துருவப்பகுதியில் குறைவாகவும் இருக்கும்.

   விடை: தவறு.

   பொருட்களின் எடை நிலநடுக்கோட்டுப்பகுதியில் **குறைவாகவும்**, துருவப்பகுதியில் **பெருமமாகவும்** இருக்கும்.

4. திருகு மறை (screw) ஒன்றினை குறைந்த கைப்பிடி உள்ள திருகுக்குறடு (spanner) வைத்து திருகுதல், நீளமான கைப்பிடி கொண்ட திருகுக்குறடினை வைத்து திருகுதலை விட எளிதானதாகும்.

   விடை: தவறு.

   திருகு மறை (screw) ஒன்றினை **நீளமான** கைப்பிடி உள்ள திருகுக்குறடு (spanner) வைத்து திருகுதல், **குறைந்த** கைப்பிடி கொண்ட திருகுக்குறடினை வைத்து திருகுதலை விட எளிதானதாகும்

5. புவியினை சுற்றிவரும் விண்வெளி மையத்தில் உள்ள விண்வெளி வீரர், புவிஈர்ப்பு விசை இல்லாததால் எடையிழப்பை உணர்கிறார்.

   விடை: தவறு.

   விண்வெளி மையமும் விண்வெளி வீரரும் ஒரே அளவில் புவியை நோக்கி முடுக்கப்படுவதால் விண்வெளி மையம் விண்வெளி வீரர்மீது எந்த ஒரு செங்குத்து விசையையும் ஏற்படுத்துவதில்லை. எனவே, அவர் எடையிழப்பை உணர்கிறார்.

## பொருத்துக

| பகுதி I | | பகுதி II |
|---|---|---|
| (அ) நியூட்டனின் முதல் விதி | - | ராக்கெட் ஏவுதலில் பயன்படுகிறது |
| (ஆ) நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி | - | பொருட்களின் சமநிலை |
| (இ) நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி | - | விசையின் விதி |
| (ஈ) நேர்க்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி | - | பறவை பறத்தலில் பயன்படுகிறது |

**விடை:**

| பகுதி I | | பகுதி II |
|---|---|---|
| (அ) நியூட்டனின் முதல் விதி | - | பொருட்களின் சமநிலை |
| (ஆ) நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி | - | விசையின் விதி |
| (இ) நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி | - | பறவை பறத்தலில் பயன்படுகிறது |
| (ஈ) நேர்க்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி | - | ராக்கெட் ஏவுதலில் பயன்படுகிறது |

## கூற்றும் காரணமும்

(அ) கூற்றும் காரணமும் சரியாக பொருந்துகிறது, மேலும் காரணம் கூற்றை சரியாக விளக்குகிறது.

(ஆ)கூற்றும் காரணமும் சரி, ஆனால் காரணம் கூற்றினை சரியாக விளக்கவில்லை.

(இ) கூற்று சரியானது, ஆனால் காரணம் தவறு.

(ஈ) கூற்று தவறானது, எனினும் காரணம் சரி.

1. **கூற்று** : வலஞ்சுழி திருப்புத்திறன்களின் மொத்த மதிப்பு, இடஞ்சுழி திருப்புத்திறன்களின் மொத்த மதிப்பிற்கு சமமானதாக இருக்கும்.

**காரணம் :** உந்த அழிவின்மை விதி என்பது புறவிசை மதிப்பு சுழியாக உள்ளபோது மட்டுமே சரியானதாக இருக்கும்.

**விடை:** (ஆ) கூற்றும் காரணமும் சரி, ஆனால் காரணம் கூற்றினை சரியாக விளக்கவில்லை.

2. **கூற்று** : 'g'ன் மதிப்பு புவிப்பரப்பில் இருந்து உயரசெல்லவும் புவிப்பரப்பிற்கு கீழே செல்லவும் குறையும்.

**காரணம் :** 'g'மதிப்பானது புவிப்பரப்பில் பொருளின் நிறையினைச் சார்ந்து அமைகிறது.

**விடை:** (இ) கூற்று சரியானது ஆனால் காரணம் தவறு.

## சுருக்கமான வினா-விடை

***1. நிலைமம் என்பது யாது? அதன் வகைகள் யாவை?*** [ஆக 2022] [ஏப் 2023]

(i) **நிலைமம்:** ஒவ்வொரு பொருளும் தன் மீது சமன் செய்யப்படாத புற விசை ஏதும் செயல்படாத வரையில், தமது ஓய்வு நிலையையோ, அல்லது சென்று கொண்டிருக்கும் நேர்க்கோட்டு இயக்க நிலையையோ மாற்றுவதை எதிர்க்கும் தன்மை நிலைமம் எனலாம்.

(ii) **வகைகள்:**

(1) ஓய்வில் நிலைமம்

(2) இயக்கத்தில் நிலைமம்

(3) திசையில் நிலைமம்

***2. செயல்படும் திசை சார்ந்து விசையினை எவ்வாறு பிரிக்கலாம்?*** [ஆக 2022]

(i) ஒத்த இணை விசைகள்

(ii) மாறுபட்ட இணைவிசைகள்

***3. நிறை - எடை, இவற்றை வேறுபடுத்துக.*** [மே 2022]

| | நிறை | எடை |
|---|---|---|
| i | ஒரு பொருளில் அடங்கியுள்ள பருப்பொருளின் அளவு | ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் புவிஈர்ப்பு விசையின் மதிப்பு |
| ii | அலகு: கிலோகிராம் | அலகு: நியூட்டன் (N) |

***4. இரட்டையின் திருப்புத்திறன் வரையறு.*** ஜூலை 2024

(i) **<u>இரட்டையின் திருப்புத்திறன்:</u>** ஏதேனும் ஒரு விசையின் எண் மதிப்பிற்கும் அவற்றிற்கிடைப்பட்ட செங்குத்துத் தொலைவிற்கும் இடையேயான பெருக்குத் தொகை.

(ii) அதாவது, $M = F \times S$

***5. திருப்புத்திறன் தத்துவம் வரையறு.*** ஏப் 2025

(i) ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் மொத்த வலஞ்சுழி திருப்புத்திறனும், மொத்த இடஞ்சுழி திருப்புத்திறனும் சமமாக இருக்கும்.

(ii) அதாவது, $F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$

***6. நியூட்டனின் இரண்டாம் விதியினைக் கூறுக.*** மே 2022

(i) பொருள் ஒன்றின்மீது செயல்படும் விசையானது அப்பொருளின் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு நேர்தகவில் அமையும். மேலும் உந்த மாறுபாடு விசையின் திசையிலேயே அமையும்.

(ii) அதாவது, $F \propto \frac{mv - mu}{t}$

***7. பெரிய வாகனங்களில் திருகுமறைகளை (nuts) சுழற்றி இறுக்கம் செய்ய நீளமான கைப்பிடிகள் கொண்ட திருகுக்குறடு (spanner) பயன்படுத்தப்படுவது ஏன்?***

(i) நீளமான கைப்பிடிகள் கொண்ட திருகுக்குறடு குறைந்த விசையில் அதிக திருப்புவிசையை உருவாக்கும்.

(ii) எனவே பெரிய வாகனங்களில் திருகுக்குறடுகளை சுழற்றி இறுக்கம் செய்ய நீளமான கைப்பிடி கொண்ட திருகுக்குறடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

***8. கிரிக்கெட் விளையாட்டில் மேலிருந்து விழும் பந்தினை பிடிக்கும்போது, விளையாட்டு வீரர் தம் கையினை பின்னோக்கி இழுப்பது ஏன்?*** மார்ச் 2026

(i) பந்து கையில் மோதும் காலத்தை அதிகரிக்கவே அவ்வாறு செய்கிறார்.

(ii) இது அவரது கையில், பந்து ஏற்படுத்தும் கணத்தாக்கு விசையின் அளவை குறைக்கிறது.

***9. விண்கலத்தில் உள்ள விண்வெளி வீரர் எவ்வாறு மிதக்கிறார்?*** ஜூலை 2024

(i) விண்கலம் மிக அதிக சுற்றியக்க திசைவேகத்தில் நகர்ந்து கொண்டிருக்கிறது. அவர் அக்கலத்துடன் இணைந்து சம வேகத்தில் நகர்கிறார்.

(ii) அவரது முடுக்கம், விண்கல முடுக்கத்திற்கு சமமாக இருப்பதால், அவர் ‘தடையின்றி விழும் நிலை’யில் (free fall) உள்ளார்.

(iii) எனவே அவர் அக்கலத்துடன் எடையற்ற நிலையில் காணப்படுகிறார்.

(iv) இவ்வாறு அவர் மிதக்கும் நிலையை உணர்கிறார்.

***10. பயணத்தின் போது தலைக்கவசம் அணிவதும் இருக்கைப்பட்டை அணிவதும் நமக்கு பாதுகாப்பான பயணத்தை அளிக்கும். இக்கூற்றினை நியூட்டனின் இயக்க விதிகள் கொண்டு நியாயப்படுத்துக.***

(i) பயணத்தின் போது இயக்கத்தில் நிலைமம் காரணமாக நாம் வாகனத்துடன் இணைந்து இயக்க நிலையிலிருக்கிறோம்.

(ii) வாகனம் திடீரென நிற்கும்போது, நாம் உடனே ஓய்வு நிலைக்கு வரமுடியாமல் முன்னோக்கி நகர்கிறோம்.

(iii) கீழே விழும்போது நியூட்டனின் மூன்றாம்விதிப்படி, எதிர்விசையில் தலை அடிபட்டு காயம் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்க தலைக்கவசம் அணிகிறோம்.

(iv) நியூட்டனின் நிலைம விதிப்படி, முன்னோக்கி நகர்வதை தடுக்க இருக்கைப்பட்டை அணிகிறோம்.

**<u>கூடுதல் வினாக்கள்:</u>**

***11. பற்சக்கரங்கள் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.*** செப் 2020

(i) வட்டப்பரப்பின் விளிம்புகளில் பல் போன்று மாற்றம் செய்யப்பட்ட அமைப்புகள் பற்சக்கரங்கள் எனப்படும்.

(ii) இதன் மூலம் திருப்புவிசையினை மாற்றி இயங்குகின்ற வாகன சக்கரங்களின் சுழற்சி வேகத்தை மாற்றலாம். மேலும் திறனை கடத்துவதற்கும் இவை உதவுகின்றன.

## விரிவான வினா-விடை

***1. நிலைமத்தின் பல்வேறு வகைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.***

ஆக 2022 | ஏப்ரல் 2024 | மார்ச் 2026

(i) **<u>ஓய்வில் நிலைமம்:</u>** நிலையாக உள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் தமது ஓய்வு நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு ஓய்வில் நிலைமம் எனப்படும்.

**<u>எடுத்துக்காட்டுகள்:</u>** கிளைகளை உலுக்கிய பின் மரத்திலிருந்து கீழே விழும் இலைகள், பழுத்தப்பின் விழும் பழங்கள்.

(ii) **<u>இயக்கத்தில் நிலைமம்:</u>** இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள், தமது இயக்க நிலை மாற்றத்தை எதிர்க்கும் பண்பு இயக்கத்தில் நிலைமம் எனப்படும்.

**<u>எடுத்துக்காட்டுகள்:</u>** நீளம் தாண்டுதல் போட்டியில் உள்ள போட்டியாளர் நீண்ட தூரம் தாண்டுவதற்காக, தாம் தாண்டும்முன் சிறிது தூரம் ஓடுவது.

(iii) **<u>திசையில் நிலைமம்:</u>** இயக்க நிலையில் உள்ள பொருள், இயங்கும் திசையில் இருந்து மாறாது, திசை மாற்றத்தினை எதிர்க்கும் பண்பு திசையில் நிலைமம் எனப்படும்.

**<u>எடுத்துக்காட்டுகள்:</u>** ஓடும் மகிழுந்து வளைபாதையில் செல்லும் போது பயணியர், ஒரு பக்கமாக சாய்வது.

***2. நியூட்டனின் இயக்கத்திற்கான விதிகளை விளக்குக.*** செப் 2021 | ஆக 2022

(i) **<u>நியூட்டனின் முதல் இயக்க விதி:</u>** ஒவ்வொரு பொருளும் புறவிசை ஏதும் செயல்படாத வரையில், தமது ஓய்வு நிலையிலோ அல்லது சீராக இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் நேர்க்கோட்டு நிலையிலோ தொடர்ந்து இருக்கும்.

**<u>பயன்:</u>** 1. இவ்விதி விசையினை வரையறுக்கிறது.

2. பொருள்களின் நிலைமத்தை விளக்குகிறது.

(ii) **<u>நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதி:</u>** பொருள் ஒன்றின் மீது செயல்படும் விசையானது அப்பொருளின் உந்த மாறுபாட்டு வீதத்திற்கு நேர்த்தகவில் அமையும். மேலும் இந்த உந்த மாறுபாடு விசையின் திசையிலேயே அமையும்.

**<u>பயன்:</u>** 1. இவ்விதி விசையின் எண்மதிப்பை அளவிட உதவுகிறது.

2. விசைக்கான சமன்பாட்டை பெற உதவுகிறது. $F = m \times a$

(iii) **நியூட்டனின் மூன்றாம் இயக்க விதி:** ஒவ்வொரு விசைக்கும் சமமான எதிர் விசை உண்டு. விசையும் எதிர்விசையும் எப்போதும் இரு வேறு பொருள்களின் மீது செயல்படும். $F_A = -F_B$

**பயன்:** பறவைகள் பறத்தல், நீச்சல் வீரர் நீந்துதல், துப்பாக்கி சுடுதல் ஆகிய நிகழ்வுகள் இவ்விதியின் படி நடைபெறுகிறது.



**3. *விசையின் சமன்பாட்டை நியூட்டனின் இரண்டாம் விதி மூலம் தருவி.*** ஏப் 2023

விசைக்கான சமன்பாட்டை கீழ்க் கண்டவாறு தருவிக்கலாம்.

(i) m நிறையுடைய பொருள் ஒன்று u என்ற ஆரம்ப திசைவேகத்தில் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தில் உள்ளதென கொள்வோம்.

(ii) t என்ற கால இடைவெளியில் F என்ற சமன் செய்யப்படாத புற விசையின் தாக்கத்தால், அதன் வேகம் v என்று மாற்றமடைகிறது.

பொருளின் ஆரம்ப உந்தம் $P_i = mu$

இறுதி உந்தம் $P_f = mv$

உந்த மாறுபாடு $\Delta p = p_f - p_i = mv - mu$

(iii) நியூட்டனின் இரண்டாம் இயக்க விதிப்படி, விசை $F \; \alpha \; \frac{\text{உந்த மாற்றம்}}{\text{காலம்}}$

$$F \; \alpha \; \frac{mv - mu}{t}$$

$$F = \frac{km(v-u)}{t}$$

(iv) k என்பது விகித மாறிலி; $k = 1$ (அனைத்து அலகு முறைகளிலும்), $F = \frac{m(v-u)}{t}$

(v) முடுக்கம் $= \frac{\text{திசை வேகமாற்றம்}}{\text{காலம்}}$

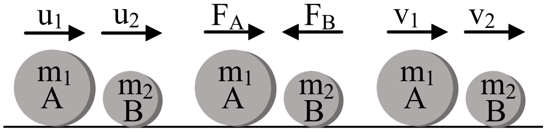
$$a = \frac{v-u}{t} \Rightarrow F = m \times a$$

விசை = நிறை × முடுக்கம்

**4. *உந்தமாறாக் கோட்பாட்டை கூறி அதனை மெய்ப்பிக்க.*** ஏப் 2025

(i) **உந்தமாறாக் கோட்பாடு:** புற விசை ஏதும் தாக்காத வரையில் ஒரு பொருள் அல்லது ஓர் அமைப்பின் மீது செயல்படும் மொத்த நேர்க்கோட்டு உந்தம் மாறாமல் இருக்கும்.

(ii) $m_1$ மற்றும் $m_2$ நிறைகள் கொண்ட முறையே A மற்றும் B என்ற இரு பொருட்கள் நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கின்றன. இவற்றின் ஆரம்ப திசைவேகங்கள் முறையே $u_1$ மற்றும் $u_2$.




(iii) பொருள் A ஆனது, B ஐ விட அதிக திசைவேகத்தில் செல்வதாக கருதுவோம். $(u_1 > u_2)$ 't' என்ற கால இடைவெளியில் பொருள் A ஆனது, B மீது மோதலை ஏற்படுத்துகிறது.

(iv) மோதலுக்குப் பிறகு அப்பொருள்கள் அதே நேர்க்கோட்டில் $v_1$ மற்றும் $v_2$ திசைவேகத்தில் பயணிப்பதாக கொள்வோம்.

நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிப்படி,

B யின் மீது A செயல்படுத்தும் விசை $F_B = \frac{m_2(v_2 - u_2)}{t}$.

A யின் மீது B செயல்படுத்தும் விசை $F_A = \frac{m_1(v_1 - u_1)}{t}$.

(v) நியூட்டனின் மூன்றாம் விதிப்படி,

A ன் மீது செயல்படும் விசை $\Rightarrow$ B ன் மீது செயல்படும் எதிர்விசை $\Rightarrow F_A = -F_B$

$$\Rightarrow \frac{m_1(v_1 - u_1)}{t} = \frac{-m_2(v_2 - u_2)}{t}$$

$$\Rightarrow m_1 v_1 - m_1 u_1 = -m_2 v_2 + m_2 u_2$$

$$\Rightarrow m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

(vi) வெளிவிசையின் தாக்கம் எதுவும் இல்லாதபோது, மோதலுக்கு பின் உள்ள மொத்த உந்த மதிப்பு, மோதலுக்கு முன் உள்ள மொத்த உந்த மதிப்பிற்கு சமம் என்பதை இச்சமன்பாடு காட்டுகிறது. எனவே பொருளின் மீது செயல்படும் மொத்த உந்தம் ஒரு மாறிலி ஆகும்.

***5. ராக்கெட் ஏவுதலை விளக்குக.*** செப் 2020 | ஆக 2022

**ராக்கெட் ஏவுதல்:**

(i) ராக்கெட் ஏவுதலில் நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி மற்றும் நேர்க்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதி, ஆகிய இரண்டு விதிகளும் பயன்படுகின்றன. ராக்கெட்டுகளில் உந்து கலனில் (propellant tank) எரிபொருள்கள் (திரவ அல்லது திட) நிரப்பப்படுகின்றன.

(ii) அவை எரியூட்டப்பட்டதும், வெப்ப வாயுக்கள் ராக்கெட்டின் வால் பகுதியில் இருந்து அதிக திசைவேகத்தில் வெளியேறுகின்றன. அவை மிக அதிக உந்தத்தை உருவாக்குகின்றன.

(iii) இந்த உந்தத்தை சமன் செய்ய, அதற்கு சமமான எதிர் உந்துவிசை எரிகூடத்தில் (combustion chamber) உருவாகி, ராக்கெட் மிகுந்த வேகத்துடன் முன்னோக்கி பாய்கிறது.

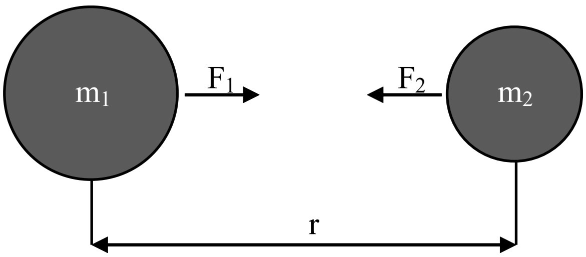
(iv) ராக்கெட் உயர பயணிக்கும் போது அதில் உள்ள எரிபொருள் முழுவதும் எரியும்வரை அதன் நிறை படிப்படியாக குறைகிறது. உந்த அழிவின்மை விதியின் படி நிறை குறைய குறைய, அதன் திசைவேகம் படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது.

***6. பொது ஈர்ப்பியல் விதியினை கூறுக. அதன் கணிதவியல் சூத்திரத்தை தருவிக்க.*** ஜூன் 2023 | ஜூலை 2025

**பொது ஈர்ப்பியல் விதி:**

(i) அண்டத்தில் உள்ள பொருட்களின் ஒவ்வோர் துகளும் பிற துகளை ஒரு குறிப்பிட்ட விசை மதிப்பில் ஈர்க்கிறது. அவ்விசையானது அவைகளின் நிறைகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர்விகிதத்திலும், அவைகளின் மையங்களுக்கிடையே உள்ள தொலைவின் இருமடிக்கு எதிர்விகிதத்திலும் இருக்கும். மேலும் இவ்விசை நிறைகளின் இணைப்புக் கோட்டின் வழியே செயல்படும்.

(ii) இவ்விசை எப்போதும் ஈர்ப்பு விசையாகும். இவ்விசை, நிறைகள் அமைந்துள்ள ஊடகத்தை சார்ந்தது அல்ல.



(iii) $m_1$ மற்றும் $m_2$ என்ற நிறைகளையுடைய இரு பொருள்கள் r என்ற தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ளதாக கருதுவோம்.
இவற்றிற்கிடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை F ஆனது, பொது ஈர்ப்பியல் விதிப்படி

$$F \propto m_1 \times m_2$$

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

இவை இரண்டையும் இணைத்து

$$F \propto \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

$$F = \frac{G\, m_1\, m_2}{r^2}$$

G என்பது ஈர்ப்பியல் மாறிலி.

(iv) G ன் மதிப்பு (SI அலகுகளில்) $6.674 \times 10^{-11}$ N $m^2$ $kg^{-2}$.

**7. *பொது ஈர்ப்பியல் விதியின் பயன்பாட்டினை விவரி.*** ஜூலை 2024 ஜூலை 2025

**பொது ஈர்ப்பியல் விதியின் பயன்பாடு:**

(i) அண்டத்தில் உள்ள விண்பொருட்களின் பரிமாணங்களை அளவிட பொது ஈர்ப்பியல் விதி பயன்படுகிறது.

(ii) புவியின் நிறை, ஆரம், புவிஈர்ப்பு முடுக்கம் முதலியவற்றை துல்லியமாக கணக்கிட இவ்விதி உதவுகிறது.

(iii) புதிய விண்மீன்கள் மற்றும் கோள்களை கண்டுபிடிக்க இவ்விதி உதவுகிறது.

(iv) விண்பொருட்களின் பாதையினை வரையறை செய்வதற்கு இவ்விதி பயன்படுகிறது.

(v) சில நேரங்களில் விண்மீன்களின் சீரற்ற நகர்வு (Wobble) அருகில் உள்ள கோள்களின் இயக்கத்தை பாதிக்கும். அந்நேரங்களில் அவ்விண்மீன்களின் நிறையினை அளவிட இவ்விதி பயன்படுகிறது.

(vi) தாவரங்களின் வேர் முளைத்தல் மற்றும் வளர்ச்சி புவியின் ஈர்ப்புவிசை சார்ந்து அமைவது 'புவிதிசை சார்பியக்கம்' என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வை விளக்க இவ்விதி பயன்படுகிறது.

## கணக்குகள்

**1. *5N மற்றும் 15N விசை மதிப்புடைய இரு விசைகள் எதிர் எதிர் திசைகளில் ஒரே நேரத்தில் பொருள் மீது செயல்படுகின்றன. இவைகளின் தொகுபயன் விசை மதிப்பு யாது? எத்திசையில் அது செயல்படும்?***

முதல் விசை $F_1$ = 5N
இரண்டாம் விசை $F_2$ = 15N
தொகுபயன் R = $F_2 + (-F_1)$
= 15 – 5
= 10 நியூட்டன்

தொகுபயன் விசை $F_2$ ன் திசையில் செயல்படும். ஏனெனில் $F_2$ ன் திசை அதிகஎண் மதிப்புடையது.

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

**தீர்வு:**

நிறை விகிதம் $m_1 : m_2 = 3 : 4$

நிறை $m_1 = 3\ m, m_2 = 4\ m$

முடுக்கம்: $a_1 = ?; a_2 = 12\ ms^{-2}$

விசை: $F = m \times a$

$F_1 = F_2$

$\Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2$

$\Rightarrow 3 \times a_1 = 4 \times 12$

$\Rightarrow a_1 = \frac{4 \times 12}{3} = 16$

$\Rightarrow$ முடுக்குவிக்க தேவைப்படும் முடுக்கம் $a_1 = 16\ ms^{-2}$

**3. 1 கிகி நிறையுள்ள பந்து ஒன்று 10 மீவி$^{-1}$ திசைவேகத்தில் தரையின் மீது விழுகிறது. மோதலுக்கு பின் ஆற்றல் மாற்றமின்றி, அதே வேகத்தில் மீண்டும் உயரச் செல்கிறது எனில் அப்பந்தில் ஏற்படும் உந்த மாற்றத்தினை கணக்கிடுக.**

**தீர்வு:**

பந்தின் நிறை $m = 1$ கிகி

பந்தின் ஆரம்ப திசைவேகம் $u = 10\ ms^{-1}$

இறுதி திசைவேகம் $v = -10\ ms^{-1}$

ஆரம்ப உந்தம் $= mu = 1 \times 10 = 10\ kg\ ms^{-1}$

இறுதி உந்தம் $= mv = 1 \times (-10) = -10\ kg\ ms^{-1}$

உந்த மாற்றம் $\Delta p = mv - mu = -10 - 10$

$\therefore$ பந்தில் ஏற்படும் உந்த மாற்றம் $\Delta p = -20\ kg\ ms^{-1}$

**4. இயந்திரப் 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?**

**தீர்வு:**

கொடுக்கப்பட்டவை:

$F_1 = 140\ N ; d_1 = 40\ cm$

$F_2 = 40\ N; d_2 = ?$

$\tau = F \times d$

$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$

$140 \times 40 = 40 \times d_2$

$d_2 = \frac{140 \times 40}{40} = 140\ cm$

$\therefore$ தேவைப்படும் திருகுக்குறடின் நீளம் $= 140\ cm$

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

**தீர்வு:**

நிறை விகிதம் = $M_1 : M_2 = 2 : 5$

ஆர விகிதம் = $R_1 : R_2 = 4 : 7$

ஈர்ப்பு முடுக்க விகிதம் = $g_1 : g_2 = ?$

$$g_1 = \frac{GM_1}{R_1^2} \; ; g_2 = \frac{GM_2}{R_2^2}$$

$$g_1 : g_2 = \frac{GM_1}{R_1^2} \div \frac{GM_2}{R_2^2} = \frac{M_1R_2^2}{M_2R_1^2} = \frac{2\times(7)^2}{5\times(4)^2} = \frac{2\times49}{5\times16} = \frac{98}{80} = \frac{49}{40}$$

$\therefore$ ஈர்ப்பு முடுக்க விகிதம் $= 49 : 40$

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

**தீர்வு:**

நிறை $m_1 = 8$ கிகி ; $m_2 = 2$ கிகி ; $F = 15\ N$

$$F = ma = (m_1 + m_2)a \qquad \Rightarrow a = \frac{F}{m_1+m_2} = \frac{15}{8+2} = \frac{15}{10} = 1.5\ ms^{-2}$$

<u>2 கி.கி பொருள் பெறும் விசை:</u> $F = ma = 2 \times 1.5 = 3\ N$

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

**தீர்வு:**

கன உந்தின் இயக்க ஆற்றல் $K.E_t = \frac{1}{2} m_t v_t^2$ [குறிப்பு : $t \rightarrow truck ; b \rightarrow bike$]

இருசக்கர வாகனத்தின் இயக்க ஆற்றல் $K.E_b = \frac{1}{2} m_b v_b^2$

$$\frac{1}{2} m_t v_t^2 = \frac{1}{2} m_b v_b^2$$

$$\frac{v_t^2}{v_b^2} = \frac{m_b}{m_t} = \frac{m_b}{4m_b} = \frac{1}{4} \qquad [\because m_t = 4m_b]$$

$$\frac{v_t}{v_b} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

உந்தங்களின் விகிதம்

$$p_t = m_t v_t ; p_b = m_b v_b$$

$$\frac{p_t}{p_b} = \frac{m_t v_t}{m_b v_b} = \frac{4m_b v_t}{m_b v_b} = 4\times\frac{v_t}{v_b} = 4 \times \frac{1}{2} = 2 = \frac{2}{1}$$

$\therefore p_t : p_b = 2 : 1$

# 7 அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும்

## பொருத்தமான விடையினைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. கீழ்கண்டவற்றுள் எது குறைந்த நிறையைக் கொண்டது?
(அ) $6.023 \times 10^{23}$ ஹீலியம் அணுக்கள் (ஆ) 1 ஹீலியம்அணு
(இ) 2 கி ஹீலியம் (ஈ) 1 மோல் ஹீலியம் அணு
விடை: (ஆ) 1 ஹீலியம்அணு

2. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது மூவணு மூலக்கூறு?
(அ) குளுக்கோஸ் (ஆ)ஹீலியம்
(இ) கார்பன் டை ஆக்சைடு (ஈ) ஹைட்ரஜன்
விடை: (இ) கார்பன் டை ஆக்சைடு

3. திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலையில் 4.4 கி $CO_2$ ன் பருமன்
(அ) 22.4 லிட்டர் (ஆ)2.24 லிட்டர் (இ) 0.24 லிட்டர் (ஈ) 0.1 லிட்டர்
விடை: (ஆ) 2.24 லிட்டர்

4. 1 மோல் நைட்ரஜன் அணுவின் நிறை
(அ) 28 amu (ஆ)14 amu (இ) 28 கி (ஈ) 14 கி
விடை: (ஈ) 14 கி

5. 1 amu என்பது
(அ) C-12 ன் அணுநிறை
(ஆ)ஹைட்ரஜனின் அணுநிறை
(இ) ஒரு C-12 ன் அணுநிறையில் $\frac{1}{12}$ பங்கின் நிறை
(ஈ) 0 - 16 ன் அணுநிறை
விடை: (இ) ஒரு C-12 ன் அணுநிறையில் $\frac{1}{12}$ பங்கின் நிறை

6. கீழ்க்கண்டவற்றுள் தவறான கூற்று எது?
(அ) ஒரு கிராம் C-12 வானது அவகாட்ரோ எண்ணிக்கையிலான அணுக்களைக் கொண்டது.
(ஆ)ஒரு மோல் ஆக்சிஜன் வாயுவானது அவகாட்ரோ எண்ணிக்கையிலான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டது.
(இ) ஒரு மோல் ஹைட்ரஜன் வாயுவானது அவகாட்ரோ எண்ணிக்கையிலான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டது.
(ஈ) ஒரு மோல் எலக்ட்ரான் என்பது $6.023 \times 10^{23}$ எலக்ட்ரான்களைக் குறிக்கிறது.
விடை: (இ) ஒரு மோல் ஹைட்ரஜன் வாயுவானது அவகாட்ரோ எண்ணிக்கையிலான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டது.

7. திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலையில் 1 மோல் ஈரணு மூலக்கூறு வாயுவின் பருமன்
(அ) 11.2 லிட்டர் (ஆ)5.6 லிட்டர் (இ) 22.4 லிட்டர் (ஈ) 44.8 லிட்டர்
**விடை:** (இ) 22.4 லிட்டர்

8. $_{20}Ca^{40}$ தனிமத்தின் உட்கருவில்
(அ) 20 புரோட்டான் 40 நியூட்ரான் (ஆ)20 புரோட்டான் 20 நியூட்ரான்
(இ) 20 புரோட்டான் 40 எலக்ட்ரான் (ஈ) 20 புரோட்டான் 20 எலக்ட்ரான்
**விடை:** (ஆ) 20 புரோட்டான் 20 நியூட்ரான்

9. ஆக்சிஜனின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை ஆக 2022
(அ) 16 கி. (ஆ)18 கி. (இ) 32 கி. (ஈ) 17 கி.
**விடை:** (இ) 32 கி.

10. 1 மோல் எந்த ஒரு பொருளும் ______ மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும். ஏப்ரல் 2024
(அ) $6.023 \times 10^{23}$ (ஆ)$6.023 \times 10^{-23}$ (இ) $3.0115 \times 10^{23}$ (ஈ) $12.046 \times 10^{23}$
**விடை:** (அ) $6.023 \times 10^{23}$

**கூடுதல் வினாக்கள்:**

11. நீரின் கிராம் மூலக்கூறு நிறை ______. ஏப் 2023
(அ) 2 கி (ஆ) 16 கி (இ) 18 கி (ஈ) 8 கி
**விடை:** (இ) 18 கி

## கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

1. இரு வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ______ நிறை எண்ணையும் ______ அணு எண்ணையும் கொண்டிருந்தால் அவை ஐசோபார்கள் எனப்படும்.
**விடை:** ஒரே, வெவ்வேறு

2. ஒரு தனிமத்தின் அணுக்களை மற்றொரு தனிமத்தின் அணுக்களாக ______ முறையில் மாற்றலாம்.
**விடை:** செயற்கை மாற்று தனிமமாக்கல்

3. புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் கூடுதல் அந்த அணுவின் ______ எனப்படும்.
**விடை:** நிறை எண்

4. ஒப்பு அணுநிறை என்பது ______ எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
**விடை:** திட்ட அணு எடை

5. ஹைட்ரஜனின் சராசரி அணுநிறை = ______.
**விடை:** 1.008 amu

6. ஒரு மூலக்கூறானது ஒரே தனிமத்தின் அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்டால் அவை ______ எனப்படும். மே 2022
**விடை:** ஒத்தஅணு மூலக்கூறு

7. ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அம்மூலக்கூறின் ______ ஆகும்.
**விடை:** அணுக்கட்டு எண்

8. திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலையில் ______ மி.லி இடத்தை அடைந்துக்கொள்ளக் கூடிய வாயு $1$ மோல் எனப்படும்.
**விடை:** 22,400

9. பாஸ்பரஸின் அணுக்கட்டு எண் = ______.
**விடை:** 4

## சரியா? தவறா? (தவறை திருத்துக)

1. இரு தனிமங்கள் இணைந்து ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சேர்மங்களை உருவாக்கும்.
**விடை:** சரி.

2. மந்த வாயுக்கள் அனைத்தும் ஈரணு மூலக்கூறுகள் ஆகும். ஜூலை 2024
**விடை:** தவறு.
மந்த வாயுக்கள் அனைத்தும் **ஓரணு** மூலக்கூறுகள் ஆகும்.

3. தனிமங்களின் கிராம் அணுநிறைக்கு அலகு இல்லை.
**விடை:** தவறு.
தனிமங்களின் கிராம் அணுநிறைக்கு அலகு **உண்டு**.

4. $1$ மோல் தங்கம் மற்றும் $1$ மோல் வெள்ளி ஆகியவை ஒரே எண்ணிக்கையிலான அணுக்களைக் கொண்டிருக்கும்.
**விடை:** சரி.

5. $CO_2$-ன் மூலக்கூறு நிறை $42$ கி.
**விடை:** தவறு.
$CO_2$-ன் மூலக்கூறு நிறை **44** கி.

## பொருத்துக

| | | |
|---|---|---|
| 1. | 8 கி $O_2$ | - 4 மோல்கள் |
| 2. | 4 கி $H_2$ | - 0.25 மோல்கள் |
| 3. | 52 கி He | - 2 மோல்கள் |
| 4. | 112 கி $N_2$ | - 0.5 மோல்கள் |
| 5. | 35.5 கி $Cl_2$ | - 13 மோல்கள் |

**விடை:**

1. 8 கி $O_2$ - 0.25 மோல்கள்
2. 4 கி $H_2$ - 2 மோல்கள்
3. 52 கி He - 13 மோல்கள்
4. 112 கி $N_2$ - 4 மோல்கள்
5. 35.5 கி $Cl_2$ - 0.5 மோல்கள்

## கூற்றும் காரணமும்

(அ) A மற்றும் R சரி. R, A ஐ விளக்குகிறது.
(ஆ) A சரி R தவறு
(இ) A தவறு R சரி
(ஈ) A மற்றும் R சரி. R, A க்கான சரியான விளக்கம் அல்ல.

1. கூற்று A. அலுமினியத்தின் அணுநிறை 27.
காரணம் R. ஒரு அலுமினியம் அணுவின் நிறையானது $\frac{1}{12}$ பங்கு கார்பன்-12-ன் நிறையைவிட 27 மடங்கு அதிகம்.
**விடை:** (அ) A மற்றும் R சரி. R, A ஐ விளக்குகிறது.

2. கூற்று A. குளோரினின் ஒப்பு மூலக்கூறுநிறை 35.5 amu.
காரணம் R. குளோரினின் ஐசோடோப்புகள் இயற்கையில் சம அளவில் கிடைப்பதில்லை.
**விடை:** (இ) A தவறு R சரி

## சுருக்கமான வினா-விடை

***1. ஒப்பு அணுநிறை - வரையறு.*** ஆக 2022 | ஜூன் 2023 | மார்ச் 2026

(i) **<u>ஒப்பு அணுநிறை:</u>** ஒரு தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகளின் சராசரி அணு நிறைக்கும் C-12 அணுவின் நிறையில் $\frac{1}{12}$ பங்கின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதம்.

(ii) $$A_r = \frac{\text{ஒரு தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகளின் சராசரி அணு நிறை}}{\text{ஒரு } C\text{-}12 \text{ ன் அணு நிறையில் } \frac{1}{12} \text{ பங்கின் நிறை}}$$

***2. ஆக்சிஜனின் பல்வேறு ஐசோடோப்புகளையும் அதன் சதவீத பரவலையும் குறிப்பிடுக.***

| ஐசோடோப்பு | % பரவல் |
|---|---|
| $_8O^{16}$ | 99.757 |
| $_8O^{17}$ | 0.038 |
| $_8O^{18}$ | 0.205 |

வேதியியல்-7

***3. அணுக்கட்டு எண் - வரையறு. எடுத்துக்காட்டு தருக.*** செப் 2021 | மே 2022 | ஆக 2022 | ஏப் 2023

(i) மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அம்மூலக்கூறின் அணுக்கட்டு எண் ஆகும். அதாவது, அணுக்கட்டு எண் = $\frac{\text{மூலக்கூறு நிறை}}{\text{அணு நிறை}}$ ஜூலை 2025

(ii) எடுத்துக்காட்டு: ஆக்சிஜனின் $(O_2)$ அணுக்கட்டு எண்: 2

***4. வேறுபட்ட ஈரணு மூலக்கூறுகளுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.*** ஆக 2022

(i) ஹைட்ரஜன் குளோரைடு $(HCl)$

(ii) கார்பன் மோனாக்சைடு $(CO)$

***5. வாயுவின் மோலார் பருமன் என்றால் என்ன?***

திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலையில் (S.T.P) ஒரு மோல் வாயுவானது 22.4 லிட்டர் அல்லது 22400 மிலி பருமனை ஆக்கிரமிக்கும். இது மோலார் பருமன் எனப்படும்.

**கூடுதல் வினாக்கள்:**

***6. அவகாட்ரோ விதியின் பயன்பாடுகள் ஏதேனும் நான்கு கூறுக.*** செப் 2020 | ஏப் 2023 | ஏப் 2025

(i) வாயுக்களின் அணுக்கட்டு எண்ணைக் கணக்கிட உதவுகிறது.

(ii) வாயுக்களின் மூலக்கூறு வாய்பாட்டை கணக்கிட உதவுகிறது.

(iii) மூலக்கூறு நிறைக்கும், ஆவி அடர்த்திக்கும் இடையேயான தொடர்பை வருவிக்க உதவுகிறது.

(iv) அனைத்து வாயுக்களின் கிராம் மோலார் பருமனை கணக்கிட உதவுகிறது.

***7. அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயான வேறுபாடுகளை தொகுத்து எழுதுக.*** மே 2022

| | அணுக்கள் | மூலக்கூறுகள் |
|---|---|---|
| i | ஒரு தனிமத்தின் மிகச் சிறிய பகுதி அணு ஆகும். | தனிமம் அல்லது சேர்மத்தின் மிகச் சிறிய பகுதி மூலக்கூறு ஆகும். |
| ii | மந்த வாயுக்களைத் தவிர ஏனைய அணுக்கள் தனித்த நிலையில் இருப்பது இல்லை. | மூலக்கூறுகள் தனித்த நிலையில் இருக்கும். |
| iii | மந்த வாயுக்களைத் தவிர ஏனைய அணுக்கள் வினைத்திறன் மிக்கவை. | மூலக்கூறுகள் வினைத்திறன் குறைந்தவை. |
| iv | அணுக்களில் வேதிப் பிணைப்புகள் இல்லை. | மூலக்கூறுகளில் வேதிப் பிணைப்புகள் உள்ளன. |

***8. ஒரே வெப்ப அழுத்த நிலையில் 3 லி. $O_2$, 5 லி. $Cl_2$, மற்றும் 6 லி. $H_2$ வாயுக்களை எடுத்துக் கொண்டால்***

***(A) எது அதிக எண்ணிக்கையிலான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும்?***

***(B) எது குறைந்த எண்ணிக்கையிலான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும்?*** ஏப்ரல் 2024

(A) 6 லி. $H_2$ வாயு அதிக எண்ணிக்கையிலான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

(B) 3 லி. $O_2$ வாயு குறைந்த எண்ணிக்கையிலான மூலக்கூறுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

காரணம்: வாயுக்களின் பருமனானது அவற்றின் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்விகிதத் தொடர்பு கொண்டது.

## விரிவான வினா-விடை

**1. நவீன அணுக்கொள்கையின் கோட்பாடுகளை எழுதுக.** செப் 2020 ஆக 2022 ஏப்ரல் 2024 ஜூலை 2024

(i) அணு என்பது பிளக்கக்கூடிய துகள்.
(ii) அணு என்பது வேதிவினையில் ஈடுபடும் மிகச்சிறிய துகள்.
(iii) ஒரு அணுவின் நிறையிலிருந்து அதன் ஆற்றலை கணக்கிட முடியும். $(E = mc^2)$
(iv) அணுவானது எளிய முழு எண்களின் விகிதத்தில் இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.
(v) அணுவை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது. ஒரு தனிமத்தின் அணுக்களை மற்றொரு தனிமத்தின் அணுக்களாக மாற்றமுடியும்.
(vi) ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் வெவ்வேறு அணு நிறைகளைப் பெற்றுள்ளன.
(vii) வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஒரே அணுநிறையைப் பெற்றுள்ளன.

**2. ஒப்பு மூலக்கூறு நிறைக்கும் ஆவி அடர்த்திக்கும் உள்ள தொடர்பினை வருவி.** ஜூலை 2025

(i) **ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை (ஹைட்ரஜன் அளவீடு):** ஒரு மூலக்கூறு வாயு அல்லது ஆவியின் நிறைக்கும் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவில் நிறைக்கும் இடையே உள்ள விகிதம்.
(ii) **ஆவி அடர்த்தி (V.D.):** மாறா வெப்ப மற்றும் அழுத்த நிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட பருமனுள்ள வாயு அல்லது ஆவியின் நிறைக்கும் அதே பருமனுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறைக்கும் உள்ள விகிதம்.

$$\text{ஆவி அடர்த்தி (V.D.)} = \frac{\text{குறிப்பிட்ட பருமனுள்ள வாயு (அ) ஆவியின் நிறை}}{\text{அதே பருமனுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}}$$

$$n \text{ மூலக்கூறுகள் கொண்ட வாயுவின் ஆவி அடர்த்தி} = \frac{'n' \text{ மூலக்கூறு வாயுவின் நிறை}}{'n' \text{ மூலக்கூறு ஹைட்ரஜனின் நிறை}}$$

$$1 \text{ மூலக்கூறு கொண்ட ஒரு வாயுவின் ஆவி அடர்த்தி} = \frac{1 \text{ மூலக்கூறு வாயுவின் நிறை}}{1 \text{ மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் நிறை}}$$

எனவே, ஈரணு மூலக்கூறு ஹைட்ரஜனின்

$$\text{ஆவி அடர்த்தி} = \frac{1 \text{ மூலக்கூறு வாயுவின் நிறை}}{2 \times 1 \text{ ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}} \quad \text{——— (i)}$$

$$\text{ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை} = \frac{1 \text{ மூலக்கூறு வாயுவின் நிறை}}{1 \text{ ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை}} \quad \text{——— (ii)}$$

சமன்பாடு (ii) ஐ (i)-இல் பதிலியிட, ஆவி அடர்த்தி = $\frac{\text{ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை}}{2}$

∴ ஒப்புமூலக்கூறு நிறை = 2 × ஆவி அடர்த்தி

## கணக்குகள்

**1. அம்மோனியாவில் ($NH_3$) உள்ள நைட்ரஜனின் சதவீத இயைபைக் கண்டறிக.**

$NH_3$-ன் மூலக்கூறுநிறை = (1 × நைட்ரஜனின் அணுநிறை) + (3 × ஹைட்ரஜனின் அணுநிறை)
= (1 × 14) + (3 × 1) = 14 + 3
= 17 கி.

$$NH_3\text{-ல் நைட்ரஜனின் சதவீத இயைபு} = \frac{\text{நைட்ரஜனின் நிறை}}{\text{அம்மோனியாவின் மூலக்கூறு நிறை}} \times 100$$

$$= \frac{14}{17} \times 100 = \frac{1400}{17}$$

$$= 82.3\%$$

**2. 0.18 கி நீர்த் துளியில் உள்ள நீர் ($H_2O$) மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுக.**

$H_2O$-ன் மூலக்கூறு நிறை = (2 × ஹைட்ரஜனின் அணுநிறை) + (1 × ஆக்ஸிஜனின் அணுநிறை)

$= (2 \times 1) + (1 \times 6) = 2 + 16 = 18$

நீரின் மோல் எண்ணிக்கை $= \frac{\text{நீரின் நிறை}}{\text{நீரின் மூலக்கூறு நிறை}} = \frac{0.18}{18} = 0.01$ மோல்

1மோல் நீரில் $6.023 \times 10^{23}$ நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ளன.

∴ 0.01 மோல் நீரில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை $= 0.01 \times 6.023 \times 10^{23} = 6.023 \times 10^{21}$

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

***1 மோல் நைட்ரஜன் (= ______ கி) + 3 மோல் ஹைட்ரஜன் (= ______ கி) ⟶ 2 மோல் அம்மோனியா (= ______ கி)***

ஒரு மோல் நைட்ரஜன் = $1 \times 14 = 14$ ; 3 மோல் ஹைட்ரஜன் = $3 \times 1 = 3$

2 மோல் அம்மோனியா ($2NH_3$) $= (2 \times 14) + (2 \times 3) = 28 + 6 = 34$ கி.

∴ 1 மோல் நைட்ரஜன் (28 கி) + 3 மோல் ஹைட்ரஜன் (6 கி) → 2 மோல் அம்மோனியா (34 கி)

**4. மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிக.**

***(அ) 27 கி அலுமினியம்*** ஜூலை 2024

***(ஆ) $1.51 \times 10^{23}$ மூலக்கூறு $NH_4Cl$*** ஏப்ரல் 2024

(அ) மோல் $= \frac{\text{நிறை}}{\text{அணுக்களின் நிறை}} = \frac{27}{27} = 1$ மோல் (∵ அலுமினியத்தின் அணு நிறை = 27)

(ஆ)மோல் $= \frac{\text{மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{அவகாட்ரோ எண்}} = \frac{1.51 \times 10^{23}}{6.023 \times 10^{23}} = 0.25$ மோல்

**5. கால்சியம் கார்பனேட்டை வெப்பப்படுத்தும் போது கீழ்க்கண்டவாறு சிதைவடைகிறது.**

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

***(அ) இவ்வினையில் எத்தனை மோல்கள் கால்சியம் கார்பனேட் ஈடுபடுகிறது?***

***(ஆ) கால்சியம் கார்பனேட்டின் கிராம் மூலக்கூறுநிறையைக் கணக்கிடு.***

***(இ) இவ்வினையில் எத்தனை மோல்கள் கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளிவருகிறது?***

(அ) 1 மோல்

(ஆ) $CaCO_3 = (1 \times 40) + (1 \times 12) + (3 \times 16) = 100$ கி. (∵ Ca = 40, C = 12, O = 16)

(இ) 1 மோல்

**6. கீழ்க்கண்டவற்றுள் நிறையைக் காண்க.**

***(அ) 2 மோல்கள் ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு (ஆ) 3 மோல்கள் குளோரின் மூலக்கூறு***

***(இ) 5 மோல்கள் சல்பர் மூலக்கூறு (ஈ) 4 மோல்கள் பாஸ்பரஸ் மூலக்கூறு***

நிறை = மோல்களின் எண்ணிக்கை × மூலக்கூறு நிறை

(அ) நிறை = $2 \times 2 = 4$ கி (∵ $H_2$ ன் மூலக்கூறு நிறை = $2 \times 1 = 2$)

(ஆ) நிறை = $3 \times 71 = 213$ கி (∵ $Cl_2$ ன் மூலக்கூறு நிறை = $2 \times 35.5 = 71$)

(இ) நிறை = $5 \times 256 = 1280$ கி (∵ $S_8$ ன் மூலக்கூறு நிறை = $8 \times 32 = 256$)

(ஈ) நிறை = $4 \times 124 = 496$ கி (∵ $P_4$ ன் மூலக்கூறு நிறை = $4 \times 31 = 124$)

***7. கால்சியம் கார்பனேட்டில் உள்ள ஒவ்வொரு தனிமத்தின் சதவீத இயைபைக் காண்க. (Ca = 40, C = 12, O = 16).*** ஜூன் 2023

$CaCO_3$ ன் மோலார் நிறை = (1 × 40) + (1 × 12) + (3 × 16) = 40 + 12 + 48 = 100 கி.

$CaCO_3$ ல் Ca ன் சதவீத இயைபு = $\frac{40}{100} \times 100 = 40\%$

$CaCO_3$ ல் C ன் சதவீத இயைபு = $\frac{12}{100} \times 100 = 12\%$

$CaCO_3$ ல் O ன் சதவீத இயைபு = $\frac{48}{100} \times 100 = 48\%$

***8. $Al_2(SO_4)_3$ ல் உள்ள ஆக்சிஜனின் சதவீத இயைபைக் காண்க. (Al = 27, O = 16, S = 32).***

$Al_2(SO_4)_3$ ன் மூலக்கூறு நிறை = (2 × 27) + (3 × 32) + (12 × 16) = 54 + 96 + 192 = 342 கி.

$Al_2(SO_4)_3$ ல் $O_2$ ன் சதவீத இயைபு = $\frac{192}{342} \times 100 = 56.14\%$

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

B-10 = $x$ % ; B-11 = $(100 - x)$ % என்க.

சராசரி அணு நிறை = 10.804 amu

$$\frac{10x + 11(100 - x)}{100} = 10.804$$

$10x + 1100 - 11x = 1080.4$

$x = 1100 - 1080.4 = 19.6$

$100 - x = 100 - 19.6 = 80.4$

$\therefore$ B-10 = 19.6 % ; B-11 = 80.4 %



**<u>கூடுதல் வினாக்கள்:</u>**

***10. $H_2SO_4$-ல் உள்ள சல்பரின் சதவீத இயைபினைக் காண்க.*** ஏப் 2023

$H_2SO_4$ ன் மூலக்கூறு நிறை = (1 × 2) + (32 × 1) + (16 × 4) = 2 + 32 + 64 = 98 கி.

$H_2SO_4$ ல் S ன் சதவீத இயைபு = $\frac{32}{98} \times 100 = 32.65\%$

***11. $CO_2$-வின் மூலக்கூறு நிறையை கணக்கிடுக.*** செப் 2021 ஜூலை 2024

C-ன் அணு நிறை = 12; O-ன் அணு நிறை = 16

$CO_2$-வின் மூலக்கூறு நிறை = (12 × 1) + (16 × 2) = 12 + 32 = 44 கி.

***12. மீத்தேனில் உள்ள தனிமங்களின் சதவீத இயைபை காண்க.*** ஏப் 2025

$CH_4$ ன் மூலக்கூறு நிறை = 12 + 4 = 16 g.

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

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

# தாவர உள்ளமைப்பியல் மற்றும் விலங்குகளின் சுற்றோட்டம் 12

## பொருத்தமான விடையினைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. காஸ்பேரியன் பட்டைகள் வேரின் ______ பகுதியில் காணப்படுகிறது. ஜூன் 2023 ஏப் 2025

(அ) புறணி (ஆ)பித் (இ) பெரிசைக்கிள் (ஈ) அகத்தோல்

**விடை:** (ஈ) அகத்தோல்

2. உள்நோக்கிய சைலம் என்பது எதன் சிறப்புப் பண்பாகும்? மே 2022 ஆக 2022 ஏப்ரல் 2024

(அ) வேர் (ஆ)தண்டு (இ) இலைகள் (ஈ) மலர்கள் மார்ச் 2026

**விடை:** (ஆ) தண்டு

3. சைலமும், புளோயமும் ஒரே ஆரத்தில் அருகருகே அமைந்து காணப்படுவது ______ எனப்படும்.

(அ) ஆரப்போக்கு அமைப்பு (ஆ)சைலம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை

(இ) ஒன்றிணைந்தவை (ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

**விடை:** (இ) ஒன்றிணைந்தவை

4. காற்றில்லா சுவாசத்தின் மூலம் உருவாவது செப் 2020

(அ) கார்போஹைட்ரேட் (ஆ)எத்தில் ஆல்கஹால்

(இ) அசிட்டைல் கோ.ஏ (ஈ) பைருவேட்

**விடை:** (ஆ) எத்தில் ஆல்கஹால்

5. கிரப் சுழற்சி இங்கு நடைபெறுகிறது ஏப் 2023 ஜூலை 2025

(அ) பசுங்கணிகம்

(ஆ)மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் உட்கூழ்ம மேட்ரிக்ஸ்

(இ) புறத்தோல் துளை

(ஈ) மைட்டோ காண்ட்டியாவின் உட்புறச்சவ்வு

**விடை:** (ஆ) மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் உட்கூழ்ம மேட்ரிக்ஸ்

6. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது எந்த நிலையில் ஆக்ஸிஜன் உற்பத்தியாகிறது?

(அ) ATP யானது ADP யாக மாறும் போது (ஆ)$CO_2$ நிலை நிறுத்தப்படும் போது

(இ) நீர் $(H_2O)$ மூலக்கூறுகள் பிளக்கப்படும் போது (ஈ) இவை அனைத்திலும்

**விடை:** (இ) நீர் $(H_2O)$ மூலக்கூறுகள் பிளக்கப்படும் போது

## கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

1. வேரில் புறணியின் உட்புற அடுக்கு ______ ஆகும்.
**விடை:** அகத்தோல்

2. சைலமும் புளோயமும் வெவ்வேறு ஆரங்களில் காணப்படும் வாஸ்குலார் கற்றை ______ அமைவாகும்.
**விடை:** ஆரப்போக்கு

3. கிளைக்காலிஸிஸ் நடைபெறும் இடம் ______.
**விடை:** சைட்டோபிளாசம்

4. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது வெளிப்படும் ஆக்ஸிஜன் ______ லிருந்து கிடைக்கிறது.
**விடை:** நீர்

5. செல்லின் ATP உற்பத்தி தொழிற்சாலை ______.
**விடை:** மைட்டோகாண்ட்ரியா

## சரியா? தவறா? (தவறை திருத்துக)

1. தாவரங்களில் நீரை கடத்துவதில் ஈடுபடும் திசு புளோயம்.
**விடை:** தவறு.
தாவரங்களில் நீரை கடத்துவதில் ஈடுபடும் திசு **சைலம்.**

2. தாவரத்தின் வெளிப்புறத்தில் காணப்படும் மெழுகுப்படலம் கியூடிக்கிள்.
**விடை:** சரி.

3. ஒருவித்திலைத் தாவரத் தண்டில் சைலத்திற்கும் புளோயத்திற்கும் இடையில் கேம்பியம் காணப்படுகிறது.
**விடை:** தவறு.
**இருவித்திலைத்** தாவரத் தண்டில் சைலத்திற்கும் புளோயத்திற்கும் இடையில் கேம்பியம் காணப்படுகிறது.

4. இருவித்திலை தாவர வேரில் மேற்புறத் தோலுக்கு கீழே பாலிசேட் பாரன்கைமா உள்ளது.
**விடை:** தவறு.
இருவித்திலை தாவர **இலைகளின்** மேற்புறத் தோலுக்கு கீழே பாலிசேட் பாரன்கைமா உள்ளது.

5. இலையிடைத் திசு பசுங்கணிகங்களைப் பெற்றுள்ளது.
**விடை:** சரி.

6. காற்று சுவாசத்தை விட காற்றில்லா சுவாசம் அதிக ATP மூலக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்கிறது.
**விடை:** தவறு.
காற்று சுவாசத்தைவிட காற்றில்லா சுவாசம் **குறைவான** ATP மூலக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்கிறது.

## பொருத்துக

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | புளோயம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை | - | டிரசீனா |
| 2. | கேம்பியம் | - | உணவு கடத்துதல் |
| 3. | சைலம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை | - | பெரணிகள் |
| 4. | சைலம் | - | இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி |
| 5. | புளோயம் | - | நீரைக்கடத்துதல் |

**விடை:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | புளோயம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை | - | பெரணிகள் |
| 2. | கேம்பியம் | - | இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி |
| 3. | சைலம் சூழ் வாஸ்குலார் கற்றை | - | டிரசீனா |
| 4. | சைலம் | - | நீரைக்கடத்துதல் |
| 5. | புளோயம் | - | உணவு கடத்துதல் |

## சுருக்கமான வினா-விடை

***1. ஒன்றிணைந்த வாஸ்குலார் கற்றை என்றால் என்ன?***

சைலமும் புளோயமும் ஒரே ஆரத்தில் ஒரு கற்றையில் அமைந்திருந்தால் அவை ஒன்றிணைந்த வாஸ்குலார் கற்றை எனப்படும்.

***2. ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான கார்பன் எதிலிருந்து பெறப்படுகிறது?***

காற்றிலுள்ள $CO_2$

***3. காற்று சுவாசத்திற்கும் காற்றில்லா சுவாசத்திற்கும் பொதுவான நிகழ்ச்சி எது?***

கிளைக்காலிஸிஸ்

***4. கார்போஹைட்ரேட்டானது ஆக்ஸிகரணமடைந்து ஆல்கஹாலாக வெளியேறும் நிகழ்வின் பெயர் என்ன?***

காற்றில்லா சுவாசம்

***5. இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் வாஸ்குலார்கற்றையின் அமைப்பைப் பற்றி எழுதுக.***

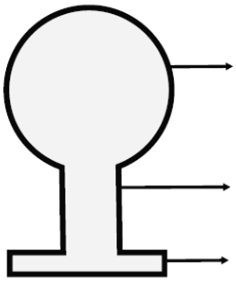
வாஸ்குலார் கற்றைகள் ஒன்றிணைந்தவை, ஒருங்கமைந்தவை, திறந்தவை மற்றும் உள்நோக்கு சைலம் கொண்டவை.

***6. இலையிடைத்திசு (மீசோபில்) பற்றி குறிப்பு எழுதுக.*** ஜூலை 2025

(i) மேல்புறத் தோலுக்கும் கீழ்புறத்தோலுக்கும் இடையே காணப்படும் தளத்திசு இலையிடைத்திசு அல்லது மீசோபில் எனப்படும்.

(ii) இதில் பாலிசேட் பாரன்கைமா மற்றும் ஸ்பாஞ்சி பாரன்கைமா என இரு வகை செல்கள் உள்ளன.

**7. ஒரு ஆக்ஸிஸோமின் படம் வரைந்து பாகங்களை குறி.** ஜூன் 2023 ஜூலை 2024 ஜூலை 2025




**8. மலரும் தாவரங்களில் காணப்படும் மூன்று வகையான திசுத் தொகுப்புகளை குறிப்பிடுக.** ஏப் 2023 மார்ச் 2026

(i) தோல் திசுத்தொகுப்பு அல்லது புறத்தோல் திசுத்தொகுப்பு

(ii) அடிப்படை அல்லது தளத்திசுத் தொகுப்பு

(iii) வாஸ்குலார் திசுத்தொகுப்பு

**9. ஒளிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன? இது செல்லில் எங்கு நடைபெறுகிறது?** செப் 2021 ஜூலை 2024 மார்ச் 2026

(i) ஒளிச்சேர்க்கை என்பது (photo = light, synthesis = to build) தற்சார்பு ஊட்ட உயிரினங்களான, ஆல்காக்கள், தாவரங்கள், பச்சைய நிறமிகளைக் கொண்ட பாக்டீரியங்கள் போன்றவை சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி தமக்கு வேண்டிய உணவை தாமே தயாரித்துக் கொள்ளும் நிகழ்ச்சியாகும்.

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{குளோரோபில்}]{\text{சூரியஒளி}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

(ii) பசுந்தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கையானது இலைகள், பசுமையான தண்டுகள், மற்றும் மலர்மொட்டுகள் ஆகிய உறுப்புகளில் நடைபெறுகிறது.

**10. சுவாச ஈவு - வரையறுக்க.** செப் 2021 மே 2022 ஆக 2022 ஏப்ரல் 2024 மார்ச் 2026

**<u>சுவாச ஈவு:</u>** சுவாசத்தலின் போது வெளியேற்றப்பட்ட கார்பன் டை ஆக்சைடின் அளவிற்கும் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட ஆக்சிஜன் அளவிற்கும் இடையேயான விகிதம் சுவாச ஈவு எனப்படும்.

$$\text{சுவாச ஈவு} = \frac{\text{வெளியிடப்படும் } CO_2 \text{ அளவு}}{\text{எடுத்துக்கொள்ளப்படும் } O_2 \text{ அளவு}}$$

**11. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது இருள் வினைக்கு முன்பு ஏன் ஒளி வினை நடைபெற வேண்டும்?** ஏப்ரல் 2024

(i) **ஒளிவினை:** ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் சூரிய ஆற்றலை ஈர்த்து ATP மற்றும் $NADPH_2$ வை உருவாக்குகின்றன.

(ii) **இருள்வினை:** ஒளிச்சேர்க்கையின் ஒளிவினையில் உருவான ATP மற்றும் $NADPH_2$ உதவியுடன் $CO_2$ ஆனது கார்போஹைட்ரேட்டாக ஒடுக்கமடைகிறது.

(iii) எனவே இருள்வினை நடைபெற, ஒளிவினையின் முடிவுப் பொருட்களான ATP மற்றும் $ADPH_2$ அவசியம். எனவே இருள்வினைக்கு முன்பே ஒளிவினை நடைபெறுதல் அவசியம்.

**12. ஒளிச்சேர்க்கையின் ஒட்டுமொத்த சமன்பாட்டை எழுதுக.** மே 2022 ஜூலை 2025

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{குளோரோபில்}]{\text{சூரியஒளி}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

கார்பன் டை ஆக்ஸைடு + நீர் ⟶ குளுக்கோஸ் + நீர் + ஆக்ஸிஜன்

***13. ஒளிச்சேர்க்கை ஒரு உயிர் வேதியியல் நிகழ்ச்சியாகும்.***
***(அ) ஒளிவினை மற்றும் இருள் வினையின் போது உருவாகும் பொருட்கள் யாவை?***
***(ஆ) ஒளிச்சேர்க்கையின் உயிர்வேதி வினையில் ஈடுபடும் சில வினைபடுபொருட்கள் இந்நிகழ்ச்சியின் சுழற்சியில் மீண்டும் மீண்டும் ஈடுபடுகின்றன. அந்த வினைபடு பொருட்களை குறிப்பிடுக.***

(அ) ஒளிவினையில் கிடைக்கும் பொருட்கள்: ATP, $NADPH_2$
இருள்வினையில் கிடைக்கும் பொருட்கள்: கார்போஹைட்ரேட்
(ஆ)ATP, $NADPH_2$

***14. பசுங்கணிகத்தின் எந்தபகுதியில் ஒளிச்சார்ந்த செயல் மற்றும் கால்வின் சுழற்சி நடைபெறுகின்றன?***

(i) **ஒளிசார்ந்த வினை (ஹில் வினை):** இது பசுங்கணிகத்தின் தைலகாய்டு சவ்வில் நடைபெறுகிறது.
(ii) **இருள்வினை (கால்வின் சுழற்சி):** இது பசுங்கணிகத்தின் ஸ்ட்ரோமோ பகுதியில் நடைபெறுகிறது.

**கூடுதல் வினாக்கள்:**

***15. ஒளிச்சேர்க்கையை பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?*** ஆக 2022 | ஏப் 2023

(i) உட்புறக் காரணிகள்
- நிறமிகள்
- இலையின் வயது
- கார்போஹைட்ரேட்டின் செறிவு
- ஹார்மோன்கள்

(ii) வெளிப்புறக் காரணிகள்
- சூரிய ஒளி
- கார்பன் டை ஆக்ஸைடு
- வெப்ப நிலை
- நீர்
- கனிமங்கள்

## விரிவான வினா-விடை

***1. வேறுபாடு தருக.***
***(அ) ஒரு விதையிலைத் தாவரவேர் மற்றும் இருவிதையிலைத் தாவரவேர்*** செப் 2020 | ஏப் 2025
***(ஆ)காற்றுள்ள சுவாசம் மற்றும் காற்றில்லா சுவாசம்*** செப் 2021 | ஆக 2022 | ஏப் 2025

(அ) ஒரு வித்திலைத் தாவரவேர் மற்றும் இருவித்திலைத் தாவரவேர்

| | திசுக்கள் | இருவித்திலை தாவரவேர் | ஒருவித்திலை தாவரவேர் |
|---|---|---|---|
| i | சைலம் | நான்குமுனை சைலம் | பலமுனை சைலம் |
| ii | கேம்பியம் | காணப்படுகிறது | காணப்படவில்லை |
| iii | இரண்டாம் நிலை வளர்ச்சி | உண்டு | இல்லை |
| iv | பித் அல்லது மெட்டுல்லா | இல்லை | உண்டு |

(ஆ)காற்றுள்ள சுவாசம் மற்றும் காற்றில்லா சுவாசம்

| | காற்றுள்ள சுவாசம் | காற்றில்லா சுவாசம் |
|---|---|---|
| i | ஆக்ஸிஜன் உள்ள சூழலில் நடைபெறுகிறது. | ஆக்ஸிஜன் இல்லாத சூழலில் நடைபெறுகிறது. |
| ii | தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் நடைபெறுகிறது. | தாவரங்கள் மற்றும் சில பாக்டீரியங்களில் நடைபெறுகிறது. |
| iii | $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$ | $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH + ATP$ |

***2. காற்று சுவாசிகள் செல்சுவாசத்தின் போது எவ்வாறு குளுக்கோஸிலிருந்து ஆற்றலைப் பெறுகின்றன? அதற்கான மூன்று படிநிலைகளை எழுதி விவரிக்கவும்.***

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

காற்று சுவாசித்தல் மூன்று படிநிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

(i) **கிளைக்காலிஸிஸ் (குளுக்கோஸ் பிளப்பு):** இது ஒரு மூலக்கூறு குளுக்கோஸானது (6 கார்பன்) இரண்டு மூலக்கூறு பைருவிக் அமிலமாக (3 கார்பன்) பிளக்கப்படும் நிகழ்ச்சியாகும். இது சைட்டோபிளாசத்தில் நடைபெறுகிறது. இந்நிகழ்ச்சியானது காற்று மற்றும் காற்றில்லா சுவாசம் இரண்டிற்கும் பொதுவானதாகும்.

(ii) **கிரப்சுழற்சி:** இந்நிகழ்ச்சி மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் உட்புறத்தில் நடைபெறுகிறது. (உட்கூழ்மம் - matrix) கிளைக்காலிஸிஸ் நிகழ்ச்சியின் முடிவில் உண்டான இரண்டு மூலக்கூறு பைருவிக் அமிலம் முழுவதும் ஆக்ஸிகரணம் அடைந்து காரபன் டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நீராக மாறும் இந்த சுழற்சிக்கு கிரப் சுழற்சி அல்லது ட்ரை கார்பாக்ஸிலிக் அமில சுழற்சி (TCA சுழற்சி) என்று பெயர்.

(iii) **எலக்ட்ரான் கடத்தும் சங்கிலி அமைப்பு:** மைட்டோகாண்ட்ரியாவின் உட்புறச்சவ்வில் எலக்ட்ரான் கடத்து சங்கிலி என்ற எலக்ட்ரான்களை கடத்தும் அமைப்பு உள்ளது. கிளைக்காலிஸிஸ் மற்றும் கிரப் சுழற்சியின் போது உண்டான $NADH_2$ மற்றும் $FADH_2$ வில் உள்ள ஆற்றலானது இங்கு வெளியேற்றப்பட்டு அவை NAD+ மற்றும் FAD+ ஆக ஆக்ஸிகரணமடைகின்றன. இந்நிகழ்ச்சியின் போது வெளியான ஆற்றல் ADP யால் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு ATP ஆக உருவாகிறது. இதற்கு ஆக்ஸிகரண பாஸ்பேட் சேர்ப்பு என்று அழைக்கப்படும். இந்நிகழ்ச்சியின் போது வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ட்ரானை ஆக்ஸிஜன் எடுத்துக்கொண்டு நீராக ($H_2O$) ஒடுக்கமடைகிறது.

***3. ஒளிச்சேர்க்கையின் ஒளிசார்ந்த செயல் எவ்வாறு ஒளிச்சாராத செயலிலிருந்து வேறுபடுகிறது? இந்நிகழ்ச்சியில் ஈடுபடும் மூலப்பொருள்கள் யாவை? இறுதிப் பொருட்கள் யாவை? இவ்விரு நிகழ்ச்சிகளும் பசுங்கணிகத்தில் எங்கு நடைபெறுகின்றன?***

| | ஒளிசார்ந்த செயல் | ஒளிசாராத செயல் |
|---|---|---|
| வினையின் வகை | ஒளிவினை (ஹில் வினை) | இருள் வினை (கால்வின் சுழற்சி) |
| மூலப்பொருட்கள் | ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் | கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு |
| இறுதிப்பொருட்கள் | ATP, $NADPH_2$ உருவாகின்றன | கார்போஹைட்ரேட் உருவாகிறது |
| நடைபெறுமிடம் | பசுங்கணிகத்தின் தைலக்காய்டு சவ்வு | பசுங்கணிகத்தின் ஸ்ட்ரோமோ பகுதி |

## பத்தாம் வகுப்பு : அரசுப் பொதுத்தேர்வு வினாத்தாள் : ஏப்ரல்–2026

கால அளவு : 3.00 மணி நேரம்] **அறிவியல்** [மொத்த மதிப்பெண்கள் : 75

பகுதி-I

குறிப்பு: (i) **அனைத்து** வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். $12 \times 1 = 12$

(ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள **நான்கு** மாற்று விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையினை தேர்ந்தெடுத்து குறியீட்டுடன் விடையினையும் சேர்த்து எழுதவும்.

1. நிறை மதிப்பு மாறாமல் புவியானது தனது ஆரத்தில் 50% சுருங்கினால் புவியில் பொருட்களின் எடையானது
   (அ) 50% குறையும் (ஆ) 50% அதிகரிக்கும்
   (இ) 25% குறையும் (ஈ) 300% அதிகரிக்கும்
2. குவி லென்சின் உருப்பெருக்கமானது எப்போதும் ______ மதிப்புடையது.
   (அ) நேர்க்குறி (ஆ) எதிர்க்குறி
   (இ) நேர்க்குறி (அ) எதிர்க்குறி (ஈ) சுழி
3. ஒரு எளிய மின்சுற்றில் சாவியை மூடியவுடன் மின்விளக்கு ஒளிர்வது ஏன் ?
   (அ) சாவி மின்சாரத்தை தயாரிக்கிறது
   (ஆ) சாவி மூடியிருக்கும் போது மின்சுற்றின் சுற்றுப் பாதையை மூடி விடுகிறது
   (இ) சாவி மூடியிருக்கும் போது மின்சுற்றின் சுற்றுப் பாதை திறக்கிறது
   (ஈ) மின்விளக்கு மின்னேற்றமடையும்
4. அணுக்கரு வினையில் ${}_{6}X^{12} \xrightarrow{\alpha \text{ சிதைவு}} {}_{Z}Y^{A}$ எனில், A மற்றும் Z-ன் மதிப்பு
   (அ) 8, 6 (ஆ) 8, 4
   (இ) 4, 8 (ஈ) கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளிலிருந்து காண இயலாது
5. நவீன ஆவர்த்தன விதியின் அடிப்படை ______.
   (அ) அணு எண் (ஆ) அணு நிறை
   (இ) ஐசோடோப்பின் நிறை (ஈ) நியூட்ரானின் எண்ணிக்கை
6. 100 மி.லி நீரில் சோடியம் குளோரைடின் கரைதிறன் 36 கி. 25 கி சோடியம் குளோரைடு 100 மி.லி நீரில் கரைத்த பிறகு மேலும் எவ்வளவு உப்பை சேர்த்தால் தெவிட்டிய கரைசல் உருவாகும் ?
   (அ) 12 கி (ஆ) 11 கி (இ) 16 கி (ஈ) 20 கி
7. தூளாக்கப்பட்ட $CaCO_3$, கட்டியான $CaCO_3$-ஐ விட தீவிரமாக வினைபுரிகிறது. காரணம்
   (அ) அதிக புறப்பரப்பளவு (ஆ) அதிக அழுத்தம்
   (இ) அதிக செறிவினால் (ஈ) அதிக வெப்பநிலை

8. பின்வரும் படிவரிசை சேர்மங்களில் தொடர்ச்சியாக வரும் இணை எது ?
(அ) $C_3H_8$ மற்றும் $C_4H_{10}$ (ஆ) $C_2H_2$ மற்றும் $C_2H_4$
(இ) $CH_4$ மற்றும் $C_3H_6$ (ஈ) $C_2H_5OH$ மற்றும் $C_4H_8OH$

9. உள்நோக்கிய சைலம் என்பது எதன் சிறப்புப் பண்பாகும் ?
(அ) வேர் (ஆ) தண்டு (இ) இலைகள் (ஈ) மலர்கள்

10. பன்மய நிலையில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குரோமோசோம்களை இழத்தல் ______ என அழைக்கப்படுகிறது.
(அ) நான்மய நிலை (ஆ) அன்யூபிளாய்டி (இ) யூபிளாய்டி (ஈ) பல பன்மய நிலை

11. அளவுக்கு மிஞ்சிய மதுப்பழக்கத்தினால் உருவாவது
(அ) ஞாபக மறதி (ஆ) கல்லீரல் சிதைவு
(இ) மாயத் தோற்றம் (ஈ) மூளைச் செயல்பாடு குறைதல்

12. நிரலாக்கத்தை தொகுக்கப் பயன்படுவது எது ?
(அ) Inkscape (ஆ) script editor (இ) stage (ஈ) sprite

## பகுதி-II

குறிப்பு: **எவையேனும் ஏழு** வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் **22–க்கு கட்டாயமாக** விடையளிக்கவும். $7 \times 2 = 14$

13. பாயில் விதியைக் கூறுக.
14. ஒப்பு அணுநிறை – வரையறுக்கவும்.
15. துரு என்பது என்ன ? துரு உருவாகுவதன் சமன்பாட்டை தருக.
16. எளிய கீட்டோனின் பெயரையும், மூலக்கூறு வாய்பாட்டையும் எழுதுக.
17. மனிதர்களின் சுற்றோட்டமானது இரட்டைச் சுற்றோட்டம் என அழைக்கப்படுகிறது. ஏன் ?
18. நாளமுள்ளச் சுரப்பிக்கும், நாளமில்லாச் சுரப்பிக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதுக.
19. மாதவிடாயின் போது மாதவிடாய் சுகாதாரம் எவ்வாறு பராமரிக்கப்படுகிறது ?
20. ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ் இணைப்பு உயிரியாக ஏன் கருதப்படுகிறது ?
21. பொருத்துக.

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | உயிரி வாயு | – | ஆற்றல் சேமிப்பு |
| (2) | இயற்கை வாயு | – | $CO_2$ |
| (3) | பசுமை இல்ல வாயு | – | புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் |
| (4) | CFL பல்புகள் | – | புதுப்பிக்க இயலாத ஆற்றல் |

22. **500** Hz அதிர்வெண்ணை உடைய ஒலிமூலமானது, **30** மீவி$^{-1}$ வேகத்தில் கேட்குநரை நோக்கி நகர்கிறது. காற்றில் ஒலியின் வேகம் **330** மீவி$^{-1}$ எனில், கேட்குநரால் உணரப்படும் ஒலியின் அதிர்வெண் என்ன ?

## பகுதி-III

குறிப்பு: **எவையேனும் ஏழு** வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும். வினா எண் **32–க்கு கட்டாயமாக** விடையளிக்கவும். $7 \times 4 = 28$

23. (அ) ஒளியின் ஏதேனும் இரண்டு பண்புகளைக் கூறுக.
(ஆ) குவிலென்சு ஒன்றில் F மற்றும் 2F புள்ளிகளுக்கு இடையே பொருள் வைக்கப்படும் போது உருவாக்கப்படும் பிம்பத்திற்கான கதிர் படம் வரைக.

24. (அ) நீள் வெப்ப விரிவு மற்றும் பரப்பு வெப்ப விரிவு – வேறுபடுத்துக.
(ஆ) உண்மை வெப்ப விரிவு குணகம் என்றால் என்ன ?

25. வாயுக்களில் ஒலியின் திசைவேகத்தைப் பாதிக்கும் காரணிகள் எவை ?

26. (i) ஜப்பானில் இரண்டாம் உலகப்போருக்குப் பிறகு புதிதாகப் பிறக்கும் சில குழந்தைகளுக்குப் பிறவிக் குறைபாடுகள் காணப்படுவது ஏன் ?
(ii) வேளாண்மைத் துறையில் கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளின் பயன்கள் ஏதேனும் இரண்டினை எழுதுக.

27. (அ) HF மூலக்கூறில் உள்ள H மற்றும் F-க்கு இடையில் உள்ள பிணைப்பு எது ?
(ஆ) இப்பிணைப்பை அறிய உதவும் ஆவர்த்தன பண்பு எது ?
(இ) இப்பண்பு தொடரிலும், தொகுதியிலும் எவ்வாறு வேறுபடுகிறது ?

28. எத்தனாயிக அமிலம் எத்தனாலில் இருந்து எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது ? அவ்வினைக்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.

29. (i) முயலின் சுவாசக் குழாயில் குருத்தெலும்பு வளையங்கள் காணப்படுவது ஏன் ?
(ii) அட்டையில் காணப்படும் ஒட்டுண்ணி தகவமைப்புகளை எழுதுக. (ஏதேனும் இரண்டு)

30. நியூரான்கள், அவற்றின் அமைப்பின் அடிப்படையில் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது ?

31. காடுகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி கூறுக.

32. 70 மி.லி கொள்ளளவு உள்ள கொள்கலனில் 50 மி.லி திரவம் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. திரவம் அடங்கிய கொள்கலனை வெப்பப்படுத்தும் போது திரவத்தின் நிலை கொள்கலனில் 50 மி.லி-லிருந்து 48.5 மி.லி ஆக குறைகிறது. மேலும் வெப்பப்படுத்தும் போது கொள்கலனில் திரவத்தின் நிலை 51.2 மி.லி ஆக உயருகிறது எனில், திரவத்தின் உண்மை வெப்ப விரிவு மற்றும் தோற்ற வெப்ப விரிவைக் கணக்கிடுக.

## பகுதி-IV

குறிப்பு: **அனைத்து** வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும். தேவையான இடங்களில் படம் வரையவும். $3 \times 7 = 21$

33. (அ) (i) நிலைமத்தின் பல்வேறு வகைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.
(ii) கிரிக்கெட் விளையாட்டில் மேலிருந்து விழும் பந்தினை பிடிக்கும் போது, விளையாட்டு வீரர், தம் கையினை பின்னோக்கி இழுப்பது ஏன் ?

அல்லது

(ஆ) (i) 1 Ω, 2 Ω மற்றும் 4 Ω ஆகிய மின்தடைகளைக் கொண்ட மூன்று மின்தடையாக்கிகள் ஒரு மின்சுற்றில் இணையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 1 Ω மின்தடை கொண்ட மின்தடையாக்கி வழியாக 1 A மின்னோட்டம் சென்றால் மற்ற இரு மின்தடையாக்கிகள் வழியாக செல்லும் மின்னோட்டத்தின் மதிப்பினைக் காண்க.

(ii) ஓம் விதி – வரையறு.

34. (அ) (i) இருமடிக் கரைசல் என்றால் என்ன ?

(ii) கீழ்கண்டவற்றுக்கு தலா ஒரு எடுத்துக்காட்டு தருக. (1) திரவத்தில் வாயு (2) திரவத்தில் திண்மம் (3) திண்மத்தில் திண்மம் (4) வாயுவில் வாயு

(iii) நீர்க்கரைசல் மற்றும் நீரற்ற கரைசல் என்றால் என்ன ? எடுத்துக்காட்டு தருக.

அல்லது

(ஆ) (i) இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி வினையின் வகைகளை தகுந்த எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

(ii) $1.0 \times 10^{-4}$ மோலார் செறிவுள்ள $HNO_3$ கரைசலின் pH மதிப்பை கணக்கிடுக.

35. (அ) (i) மலரும் தாவரங்களில் காணப்படும் மூன்று வகையான திசுத் தொகுப்புகளை குறிப்பிடுக.

(ii) ஒளிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன ? இது செல்லில் எங்கு நடைபெறுகிறது ?

(iii) சுவாச ஈவு என்றால் என்ன ?

அல்லது

(ஆ) (i) மெண்டல் தன் ஆய்விற்கு ஏன் தோட்டப் பட்டாணிச் செடியைத் தேர்ந்தெடுத்தார் ?

(ii) ஒகசாகி துண்டுகள் என்றால் என்ன ?

(iii) ஒரு டி.என்.ஏ இரண்டு ______ இழைகளால் ஆனது.

-oOo-