

# சுராவின்

மேல்நிலை - முதலாம் ஆண்டு

## வேதியியல்

### தொகுதி I & II

#### சுற்றுப்பாடல்கள் :

- புதிய திருத்தப்பட்ட பாடநூல் தொகுதி - I & II இன்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- அனைத்துப் பாடப்பகுதிகளிலும் மிகுதியான அளவில் கூடுதல் வினாக்கள் விடைகளுடன் தரப்பட்டுள்ளன.
- ஒரு மதிப்பெண் வினா விடைகள் கீழ்க்கண்ட தலைப்புகளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
- எல்லா கொள்குறி (object) வகை ஒரு மதிப்பெண் வினாக்களிலும் கொடுக்கப்பட்ட நான்கு விடைகளில் மிகவும் ஏற்புடைய விடையினைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
  - (i) சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்தல்
  - (ii) பொருத்துக
  - (iii) பூர்த்தி செய்தல்
  - (iv) பொருந்தாத ஒன்றை தேர்ந்தெடுத்தல்
  - (v) கூற்று, காரணம் சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்தல்
- அரசு மாதிரி வினாத்தாள் - 2018 [Govt. MQP-2018], முதல் பருவ இடைத்தேர்வு [First Mid-2018], காலாண்டுத் தேர்வு [QY. 2018 & 19], அரையாண்டுத் தேர்வு [HY. 2018 & 19], மார்ச் 2019, ஜூன் 2019 மற்றும் அரசு துணைத்தேர்வு செப்டம்பர் 2020 & 2021 [செப். 2020 & 2021] ஆங்காங்கே சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளன.
- அரசு துணைத்தேர்வு செப்டம்பர் 2021 வினாத்தாள் விடைகளுடன் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.



சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்

சென்னை

2022-23 புதிய பதிப்பு

© வெளியீட்டாளர்கள்

ISBN : 978-93-92559-32-7

குறியீட்டு எண் : SG265

எழுதி வழங்கியவர்

திரு. அ.பா. சலீம், M.Sc., B.Ed.

பதிப்பாளர்

திரு. சபாஷ் ராஜ், B.E., M.S.

தலைமை அலுவலகம்:

சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்

1620, 'ஜே' பிளாக், 16-ஆவது பிரதான சாலை, அண்ணா நகர்,  
சென்னை-600 040. ☎ 044-4862 9977, 044-486 27755

☎ 81242 01000 / 81243 01000

e-mail : orders@surabooks.com

website : www.surabooks.com

மேலும் விவரங்களுக்கு / தொடர்புக்கு

புத்தகத்தில் உள்ள சந்தேகங்களுக்கு : enquiry@surabooks.com

புத்தகங்கள் வாங்க : orders@surabooks.com

தொடர்புக்கு : 81242 01000 / 81243 01000

வாட்ஸ்அப் : 81242 01000 / 98409 26027

ஆன்லைன் வலைதளம் : www.surabooks.com

பாடக் குறிப்புகளின் தொகுக்கப்பட்ட பகுதிகளை எமது http://tnkalvi.in

இணையதளத்திலிருந்து இலவசமாக பதிவிறக்கிக்கொள்ளலாம்

## பதிப்பாசிரியர் உரை

11ம் வகுப்பிற்கான சுராவின் வேதியியல் தொகுதி - I & II வழிகாட்டியை வெளியிடுவதில் பெருமிதமும் மகிழ்ச்சியும் அடைகிறோம். வேதியியல் தொகுதி - I & II ன் பாடங்களுக்கான வினா விடைகள் / பயிற்சி மிகவும் எளிமையாக, சுலபமாக புரிந்துகொள்ளும் விதத்தில் தரப்பட்டுள்ளன.

சுராவின் வேதியியல் தொகுதி - I & II வழிகாட்டி மாணவர்களின் எல்லாத் தேவைகளையும் கருத்தில் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பாடநூலை நன்கு மதிப்பாய்வு செய்து மாணவர்கள் எல்லாப் பாடங்களையும் வெகுவாக உட்கிரகித்து அறிந்துகொண்டு தேர்வை சுலபமாக எழுதி அதிக மதிப்பெண்களைப் பெற்று வெற்றியாளர்களாகும் விதத்தில், நமது வெற்றிக்கான இந்த வழிகாட்டி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர்களுக்கு பாடம் நடத்துவதிலும், மாணவர்களுக்குக் கற்றுக்கொள்வதிலும் இந்த வழிகாட்டி துணையாக இருக்கும்.

நமது சுராவின் வேதியியல் தொகுதி I & II வழிகாட்டியில் இது போன்ற பல சிறப்பம்சங்கள் அடங்கியிருந்தாலும், வேதியியல் பாடத்தை மாணவர்கள் புரிந்து கொள்ள உதவிடும் ஆசிரியர்களின் பணியும் மகத்தானது என்பதை மறுப்பதற்கில்லை.

ஆசிரியர்களின் கற்றுத்தரும் பணியில் உறுதுணையாகவும், மாணவர்கள் பாடங்களைக் கற்கும் விதத்தில் ஊக்கம் தரும் வகையிலும் நமது வழிகாட்டி திகழும் என நம்புகிறோம்.

இறையருளை வேண்டுகிறோம்.

நலமே விளைக!

- பதிப்பகத்தார்.

சபாஷ் ராஜ், B.E., M.S.

வாழ்த்துக்கள் !!!

Also available for Std. - XI

Guides :

- ❖ சுராவின் தமிழ் உரைநூல்
- ❖ Sura's Smart English
- ❖ Sura's Mathematics (EM/TM)
- ❖ Sura's Physics (EM/TM)
- ❖ Sura's Chemistry (EM/TM)
- ❖ Sura's Bio-Botany & Botany (EM/TM) (Short Version & Long Version)

- ❖ Sura's Bio-Zoology & Zoology (EM/TM) (Short Version & Long Version)
- ❖ Sura's Computer Science (EM/TM)
- ❖ Sura's Computer Applications (EM/TM)
- ❖ Sura's Commerce (EM/TM)
- ❖ Sura's Economics (EM/TM)
- ❖ Sura's Accountancy (EM/TM)
- ❖ Sura's Business Maths (EM)

(ii)

order@surabooks.com

Ph:9600175757 / 8124301000

Kindly send me your answer keys to our email id - padasalai.net@gmail.com

## யொருளடக்கம்

### தொகுதி I

அலகு எண்	பக்கம்
1. வேதியியலின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள் மற்றும் வேதிக் கணக்கீடுகள் .....	1 - 34
2. அணுவின் குவாண்டம் இயக்கவியல் மாதிரி .....	35 - 64
3. தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு .....	65 - 84
4. ஹைட்ரஜன் .....	85 - 102
5. கார மற்றும் காரமண் உலோகங்கள் .....	103 - 124
6. வாயு நிலைமை .....	125 - 148
7. வெப்ப இயக்கவியல் .....	149 - 180

### தொகுதி II

8. இயற் மற்றும் வேதிச்சமநிலை .....	181 - 208
9. கரைசல்கள் .....	209 - 234
10. வேதிப் பிணைப்புகள் .....	235 - 264
11. கரிம வேதியியலின் அடிப்படைகள் .....	265 - 290
12. கரிம வேதி வினைகளின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள் .....	291 - 306
13. ஹைட்ரோகார்பன்கள் .....	307 - 334
14. ஹேலோ ஆல்கேன்கள் மற்றும் ஹேலோ அரீன்கள் .....	335 - 356
15. சுற்றுச்சூழல் வேதியியல் .....	357 - 372
அரசு துணைத்தேர்வு செப்டம்பர் 2021 வினாத்தாள் விடைகளுடன். ....	373 - 380

## TO ORDER WITH US

### SCHOOLS and TEACHERS:

We are grateful for your support and patronage to 'SURA PUBLICATIONS'

Kindly prepare your order in your School letterhead and send it to us.

For Orders contact: 81242 01000 / 81243 01000

### DIRECT DEPOSIT

A/c Name : <b>Sura Publications</b>	A/c Name : <b>Sura Publications</b>
Our A/c No. : <b>36550290536</b>	Our A/c No. : <b>21000210001240</b>
Bank Name : <b>STATE BANK OF INDIA</b>	Bank Name : <b>UCO BANK</b>
Bank Branch : <b>PADI</b>	Bank Branch : <b>Anna Nagar West</b>
IFSC : <b>SBIN0005083</b>	IFSC : <b>UCBA0002100</b>
A/c Name : <b>Sura Publications</b>	A/c Name : <b>Sura Publications</b>
Our A/c No. : <b>6502699356</b>	Our A/c No. : <b>1154135000017684</b>
Bank Name : <b>INDIAN BANK</b>	Bank Name : <b>KVB BANK</b>
Bank Branch : <b>ASIAD COLONY</b>	Bank Branch : <b>Anna Nagar</b>
IFSC : <b>IDIB000A098</b>	IFSC : <b>KVBL0001154</b>

After Deposit, please send challan and order to our address.

email to : [orders@surabooks.com](mailto:orders@surabooks.com) / Whatsapp : 81242 01000.



For Google Pay :  
98409 26027



For PhonePe :  
98409 26027



### DEMAND DRAFT / CHEQUE

Please send Demand Draft / cheque in favour of 'SURA PUBLICATIONS' payable at **Chennai**.

The Demand Draft / cheque should be sent with your order in School letterhead.

### STUDENTS :

Order via Money Order (M/O) to



### SURA PUBLICATIONS

1620, 'J' Block, 16th Main Road, Anna Nagar,  
Chennai - 600 040.

Phones : 044-4862 9977, 044-4862 7755.

Mobile : 96001 75757 / 81242 01000 / 81243 01000.

email : [orders@surabooks.com](mailto:orders@surabooks.com) Website : [www.surabooks.com](http://www.surabooks.com)





# SURAB'S

11<sup>th</sup> std

## School Guides

Limited stock Only

call @

9600175757  
8124301000

orders@surabooks.com

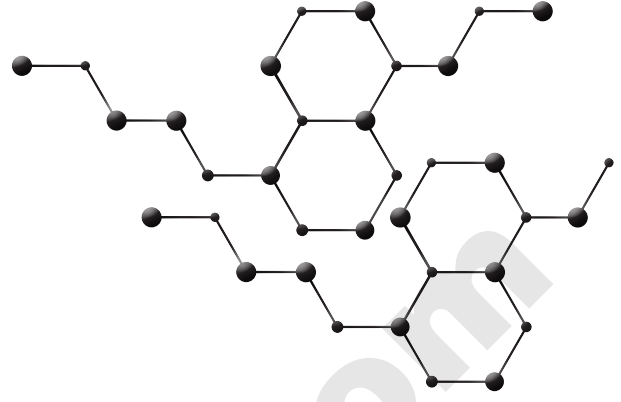
இப்போது சிறப்பு  
தள்ளுபடி விற்பனையில்

2022-23 பதிப்பு  
புதிய பாடப்புத்தகத்தின்படி  
தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

அனைத்து புத்தகக் கடைகளிலும் கிடைக்கிறது

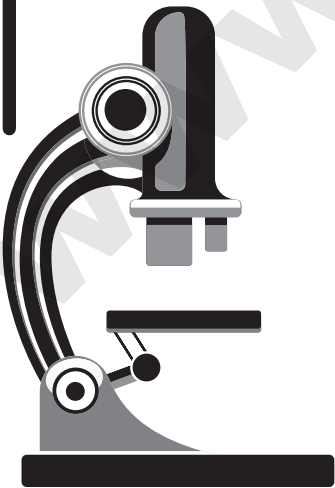






# வேதியியல்

தொகுதி I



# யொருளடக்கம்

## தொகுதி 1

அலகு எண்

பக்கம்

1. வேதியியலின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள் மற்றும் வேதிக் கணக்கீடுகள் ..... 1 - 34
2. அணுவின் குவாண்டம் இயக்கவியல் மாதிரி ..... 35 - 64
3. தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு ..... 65 - 84
4. ஹைட்ரஜன் ..... 85 - 102
5. கார மற்றும் காரமண் உலோகங்கள் ..... 103 - 124
6. வாயு நிலைமை ..... 125 - 148
7. வெப்ப இயக்கவியல் ..... 149 - 180

அலகு

01

## வேதியியலின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள் மற்றும் வேதிக் கணக்கீடுகள்

### குறிப்புச் சட்டகம்

- 1.1 வேதியியல் - வாழ்க்கையின் மையம்
- 1.2 பருப்பொருட்களை வகைப்படுத்துதல்
  - 1.2.1 இயற்நிலைமையின் அடிப்படையில் பருப்பொருட்களின் வாய்ப்பாடு
  - 1.2.2 வேதித்தன்மையின் அடிப்படையில் வகைப்பாடு
- 1.3 அணு மற்றும் மூலக்கூறு நிறைகள்
  - 1.3.1 அணு நிறை
  - 1.3.2 மூலக்கூறு நிறை
- 1.4 மோல் பற்றிய கோட்பாடு
  - 1.4.1 அவகாடரோ எண்
  - 1.4.2 மோலார் நிறை
  - 1.4.3 மோலார் கன அளவு
- 1.5 கிராம் சமான நிறை கோட்பாடு



## நினைவில் கொள்ள வேண்டிய சூத்திரங்கள்

1. அணு நிறை =  $\frac{\text{அணுவின் நிறை}}{(1/12) \times C^{12} \text{ அணுவின் நிறை}}$
2. ஒப்பு அணு நிறை ( $A_r$ ) =  $\frac{\text{அணுவின் சராசரி நிறை}}{\text{ஒருமை படுத்தப்பட்ட அணு நிறை}}$
3. மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு =  $n \times$  சுருக்கிய விகித வாய்ப்பாட்டின் எடை
4. ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை =  $n \times$  அணுவின் ஒப்பு அணு நிறை
5. மோலார் நிறை =  $\frac{\text{நிறை}}{\text{மோல்}}$
6. கிராம் சமான நிறை =  $\frac{\text{மோலார் நிறை}}{\text{சமான காரணி}}$
7. அமிலத்தின் மோலார் சமான நிறை =  $\frac{\text{அமிலத்தின் மோலார் நிறை}}{\text{அமிலத்தின் காரத்துவம்}}$
8. காரத்தின் மோலார் சமான நிறை =  $\frac{\text{காரத்தின் மோலார் நிறை}}{\text{காரத்தின் அமிலத்துவம்}}$
9. ஆக்சிஜனேற்றியின் சமான நிறை =  $\frac{\text{ஆக்சிஜனேற்றியின் மோலார் நிறை}}{\text{ஒரு மோல் ஆக்சிஜனேற்றி ஏற்றுக்கொள்ளும் எலக்ட்ரான்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}$
10. ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியின் சமான நிறை =  $\frac{\text{ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியின் மோலார் நிறை}}{\text{ஒரு மோல் ஆக்சிஜனொடுக்கி இழுக்கும் எலக்ட்ரான்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}$
11. முழு எண் ( $n$ ) =  $\frac{\text{சேர்மத்தின் மோலார் நிறை}}{\text{எளிய விகித வாய்ப்பாட்டினைக் கொண்டு கணக்கிடப்படும் நிறை}}$
12. மோல்களை கிராம்களாக மாற்றம் செய்தல்.  
 $x$  கிராம் =  $\frac{1 \text{ மோல் } A}{A \text{ கிராம்}}$
13. கிராம்களை, மோல்களாக மாற்றும் முறை,  
 $\frac{A \text{ கிராம்} \times 1 \text{ மோல் } A}{x \text{ கிராம்}}$
14. விகித வாய்ப்பாட்டிலிருந்து, மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினைக் கணக்கிடுதல்,  
 $n = \frac{\text{மூலக்கூறு எடை}}{\text{சுருக்கிய விகித வாய்ப்பாட்டின் எடை}}$
15. மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கணக்கிடுதல்  
மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு = சுருக்கிய வாய்ப்பாடு  $\times n$

## கட்டாயம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய வரையறைகள்

1. **பருப்பொருள் :**
  - ★ நிறையுள்ள, இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் தன்மையுடைய அனைத்தும், பருப்பொருட்கள் என வரையறுக்கப்படுகின்றன.
2. **கலவைகள் :**
  - ★ ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட வேதி உட்பொருட்கள், அவற்றிற்கிடையே எத்தகைய இடைவினைகளுமின்றி காணப்படுபவை.
3. **தூய பொருட்கள் :**
  - ★ எளிய அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளால் ஆக்கப்பட்டவை.
4. **தனிமம் :**
  - ★ ஒரே ஒரு வகை அணுக்களை மட்டுமே உள்ளடக்கியவை தனிமம் எனப்படும்.
5. **சேர்மம் :**
  - ★ இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெவ்வேறு தனிம அணுக்களைக் கொண்ட மூலக்கூறுகளை உள்ளடக்கியது சேர்மங்களாகும்.
6. **ஒப்பு அணு நிறை :**
  - ★ ஒரு அணுவின் சராசரி அணுநிறைக்கும், ஒருமைப்படுத்தப்பட்ட அணு நிறைக்கும் இடையேயான விகிதம்.
7. **ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை :**
  - ★ ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும், ஒருமைப்படுத்தப்பட்ட அணு நிறைக்கும் இடையேயான விகிதம்.
8. **மோல் :**
  - ★ 12g கார்பன் -12 ஐசோடோப்பில் காணப்படும் கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமான அடிப்படைத் துகள்களைப் பெற்றுள்ள ஒரு அமைப்பில் உள்ள பொருளின் அளவு ஒரு மோல் எனப்படும்.
9. **அவகாட்ரோ எண் :**
  - ★ ஒரு மோல் அளவுடைய எந்தவொரு சேர்மத்திலும் காணப்படும் உட்பொருட்களின் எண்ணிக்கை  $6.022 \times 10^{23}$  க்கு சமமாகும். இந்த எண் அவகாட்ரோ எண் எனப்படுகிறது.
10. **மோலார் கன அளவு :**
  - ★ 1 மோல் அளவுள்ள ஒரு பொருளின் நிறையானது அதன் மோலார் நிறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.
11. **மோலார் கன அளவு :**
  - ★ ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்த நிலையில், ஒரு மோல் சேர்மம் அதன் வாயு நிலையில் அடைத்துக்கொள்ளும் கன அளவு, மோலார் கன அளவு எனப்படும்.
12. **கிராம் சமான நிறை :**
  - ★ 1.008g ஹைட்ரஜன் அல்லது 8g ஆக்சிஜன் அல்லது 35.5g குளோரின் இவற்றோடு சேரக்கூடிய அல்லது இவற்றை இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மம் அல்லது அயனியின் நிறையே, அதன் கிராம் சமான நிறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.
13. **எளிய விகித வாய்ப்பாடு :**
  - ★ சேர்மத்தின், ஒரு மூலக்கூறில் அடங்கியுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் எண்ணிக்கையின் எளிய விகிதத்தினை அத்தனிமத்தின் குறியீட்டிற்கு கீழ் ஒட்டாக எழுதுவதால் பெறப்படும் வாய்ப்பாடு எளிய விகித வாய்ப்பாடு எனப்படும்.
14. **வேதிவினைக் கூறுகளின் விகிதம் :**
  - ★ ஒரு சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச் சமன்பாட்டில், வினைபடு பொருட்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருட்கள் ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான 'மோல்' எண்ணிக்கை தொடர்பினை வேதி வினைக்கூறு விகிதம் என்கிறோம்.
15. **வினைக்கட்டுப்பாட்டுக் காரணி :**
  - ★ வேதிவினைக் கூறு விகித அடிப்படையில் அமையாத அளவினைக் கொண்ட வினைபடுபொருட்களைக் கொண்டு, வினை நிகழ்த்தப்படும் போது, உருவாகும் வினை பொருளின் அளவானது, எந்த வினைபடு பொருள் முதலில் முழுவதும் வினைபடுகிறதோ, அந்த வினைபடுபொருளைச் சார்ந்து அமையும்.
  - ★ இவ்வினைபடு பொருள் வினை தொடர்ந்து நிகழ்வதைக் கட்டுப்படுத்துகிறது, இது வினைக்கட்டுப்பாட்டுக் காரணி என அழைக்கப்படுகிறது.

16. ஆக்சிஜனேற்ற எண் :
- ★ ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட அணுவினைத் தவிர்த்து, பிற அணுக்களை, அவற்றின் வழக்கமான, ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணைக் கண்டறிவதற்கான விதிகளின்படி நிர்ணயம் செய்யப்பட்ட ஆக்சிஜனேற்ற நிலையில் அயனிகளாக நீக்கிய பின்னர், அக்குறிப்பிட்ட அணுவின் மீது எஞ்சியிருப்பதாகக் கருதப்படும் மின்சுமையே அந்த அணுவின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் எனப்படும்.
17. இணையும் வினைகள் :
- ★ இரண்டு வினைப்பொருட்கள் வினைபுரிந்து ஒரு சேர்மத்தினை தரும் வினைகள்.
18. சிதைவடையும் வினைகள் :
- ★ ஒரு சேர்மம், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கூறுகளாக பிரியும் வினை.
19. இடப்பெயர்ச்சி வினைகள் :
- ★ ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு அணு அல்லது அயனி மற்றொரு அணு அல்லது அயனியால் பதிலீடு செய்யப்படும் வினைகள்.
20. விகிதச்சிதைவு வினைகள் :
- ★ ஒரே சேர்மம், ஆக்சிஜனேற்றம் மற்றும் ஒடுக்கம் இரண்டிற்கும் உட்படுகிறது. இத்தகைய வினைகளில், ஒரே தனிமத்தின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் அதிகரிக்கவும், குறையவும் செய்கிறது.
21. ஆக்சிஜனேற்றம் :
- ★ பண்டைய கொள்கை : ஆக்சிஜனை சேர்த்தல்  
(அல்லது)  
ஹைட்ரஜனை நீக்குதல்
  - ★ எலக்ட்ரான் கொள்கை : எலக்ட்ரானை இழத்தல்  
(அல்லது)  
ஆக்சிஜனேற்ற எண் அதிகரித்தல்
22. ஒடுக்கம் :
- ★ பண்டைய கொள்கை : ஹைட்ரஜனை சேர்த்தல்  
(அல்லது)  
ஆக்சிஜனை நீக்குதல்
  - ★ எலக்ட்ரான் கொள்கை : எலக்ட்ரானை ஏற்றல்  
(அல்லது)  
ஆக்சிஜனேற்ற எண் குறைதல்
23. மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டு எடை :
- ★ ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டில் காணும் அனைத்து அணுக்களின் அணு நிறைகளின் கூட்டுத் தொகையே அச்சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டு எடை.
24. அவகாட்ரோ எண் ( $N_A$ ) :
- ★ 12 கி ( $C-12$ ) ல் காணும் அணுக்களின் எண்ணிக்கையே அவகாட்ரோ எண் ( $N_A$ ) ஆகும்.
25. அவகாட்ரா எண்ணின் மதிப்பு :
- ★ அவகாட்ரா எண்ணின் மதிப்பு  $6.023 \times 10^{23}$  ஆகும்.
26. ஒரு மோல் :
- ★  $C-12$  ஐசோடோப்பில், 12 கி நிறையில் காணப்படும் கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமான அளவு துகள்களைக் கொண்டுள்ள பொருளின் நிறையே ஒரு மோல் எனப்படும்.
  - ★ ஒரு மோல் அணு அவகாட்ரோ எண்ணிக்கை அணுக்களைக் கொண்டது.
27. மோலார் நிறை :
- ★ ஒரு மோல் பொருளின் நிறையே அதன் மோலார் நிறை ஆகும்.
28. சேர்மத்தின் விகித வாய்ப்பாடு :
- ★ ஒரு சேர்மத்தின் விகித வாய்ப்பாடு என்பது, அச்சேர்மத்தின் ஒரு மூலக்கூறில் அடங்கியுள்ள பல்வேறு தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையின் சுருக்கிய விகிதம் ஆகும்.
29. மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு :
- ★ ஒரு சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு என்பது, அதன் சுருக்கிய விகித வாய்ப்பாட்டின் பெருக்குத் தொகை ஆகும்.



30. சமன்செய்தல் :

★ ஒரு வேதிவினையில் ஈடுபடும் வினைப்பொருட்கள் மற்றும் வினைப்பொருட்களின் அளவுகளை கணக்கிடுவதே சமன்செய்தல் ஆகும்.

31. சமன் செய்யப்பட்ட சமன்பாடு :

★ ஒரு சமன் செய்யப்பட்ட சமன்பாடு, ஒரு வேதி வினையினை சுருக்கிய அறிவியல் முறையில் குறிப்பிடுவதாகும்.

32. ஆக்சிஜனேற்றம் :

★ ஆக்சிஜனை சேர்த்தல் அல்லது ஹைட்ரஜனை நீக்குதல் ஆக்சிஜனேற்றமாகும்.

★ ஒரு வேதிவினையில் ஈடுபடும் அணு, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை இழந்தால் அது ஆக்சிஜனேற்றம் ஆகும்.

★ ஒரு மூலக்கூறில், பிற எல்லா அணுக்களும் அயனிகளாக வெளியேறிய பின், அணுவின் மீதுள்ள எஞ்சிய மின்னூட்டமே, தனிமத்தின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் ஆகும்.

★ ஒரு வேதிவினையில், ஒரு தனிமத்தின் ஆக்சிஜனேற்ற எண், அதிகரித்தால் அது ஆக்சிஜனேற்றமாகும்.

33. ஒடுக்கம் :

★ ஹைட்ரஜனை சேர்த்தல் அல்லது ஆக்சிஜனை நீக்குதல் ஒடுக்கம் ஆகும்.

★ ஒரு வேதிவினையில் பங்குபெறும் அணு அல்லது அணு தொகுதிகள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக் கொண்டால் அதுவே ஒடுக்கம் ஆகும்.

★ ஒரு வேதிவினையில், ஒரு தனிமத்தின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் குறைந்தால், அது ஒடுக்கம் ஆகும்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையை தெரிவுசெய்க:

1. 40 மி.லி மீத்தேன் வாயுவானது 80 மி.லி ஆக்சிஜனைக் கொண்டு முழுமையாக எரிக்கப்படுகிறது. அறை வெப்பநிலைக்கு குளிர்விக்கப்பட்ட பிறகு எஞ்சியுள்ள வாயுவின் கனஅளவு

- அ) 40 மி.லி CO<sub>2</sub> வாயு  
ஆ) 40 மி.லி CO<sub>2</sub> மற்றும் 80 மி.லி H<sub>2</sub>O வாயு  
இ) 60 மி.லி CO<sub>2</sub> மற்றும் 60 மி.லி H<sub>2</sub>O வாயு  
ஈ) 120 மி.லி CO<sub>2</sub> வாயு

[விடை. (அ) 40 மி.லி CO<sub>2</sub> வாயு]

2. தனிமம் X ன் ஐசோடோப்புகளின் இயைபு பின்வருமாறு அமைகிறது. <sup>200</sup>X = 90%, <sup>199</sup>X = 8%, <sup>202</sup>X = 2% இயற்கையில் கிடைக்கும் தனிமம் X ன் தோராய அணு நிறை மதிப்பு

- அ) 201 u                      ஆ) 202 u  
இ) 199 u                      ஈ) 200 u

[விடை. (ஈ) 200 u]

3. கூற்று (A) : இரு மோல் குளுக்கோஸில் 12.044 × 10<sup>23</sup> குளுக்கோஸ் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. காரணம் (R) : ஒரு மோல் அளவுள்ள எந்த ஒரு பொருளிலும் உள்ள உட்பொருட்களின் எண்ணிக்கை 6.02 × 10<sup>22</sup>

அ) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R) இரண்டும் சரி, மேலும் காரணம் (R) ஆனது கூற்று (A) க்கான சரியான விளக்கம்

ஆ) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R) இரண்டும் சரி, மேலும் காரணம் (R) ஆனது கூற்று (A) க்கான சரியான விளக்கமல்ல

இ) கூற்று (A) சரி மற்றும் காரணம் (R) தவறு

ஈ) கூற்று (A) மற்றும் காரணம் (R) இரண்டும் தவறு  
[விடை. (இ) கூற்று (A) சரி மற்றும் காரணம் (R) தவறு]

4. கார்பன், கார்பன் மோனாக்சைடு கார்பன் டையாக்சைடு எனும் இரண்டு ஆக்சைடுகளை உருவாக்குகிறது. எந்த தனிமத்தின் சமான நிறை மாறாமல் உள்ளது?

- அ) கார்பன்                      ஆ) ஆக்சிஜன்  
இ) கார்பன் மற்றும் ஆக்சிஜன்  
ஈ) கார்பன், ஆக்சிஜன் இரண்டுமில்லை

[விடை. (ஆ) ஆக்சிஜன்]

5. இணைதிறன் மூன்று கொண்ட உலோகத் தனிமத்தின் சமான நிறை 9g.eq<sup>-1</sup> அதன் நீர்நீர் ஆக்ஸைடன் மூலக்கூறு நிறை

- அ) 102 g                      ஆ) 27 g  
இ) 270 g                      ஈ) 78 g

[விடை. (அ) 102 g]

6. 0.018 கிராம் எடையுள்ள நீர்த்துளியில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை [First Mid 2018]

அ)  $6.022 \times 10^{26}$  ஆ)  $6.022 \times 10^{23}$

இ)  $6.022 \times 10^{20}$  ஈ)  $9.9 \times 10^{22}$

[விடை. (இ)  $6.022 \times 10^{20}$ ]

7. 1g மாசு கலந்த மெக்னீஷியம் கார்பனேட் மாதிரியை (வெப்பச்சிதைவு அடையாத மாசுக்களைக் கொண்டது) முழுமையாக வெப்பச்சிதைவிற்கு உட்படுத்தும்போது 0.44g கார்பன்டையாக்சைடு வாயுவை தருகிறது. இம்மாதிரியிலுள்ள மாசு சதவீதம்.

அ) 0% ஆ) 4.4% இ) 16% ஈ) 8.4%

[விடை. (இ) 16%]

8. 6.3g சோடியம் பை கார்பனேட்டை, 30g அசிட்டிக் அமில கரைசலுடன் சேர்த்தபின்னர் எஞ்சியுள்ள கரைசலின் எடை 33g. வினையின்போது வெளியேறிய கார்பன்டையாக்சைடு மோல் எண்ணிக்கை

அ) 3 ஆ) 0.75 இ) 0.075 ஈ) 0.3

[விடை. (இ) 0.075]

9. STP நிலையில் உள்ள 22.4 லிட்டர்  $H_2(g)$  வாயு, 11.2 லிட்டர்  $Cl_2$  வாயுடன் கலக்கப்படும்போது உருவாகும்  $HCl(g)$  வாயுவின் மோல் எண்ணிக்கை

அ) 2 மோல்கள்  $HCl(g)$

ஆ) 0.5 மோல்கள்  $HCl(g)$

இ) 1.5 மோல்கள்  $HCl(g)$

ஈ) 1 மோல்  $HCl(g)$

[விடை. (ஈ) 1 மோல்  $HCl(g)$ ]

10. சூடான அடர் கந்தக அமிலம் ஒரு மிதமான ஆக்சிஜனேற்றி, பின்வரும் வினைகளில் எது ஆக்சிஜனேற்றப் பண்பைக் குறிப்பிடவில்லை?

அ)  $Cu + 2H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

ஆ)  $C + 2H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$

இ)  $BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$

ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

[விடை. (இ)  $BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2HCl$ ]

11. பின்வரும் ஆக்சிஜனேற்ற ஒடுக்க வினைகளில் எது விகிதச்சிதைவு வினை?

அ)  $3Mg(s) + N_2(g) \longrightarrow Mg_3N_2(s)$

ஆ)  $P_4(s) + 3 NaOH + 3H_2O \longrightarrow PH_3(g) + 3NaH_2PO_2(aq)$

இ)  $Cl_2(g) + 2KI(aq) \longrightarrow 2KCl(aq) + I_2$

ஈ)  $Cr_2O_3(s) + 2Al(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + 2Cr(s)$

[விடை. (ஆ)  $P_4(s) + 3 NaOH + 3H_2O \longrightarrow PH_3(g) + 3NaH_2PO_2(aq)$ ]

12. கார ஊடகத்தில் பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் சமான நிறை மதிப்பு

( $MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$ )

அ) 31.6 ஆ) 52.7 இ) 79

ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை [விடை. (ஆ) 52.7]

13. பின்வருவனவற்றுள், 180 g நீரில் உள்ளது எது?

[QY.2019; செப்.- 2021]

அ) 5 மோல்கள் நீர் ஆ) 90 மோல்கள் நீர்

இ)  $\frac{6.022 \times 10^{23}}{180}$  நீர் மூலக்கூறுகள்

ஈ)  $6.022 \times 10^{24}$  நீர் மூலக்கூறுகள்

[விடை. (ஈ)  $6.022 \times 10^{24}$  நீர் மூலக்கூறுகள்]

14.  $0^\circ C$  மற்றும் 1 atm அழுத்தத்தில் 7.5g வாயு 5.6 L கனஅளவை அடைத்துக் கொள்கிறது எனில், அந்த வாயு

[HY. 2018]

அ) NO ஆ)  $N_2O$  இ) CO ஈ)  $CO_2$

[விடை. (அ) NO]

15. 1.7g அம்மோனியாவில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

[First Mid - 2018]

அ)  $6.022 \times 10^{23}$  ஆ)  $\frac{6.022 \times 10^{22}}{1.7}$

இ)  $\frac{6.022 \times 10^{24}}{1.7}$  ஈ)  $\frac{6.022 \times 10^{23}}{1.7}$

[விடை. (அ)  $6.022 \times 10^{23}$ ]

16.  $SO_4^{2-}$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $S_2O_4^{2-}$ ,  $S_2O_6^{2-}$  ஆகிய எதிரயனிகளில் சல்பரின் ஆக்சிஜனேற்ற எண்களின் அடிப்படையில் சரியான ஏறுவரிசை எது?

அ)  $SO_3^{2-} < SO_4^{2-} < S_2O_4^{2-} < S_2O_6^{2-}$

ஆ)  $SO_4^{2-} < S_2O_4^{2-} < S_2O_6^{2-} < SO_3^{2-}$

இ)  $S_2O_4^{2-} < SO_3^{2-} < S_2O_6^{2-} < SO_4^{2-}$

ஈ)  $S_2O_6^{2-} < S_2O_4^{2-} < SO_4^{2-} < SO_3^{2-}$

[விடை. (இ)  $S_2O_4^{2-} < SO_3^{2-} < S_2O_6^{2-} < SO_4^{2-}$ ]

**28. சமமான நிறை வரையறு.** [அ.மா.வி. 2018; QY 2018 & 19]  
விடை. 1.008g ஹைட்ரஜன் அல்லது 8g ஆக்சிஜன் அல்லது 35.5g குளோரின் இவற்றோடு சேரக்கூடிய அல்லது இவற்றை இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மம் அல்லது அயனியின் நிறையே, அதன் கிராம் சமமான நிறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

**29. ஆக்சிஜனேற்ற எண் எனும் வார்த்தையிலிருந்து என்ன புரிந்து கொண்டாய்?**

விடை. \* ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட அணுவின்னைத் தவிர்த்து, பிற அணுக்களை, அவற்றின் வழக்கமான, ஆக்சிஜனேற்ற நிலையில் கண்டறிவதற்கான விதிகளின்படி நிர்ணயம் செய்யப்பட்ட ஆக்சிஜனேற்ற நிலையில் அயனிகளாக நீக்கிய பின்னர், அக்குறிப்பிட்ட அணுவின் மீது எஞ்சியிருப்பதாகக் கருதப்படும் மின்சமையே அந்த அணுவின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் எனப்படும்.

\* ஆக்சிஜனேற்ற - ஒடுக்க வினைகளை ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணைப் பயன்படுத்தி நன்கு விளக்க முடியும்.

**30. ஆக்சிஜனேற்றம், ஒடுக்கம் வேறுபடுத்துக.** [HY. 2019]

விடை. [செப். - 2021]

	ஆக்சிஜனேற்றம்	ஒடுக்கம்
(i)	ஆக்சிஜனை சேர்த்தல் மற்றும் ஹைட்ரஜனை நீக்குதல்	ஹைட்ரஜனை சேர்த்தல் மற்றும் ஆக்சிஜனை நீக்குதல்.
(ii)	எலக்ட்ரானை இழத்தல் $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^{-}$	எலக்ட்ரானை ஏற்றல் $Cu^{2+} + 2e^{-} \longrightarrow Cu$
(iii)	ஆக்சிஜனேற்ற எண் அதிகரித்தல்	ஆக்சிஜனேற்ற எண் குறைதல்

**31. பின்வருவனவற்றின் மோலார் நிறைகளைக் காண்க.**

- யூரியா [ $CO(NH_2)_2$ ]
- அசிட்டோன் [ $CH_3COCH_3$ ]
- போரிக் அமிலம் [ $H_3BO_3$ ]
- கந்தக அமிலம் [ $H_2SO_4$ ]

விடை. (i) யூரியா [ $CO(NH_2)_2$ ]:  
C :  $1 \times 12.01 = 12.01$   
O :  $1 \times 16 = 16.00$   
N :  $2 \times 14.01 = 28.02$   
H :  $4 \times 1.01 = 4.04$   
60.07 g mol<sup>-1</sup>

(ii) அசிட்டோன் [ $CH_3COCH_3$ ]  
C :  $3 \times 12.01 = 36.03$   
H :  $6 \times 1.01 = 6.06$   
O :  $1 \times 16 = 16.00$   
58.09 g mol<sup>-1</sup>

(iii) போரிக் அமிலம் [ $H_3BO_3$ ]:

$$\begin{aligned} H &: 3 \times 1.01 = 3.03 \\ B &: 1 \times 11 = 11.00 \\ O &: 3 \times 16 = 48.00 \\ &\underline{62.03 \text{ g mol}^{-1}} \end{aligned}$$

(iv) கந்தக அமிலம் [ $H_2SO_4$ ]:

$$\begin{aligned} H &: 2 \times 1.01 = 2.02 \\ S &: 1 \times 32.06 = 32.06 \\ O &: 4 \times 16 = 64.00 \\ &\underline{98.08 \text{ g mol}^{-1}} \end{aligned}$$

**32. STP நிலையில் காம்பன் டையாக்சைடு வாயுவின் அடர்த்தி 1.965 Kgm<sup>-3</sup> CO<sub>2</sub> வாயுவின் மோலார் நிறையைக் காண்க.**

விடை. CO<sub>2</sub> வாயுவின் மோலார் நிறையை கணக்கிடுதல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது:  
273 K மற்றும் 1 atm அழுத்தத்தில் (STP நிலை) CO<sub>2</sub> வின் அடர்த்தி = 1.965 kgm<sup>-3</sup>

CO<sub>2</sub> வின் மோலார் நிறை = ?

தீர்வு:

273 K மற்றும் 1 atm அழுத்தத்தில், 1 மோல் CO<sub>2</sub> வாயு 22.4 l கனஅளவை அடைத்துக்கொள்ளும்  
1 மோல் CO<sub>2</sub> வின் நிறை

$$\begin{aligned} &= \frac{1.965 \text{ Kg}}{1 \text{ m}^3} \times 22.4 \text{ l} \\ &= \frac{1.965 \times 10^3 \text{ g} \times 22.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

CO<sub>2</sub> வின் மோலார் நிறை = 44 gmol<sup>-1</sup>.

**33. எது அதிகபட்ச மோல் எண்ணிக்கையிலான ஆக்சிஜன் அணுக்களை கொண்டுள்ளது?**

- 1 மோல் எத்தனால்
- 1 மோல் பார்மிக் அமிலம்
- 1 மோல் H<sub>2</sub>O

விடை.

சேர்மம்	கொடுத்துள்ள மோல் எண்ணிக்கை	ஆக்சிஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை
எத்தனால் (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	1	$1 \times 6.022 \times 10^{23}$
ஃபார்மிக் அமிலம் (HCOOH)	1	$2 \times 6.022 \times 10^{23}$
நீர் (H <sub>2</sub> O)	1	$1 \times 6.022 \times 10^{23}$

\* மேற்கண்ட அட்டவணையில் இருந்து ஃபார்மிக் அமிலம் அதிகபட்ச மோல் எண்ணிக்கையிலான ஆக்சிஜன் அணுக்களை கொண்டுள்ளது என்பது தெளிவாகிறது.



34. பின்வரும் தரவுகளைக் கொண்டு, இயற்கையில் காணப்படும் மெக்னீசியத்தின் சராசரி அணு நிறையைக் காண்க.

ஐசோடோப்பு	ஐசோடோப்பு அணு நிறை	வளம் (%)
Mg <sup>24</sup>	23.99	78.99
Mg <sup>25</sup>	24.99	10.00
Mg <sup>26</sup>	25.98	11.01

விடை. சராசரி அணு நிறை,

$$= \frac{(78.99 \times 23.99) + (10 \times 24.99) + (11.01 \times 25.98)}{100}$$

$$= \frac{2430.9}{100}$$

$$= 24.31u.$$

35. பின்வரும் வினைக்கலவைகளைக் கொண்டு நிகழ்த்தப்படும் வினை  $x + y + z_2 \longrightarrow xyz_2$  இல் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளைக் காண்க.

- அ) 200 x அணுக்கள் + 200 y அணுக்கள் + 50 Z<sub>2</sub> மூலக்கூறுகள்  
ஆ) 1 மோல் x + 1 மோல்கள் y + 3 மோல்கள் Z<sub>2</sub>  
இ) 50 x அணுக்கள் + 25 y அணுக்கள் + 50 Z<sub>2</sub> மூலக்கூறுகள்  
ஈ) 2.5 மோல்கள் x + 5 மோல்கள் y + 5 மோல்கள் Z<sub>2</sub>

விடை. வினை :  $x + y + z_2 \longrightarrow xyz_2$

வினா	வினை நிகழ் அனுமதிக்கப்படும் மோல்களின் எண்ணிக்கை			வினைநிகழும் போது உட்கொள்ளப்படும் மோல்களின் எண்ணிக்கை			கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள்
	x	y	Z <sub>2</sub>	x	y	Z <sub>2</sub>	
(a)	200 அணுக்கள்	200 அணுக்கள்	50 மூலக்கூறுகள்	50 அணுக்கள்	50 அணுக்கள்	50 மூலக்கூறுகள்	Z <sub>2</sub>
(b)	1 மோல்	1 மோல்	3 மோல்	1 மோல்	1 மோல்	1 மோல்	x மற்றும் y
(c)	50 அணுக்கள்	25 அணுக்கள்	50 மூலக்கூறுகள்	25 அணுக்கள்	25 அணுக்கள்	25 மூலக்கூறுகள்	y
(d)	2.5 மோல்	5 மோல்	5 மோல்	2.5 மோல்	2.5 மோல்	2.5 மோல்	x

36. ஒரு தனிம அணுவின் நிறை  $6.645 \times 10^{-23}$  g ஆகும். 0.320 kgல் உள்ள அத்தனிமத்தின் மோல் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

விடை. தீர்வு :

கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

$$\text{ஒரு அணுவின் நிறை} = 6.645 \times 10^{-23} \text{ g}$$

∴ 1 மோல் அணுவின் நிறை

$$= 6.645 \times 10^{-23} \text{ g} \times 6.022 \times 10^{23}$$

$$= 40 \text{ g}$$

∴ 0.320 kg உள்ள தனிமத்தின் மோல்களின் எண்ணிக்கை

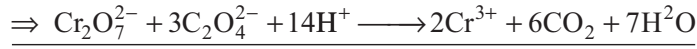
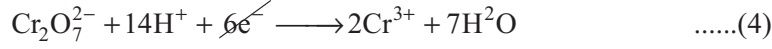
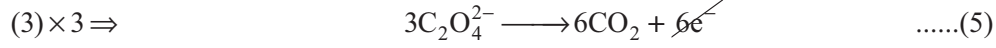
$$= \frac{1 \text{ mole}}{40 \text{ g}} \times 0.320 \text{ kg}$$

$$= \frac{1 \text{ mole} \times 320 \text{ g}}{40 \text{ g}} = 8 \text{ mole.}$$

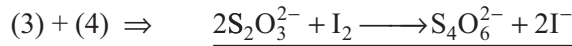
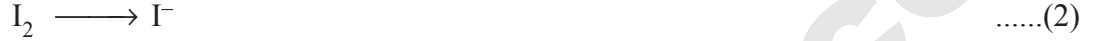
37. மூலக்கூறு நிறைக்கும், மோலார் நிறைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை? கார்பன் மோனாக்சைடின் மூலக்கூறு நிறை, மோலார் நிறைகளைக் காண்க.

விடை.

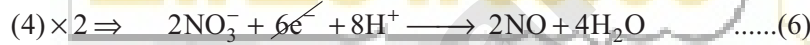
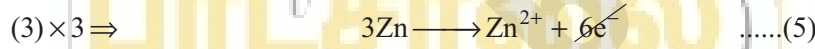
	மூலக்கூறு நிறை	மோலார் நிறை
(i)	ஒரு மூலக்கூறு நிறையானது, ஒரு மூலக்கூறின் நிறைக்கும் ஒருமைபடுத்தப்பட்ட அணு நிறைக்கும் இடையேயான விசிறம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.	1 மோல் அளவுள்ள ஒரு பொருளின் நிறையானது அதன் மோலார் நிறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.



(iii) அரை வினைகள் :



(iv) அரை வினைகள் :



## தன் மதிப்பீடு

1. வேதித்தன்மை அடிப்படையிலான வகைப்பாட்டு அறிவினை பயன்படுத்தி, பின்வரும் ஒவ்வொன்றையும், தனிமம், சேர்மம் அல்லது கலவை என வகைப்படுத்துக.

- சர்க்கரை
- கடல்நீர்
- வாலைவடிநீர்
- கார்பன்டை ஆக்ஸைடு
- தாமிர கம்பி (Copper wire)
- சாதாரண உப்பு
- வெள்ளித் தட்டு (Silver plate)
- நாப்தலீன் உருண்டைகள்.

விடை. (i) தனிமம் - காப்பர் கம்பி, வெள்ளித் தட்டு

(ii) சேர்மம் - சர்க்கரை, வாலை வடிநீர், கார்பன்டை ஆக்ஸைடு, சாதாரண உப்பு, நாப்தலீன் உருண்டைகள்

(iii) கலவை - கடல் நீர்

2. பின்வருவனவற்றின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறையினைக் கணக்கிடுக.

- எத்தனால் ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )
- வொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் ( $\text{KMnO}_4$ )
- வொட்டாசியம் டைகரோமேட் ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )
- சுக்ரோஸ் ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )

விடை. (i) எத்தனால் [ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ] :

$$\text{C} : 2 \times 12 = 24$$

$$\text{H} : 5 \times 1 = 5$$

$$\text{O} : 1 \times 16 = 16$$

$$\text{H} : 1 \times 1 = 1$$

$$\underline{46 \text{ g}}$$

(ii) பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் [KMnO<sub>4</sub>]

$$\begin{array}{l} \text{K} : 1 \times 39 = 39 \\ \text{Mn} : 1 \times 55 = 55 \\ \text{O} : 4 \times 16 = 64 \\ \hline 158 \text{ g} \end{array}$$

(iii) பொட்டாசியம் டைகரோமேட் K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> :

$$\begin{array}{l} \text{K} : 2 \times 39 = 78 \\ \text{Cr} : 2 \times 52 = 104 \\ \text{O} : 7 \times 16 = 112 \\ \hline 294 \text{ g} \end{array}$$

(iv) சக்ரோஸ் [C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> :

$$\begin{array}{l} \text{C} : 12 \times 12 = 144 \\ \text{H} : 22 \times 1 = 22 \\ \text{O} : 11 \times 16 = 176 \\ \hline 342 \text{ g} \end{array}$$

3. அ) 9 கிராம் ஈத்தேனில் காணப்படும் மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

விடை. ஈத்தேனின் மோலார் நிறை C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

$$\begin{aligned} &= (2 \times 12) + (6 \times 1) \\ &= 24 + 6 = 30 \text{ g mol}^{-1} \end{aligned}$$

ஆ) 273K மற்றும் 3atm அழுத்த நிலையில், 224ml கன அளவினை அடைத்துக்கொள்ளும் ஆக்சிஜன் வாயுவில் காணப்படும் ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையினைக் கணக்கிடுக.

விடை. 273 K மற்றும் 1 atm அழுத்தத்தில் 1 மோல் வாயு அடைத்துக் கொள்ளும் கன அளவு = 22.4 l எனவே, 273 K மற்றும் 3 atm அழுத்தத்தில் 224 ml கனஅளவை அடைத்துக் கொள்ளும் ஆக்சிஜனின் மோல்களின் எண்ணிக்கை

$$\begin{aligned} &= \frac{1 \text{ mole}}{273 \text{ K} \times 1 \text{ atm} \times 22.4 \text{ l}} \times 0.2241 \times 273 \text{ K} \times 3 \text{ atm} \\ &= 0.01 \text{ mole} \end{aligned}$$

1 மோல் ஆக்சிஜனில் 6.022 × 10<sup>23</sup> மூலக்கூறுகள் உள்ளன.

$$\begin{aligned} 0.03 \text{ மோல் ஆக்சிஜனில்} &= 6.022 \times 10^{23} \times 0.03 \\ &= 1.807 \times 10^{22} \text{ ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகள்.} \end{aligned}$$

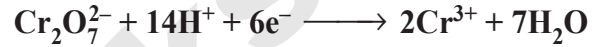
$$\begin{aligned} \text{மோல்களின் எண்ணிக்கை } n &= \frac{\text{நிறை}}{\text{மோலார் நிறை}} \\ &= \frac{9 \text{ g}}{30 \text{ g mol}^{-1}} \end{aligned}$$

4. அ) 0.456g உலோகமானது 0.606g அதன் உலோகக் குளோரைடைத் தருகிறது. உலோகத்தின் சமான நிறையைக் கணக்கிடுக.

விடை. உலோகத்தின் நிறை = 0.456 g  
உலோக குளோரைடின் நிறை = 0.606 g  
0.456 g உலோகமானது 0.15 g குளோரினுடன் இணைந்துள்ளது.

$$\begin{aligned} 35.5 \text{ g குளோரினுடன் இணையும் உலோகத்தின் நிறை} \\ &= \frac{0.456}{0.15} \times 35.5 = 107.92 \text{ g eq}^{-1}. \end{aligned}$$

ஆ) பொட்டாசியம் டை கரோமேட்டின் சமான நிறையினைக் கணக்கிடுக. அமில ஊடகத்தில் ஒடுக்க அரைவினை



விடை. ஆக்சிஜனேற்ற வினைப்பொளின் சமான நிறை மோலார் நிறை

$$\begin{aligned} &= \frac{1 \text{ மோல் ஆக்சிஜனேற்றியால் ஏற்க்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{6 \text{ eq mol}^{-1}} = 48.7 \text{ g eq}^{-1} \end{aligned}$$

5. ஒரு சேர்மம் பகுப்பாய்வில் பின்வரும் சதவீத இயைபைக் கொண்டுள்ளது. C = 54.55%, H = 9.09%, O = 36.36% அச்சேர்மத்தின் எளிய விகித வாய்ப்பாட்டினைக் கண்டறிக. [First Mid 2018]

விடை.

தனிமம்	சதவீதம்	அணுநிறை	ஒப்பு அணுக்களின் எண்ணிக்கை	எளிய விகிதம்
C	54.55%	12	$\frac{54.55}{12} = 4.55$	$\frac{4.55}{2.27} = 2$
H	9.09%	1	$\frac{9.09}{1} = 9.09$	$\frac{9.09}{2.27} = 4$
O	36.36%	16	$\frac{36.36}{16} = 2.27$	$\frac{2.27}{2.27} = 1$

$$\text{எளிய விகித வாய்ப்பாடு} = \text{C}_2\text{H}_4\text{O}$$

6. X, Y, Z ஆகிய தனிமங்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு சேர்மத்தின் பகுப்பாய்வு முடிவுகளிலிருந்து பின்வரும் தரவுகள் பெறப்பட்டுள்ளது. X = 32%, Y = 24%, Z = 44% X, Y மற்றும் Z ன் ஒப்பு அணுக்களின் எண்ணிக்கை முறையே 2, 1 மற்றும் 0.5 ஆகும். (சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறை 400g)

i) தனிமங்கள் X, Y மற்றும் Z ன் அணு நிறைகளைக் காண்க.



- \* குளோரின் ஓர் எரிச்சலூட்டும் வாயு.
- \* ஆனால் இந்த இரண்டு தனிமங்களில் இருந்து உருவாகும் சேர்மமான சோடியம் குளோரைடு, படிகத் தன்மையுடைய திண்மமாகும்.
- \* இச்சேர்மம் உயிரியல் செயல்பாடுகளுக்கு முக்கியமானதாகும்.

### 3. மோல் - வரையறு.

விடை. 12g கார்பன் -12 ஐசோடோப்பில் காணப்படும் கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமான அடிப்படைத் துகள்களைப் பெற்றுள்ள ஒரு அமைப்பில் உள்ள பொருளின் அளவு ஒரு மோல் எனப்படும்.

ஒரு மோல் பொருளில் உள்ள துகள்கள் (அ) அணுக்கள் (அ) மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை  $6.022 \times 10^{23}$ .

### 4. கிராம் சமான நிறை வரையறு.

விடை. 1.008கி ஹைட்ரஜன் அல்லது 8கி ஆக்சிஜன் அல்லது 35.5கி குளோரின் இவற்றோடு சேரக்கூடிய அல்லது இவற்றை இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஒரு தனிமம் அல்லது சேர்மம் அல்லது அயனியின் நிறையே, அதன் கிராம் சமான நிறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

### 5. எளிய விகித வாய்ப்பாடு வரையறு.

விடை. சேர்மத்தின், ஒரு மூலக்கூறில் அடங்கியுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் எண்ணிக்கையின் எளிய விகிதத்தினை அத்தனிமத்தின் குறியீட்டிற்கு கீழ் ஒட்டாக எழுதுவதால் பெறப்படும் வாய்ப்பாடு எளிய விகித வாய்ப்பாடு எனப்படும்.

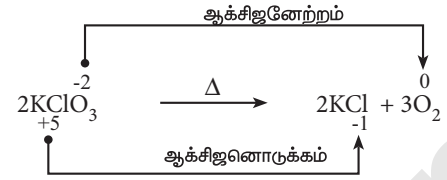
### 6. ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணை எவ்வாறு கண்டறிவாய்?

விடை. ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட அணுவினைத் தவிர்த்து, பிற அணுக்களை, அவற்றின் வழக்கமான, ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணைக் கண்டறிவதற்கான விதிகளின்படி நிர்ணயம் செய்யப்பட்ட ஆக்சிஜனேற்ற நிலையில் அயனிகளாக நீக்கிய பின்னர், அக்குறிப்பிட்ட அணுவின் மீது எஞ்சியிருப்பதாகக் கருதப்படும் மின்சுமையே அந்த அணுவின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் எனப்படும்.

### 7. சிதைவடையும் வினைகளை தக்க சான்றுடன் விளக்கு.

- விடை. \*
- ஒரு சேர்மம், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கூறுகளாக பிரிகையடையும் வினைகள் சிதைவடையும் வினைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
  - \* இவ்வினைகள் இணையும் வினைகளுக்கு நேர்மாறானவை.
  - \* இவ்வகை வினைகளில், ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள இரண்டு வெவ்வேறான தனிமங்களின் ஆக்சிஜனேற்ற எண்களில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

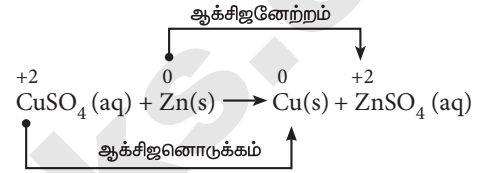
எடுத்துக்காட்டு:



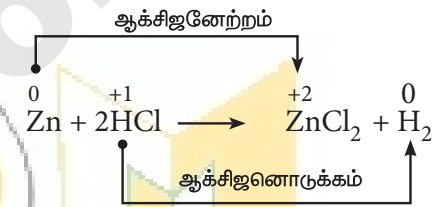
### 8. பின்வருவனவற்றிற்கான சமன்பாடுகளை எழுதுக.

- (i) உலோக இடப்பெயர்ச்சி வினை
- (ii) அலோக இடப்பெயர்ச்சி வினை

விடை. (i) உலோக இடப்பெயர்ச்சி வினை :

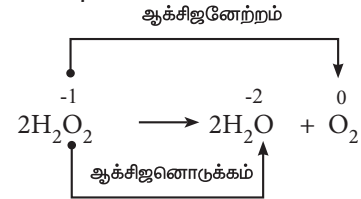


(ii) அலோக இடப்பெயர்ச்சி வினை



### 9. விகிதச்சிதைவு வினையை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக. [ஜூன் 2019]

- விடை. \*
- ஒரே சேர்மம், ஆக்சிஜனேற்றம் மற்றும் ஒடுக்கம் இரண்டிற்கும் உட்படுகிறது.
  - \* இத்தகைய வினைகளில், ஒரே தனிமத்தின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் அதிகரிக்கவும், குறையவும் செய்கிறது.
  - \* இத்தகைய வினைகள் விகித சிதைவு வினைகள் எனப்படுகின்றன.



### 10. இயற்நிலைமையின் அடிப்படையில் பருப்பொருட்களை எவ்வாறு வகைப்படுத்துவாய்? பருப்பொருட்களை ஒரு இயற்நிலைமையிலிருந்து மற்றொரு நிலைமைக்கு எவ்வாறு மாற்றுவாய்?

- விடை. \*
- பருப்பொருட்களை அவற்றின் இயற்நிலைமையின் அடிப்படையில்,
  - (i) திண்மம், (ii) திரவம்,
  - (iii) வாயு என வகைப்படுத்தலாம்

\* அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலையை தகுந்தவாறு மாற்றியமைப்பதன் மூலம் பருப்பொருட்களை அதன் ஒரு இயற்றிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைமைக்கு மாற்ற இயலும்.

11. பின்வருவனவற்றின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறையினை கணக்கிடுக.

(i) ஹைட்ரஜன் (ii) குளுக்கோஸ்

விடை. (i) ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை (H<sub>2</sub>)

$$= 2 \times (\text{ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஒப்பு அணு நிறை})$$

$$= 2 \times 1.008 \text{ u} = 2.016 \text{ u.}$$

(ii) குளுக்கோஸ் சேர்மத்தின் ஒப்பு மூலக்கூறு நிறை (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)

$$= (6 \times 12) + (12 \times 1.008) + (6 \times 16)$$

$$= 72 + 12.096 + 96 = 180.096 \text{ u.}$$

12. கார்பன் அணுவின் ஒரு மோல் பொருளில் காணப்படும் உட்பொருளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

விடை. பொருளின் பெயர் : கார்பன் - 12

எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட பொருளின் நிறை : 12 கிராம்

ஒரு தனித்த அணு (அ) மூலக்கூறின் நிறை :

$$1.9926 \times 10^{-23}$$

அணு (அ) மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை :

(பொருளின் நிறை) ÷ (தனித்த அணு (அ)

மூலக்கூறின் நிறை)

$$= \frac{12}{1.9926 \times 10^{-23}} = 6.022 \times 10^{23}$$

13. KOH கிராம் சமான நிறையை கணக்கிடுக.

விடை. KOH ன் அமிலத்துவம் = 1 eq mol<sup>-1</sup>

$$\begin{aligned} \text{KOH ன் மோலார் நிறை} &= (1 \times 39) + \\ &\quad (1 \times 16) + (1 \times 1) \\ &= 56 \text{ g mol}^{-1} \end{aligned}$$

$$\text{KOH கிராம் சமான நிறை} = \frac{56 \text{ g mol}^{-1}}{1 \text{ eq mol}^{-1}}$$

$$= 56 \text{ g eq}^{-1}$$

14. புளியில் காணப்படும் ஒரு அமிலம் பகுப்பாய்வில் பின்வரும் சதவீத இயைபினைக் கொண்டுள்ளது. 32% கார்பன், 4% ஹைட்ரஜன் 64% ஆக்சிஜன். அச்சேர்மத்தின் எளிய விகித வாய்ப்பாட்டினைக் கண்டறிக.

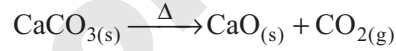
விடை.

தனிமம்	சதவீதம்	அணுநிறை	ஒப்பு அணுக்களின் எண்ணிக்கை	எளிய விகிதம்	முழு எண்
C	32	12	$\frac{32}{12} = 2.66$	$\frac{2.66}{2.66} = 1$	2
H	4	1	$\frac{4}{1} = 4$	$\frac{4}{2.66} = 1.5$	3
O	64	16	$\frac{64}{16} = 4$	$\frac{4}{2.66} = 1.5$	3

எளிய விகித வாய்ப்பாடு = C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>3</sub>

15. திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலைகளில் 50 g கால்சியம் கார்பனேட்டை முற்றிலுமாக எரிப்பதால் உருவாகும் கார்பன் டைஆக்சைடு கனஅளவு எவ்வளவு?

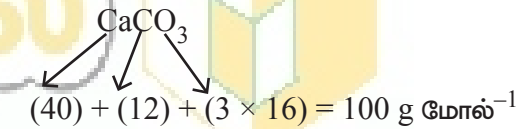
விடை. சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு



மேற்கண்ட சமன்பாட்டின் படி

1 மோல் (100g) CaCO<sub>3</sub> ஐ வெப்பப்படுத்தும் போது

1 மோல் CO<sub>2</sub> உருவாகிறது.



திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலைகளில், 1 மோல் CO<sub>2</sub> ஆனது 22.7 லிட்டர் கனஅளவை அடைத்துக் கொள்ளும்.

∴ திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலைகளில், 50 g CaCO<sub>3</sub> ஐ வெப்பப்படுத்தும் போது

$$= \frac{22.7 \text{ லிட்டர் CO}_2}{100 \text{ g CaCO}_3} \times 50 \text{ g CaCO}_3$$

$$= 11.35 \text{ லிட்டர் CO}_2 \text{ வைத்திருக்கிறது.}$$

16. கீழ்க்கண்ட சேர்மங்களில் உள்ள ஆக்சிஜனின் ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணைக் காண்க.

(i) நீர் (ii) ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு

(iii) KO<sub>2</sub> (iv) OF<sub>2</sub>

விடை. (i) நீர் (H<sub>2</sub>O)

$$2(+1) + x = 0$$

$$+2 + x = 0$$

$$x = -2$$

(ii) ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடு (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

$$2(+1) + 2x = 0$$

அலகு

02

## அணுவின் குவாண்டம் இயக்கவியல் மாதிரி

### குறிப்புச் சட்டகம்

2.1 அணு மாதிரிகளைப் பற்றிய அறிமுகம் :	2.5 குவாண்டம் எண்கள்
2.1.1 போர் அணு மாதிரி	2.5.1 ஆர்பிட்டால்களின் வடிவங்கள்
2.1.2 போர் அணு மாதிரியின் வரம்புகள்	2.5.2 ஆர்பிட்டால்களின் ஆற்றல்கள்
2.2 பருப்பொருட்களின் ஈரியல்வுத் தன்மை துகள் மற்றும் அலைத் தன்மை	2.6 ஆர்பிட்டால்களின் நிரப்பப்படுதல்
2.2.1 கோண உந்தத்தை குவாண்டாக்கல் மற்றும் டி பிராக்கி கொள்கை	2.6.1 ஆஃபாதத்துவம்
2.3 ஹெய்சன்பர்க்கின் நிச்சயமற்றத் தன்மை கோட்பாடு	2.6.2 பெளலி தவிர்க்கை தத்துவம்
2.4 அணுவின் குவாண்டம் இயக்கவியல் மாதிரி - ஷ்ரோடிங்கர் சமன்பாடு	2.6.3 ஹூண்ட் விதி
2.4.1 அணுவின் குவாண்டம் இயக்கவியல் மாதிரியின் முக்கியக் கூறுகள்	2.6.4 அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு
	2.6.5 சரிபாதினளவு மற்றும் முழுவதும் நிரப்பப்பட்ட ஆர்பிட்டால்கள் நிலைப்புத் தன்மை

## நினைவில் கொள்ள வேண்டிய சூத்திரங்கள்

1. பிளாங்கின் குவாண்டம் கொள்கை,  $E = hv$
2. ஜன்ஸ்லன் சமன்பாடு,  $E = mc^2$
3. டி-பிராக்கி சமன்பாடு,  $\lambda = \frac{h}{mc}$  (அ)  $\lambda = \frac{h}{mv}$  (அ)  $\lambda = \frac{h}{p}$
4. இயக்க ஆற்றல்,  $K.E = \frac{1}{2}mv^2$
5. ஹெய்சன்பர்க்கின் நிச்சயமற்றத் தன்மை கொள்கை  $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$
6. ஷ்ரோடிங்கர் அலைச் சமன்பாடு  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2}(E - V)\psi = 0$
7. போரின் அணு மாதரி
  - (i) n- வது ஆர்பிட்டாலில் உள்ள எலக்ட்ரானின் ஆற்றல்,  $(E_n) = \frac{-2\pi^2 m z^2 e^4}{n^2 h^2}$
  - (ii) n- வது ஆர்பிட்டாலில் கோண உந்தம்,  $mvr = \frac{nh}{2\pi}$
8. டி-பிராக்கி அலை நீளம்,  $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p}$
9. நோட்களின் எண்ணிக்கை =  $n - 1$
10. நிலையான நிலைக்கான போரின் குவாண்டம் நிபந்தனை  $2\pi a = n\lambda$
11. ஹைட்ரஜன் அணுவக்கான எலக்ட்ரான் ஆற்றல் சமன்பாடு
 
$$E_n = \frac{-1312}{n^2} \text{ KJ mol}^{-1} \text{ (or) } E_n = \frac{-2.18 \times 10^{-18}}{n^2} \text{ J atom}^{-1}$$
12. ஷ்ரோ சமன்பாட்டின் பொதுவான வடிவம்
 
$$E\psi = \hat{H}\psi$$
13. பிணைப்புத் தரம் கண்டறிய
 
$$\text{பிணைப்புத் தரம்} = \frac{N_b - N_a}{2}$$
14. அதிர்வெண்  $\nu$  காண,
 
$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$
15. 1 kv = 1000 வோல்ட்
16. 1eV =  $1.609 \times 10^{-19}$  J
17. பிளாங்க் மாறிலி மதிப்பு  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  Js (or)  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  kgm<sup>2</sup> s<sup>-1</sup>
18. எலக்ட்ரான் நிறை  $m = 9.11 \times 10^{-31}$  kg
19. அவகாட்ரோ மாறிலி  $N_A = 6.0237 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>
20. பிளாங்க் குவாண்டம் சமன்பாடு,  $E = hv$
21. ஜன்ஸ்லன் சமன்பாடு  $E = mc^2$
22. 1Å =  $1 \times 10^{-10}$  m (or)  $10^{-10}$  m
23. 1MeV =  $10^6$  eV
24. pm =  $10^{-12}$  m



## கட்டாயம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய வரையறைகள்

1. அணு :  
★ வேதி வினைகளில் பங்கு பெறும் மிகச் சிறிய துகள் அணு எனப்படும்.
2. தாம்சன் அணு மாதிரி :  
★ அணுவானது நேர்மின்சுமையுடைய கோளம் போன்ற அமைப்பில் உள்ளது.  
★ அக்கோளத்தில் எதிர்மின்சுமையுடைய எலக்ட்ரான்கள், தர்பூசணியில் விதைகள் பொதிந்திருப்பதைப் போல, பொதித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது என்பது தாம்சனின் அணு மாதிரி.
3. ஹெய்சன்பர்க்கின் நிலையில்லாக் கோட்பாடு :  
★ நுண்துகள் ஒன்றின் நிலை மற்றும் உந்தம் ஆகிய இரண்டினையும் ஒரே நேரத்தில், மிக துல்லியமாகக் கண்டறிய இயலாது.  
$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$
4. குவாண்டம் இயக்கவியல் :  
★ ஹெய்சன்பர்க்கின் நிச்சயமற்றக் கொள்கை மற்றும் நுண்துகளின் ஈரியல்புத் தன்மை ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, குவாண்டம் இயக்கவியல் என்ற ஒரு புதிய இயக்கவியல் உருவாக்கப்பட்டது.
5. முதன்மைக் குவாண்டம் எண் (n) :  
★ அணுக்கருவினைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் சுழன்று வரும் ஆற்றல் மட்டத்தினை இக்குவாண்டம் எண் குறிப்பிடுகிறது.
6. கோண உந்தக் குவாண்டம் எண் (l) :  
★ ஆர்பிட்டால் கோண உந்தத்தினை கணக்கிட இக்குவாண்டம் எண் பயன்படுகிறது.
7. ஆஃபா தத்துவம் :  
★ அடி ஆற்றல் நிலையில் உள்ள அணுவின், ஆர்பிட்டால்கள் அவற்றின் ஆற்றலின் ஏறுவரிசையில் நிரப்பப்படுகின்றன.
8. பெளலி தவிர்க்கை தத்துவம் :  
★ ஒரு ஆர்பிட்டாலில் அதிகபட்சமாக இரு எலக்ட்ரான்களை மட்டுமே நிரப்பமுடியும். அவை இரண்டும் எதிரெதிர் சுழற்சியுடையவை.
9. ஹூண்ட் விதி :  
★ சம ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டால்களில் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படும் போது, நிரப்பப்படுவதற்கு வாய்ப்புள்ள அனைத்து சமஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டால்களும் ஒற்றை எலக்ட்ரானால் நிரப்பப்பட்ட பின்னரே , எலக்ட்ரான் இரட்டையாதல் நிகழும்.
10. அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு :  
★ ஒரு அணுவில் உள்ள, வெவ்வேறு ஆர்பிட்டால்களில் அந்த அணுவின் எலக்ட்ரான்கள் பங்கிடப்பட்டுள்ளதை குறிப்பிடுவது எலக்ட்ரான் அமைப்பு எனப்படும்.
11. ஜே.ஜே. தாம்சன் :  
★ அணுவில் காணும் நேர்மின்னூட்டத் துகள்களுக்குச் சமமாக எலக்ட்ரான்கள் புதிக்கப்பட்டுள்ளன. இக்காரணத்தின் விளைவாக அணுவானது நடுநிலைத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது எனக் கூறியவர் ஜே.ஜே. தாம்சன்
12. ரூதர்போர்டின் அணுக்கரு மாதிரி :  
★ கதிரியக்க மூலத்தில் இருந்து பெறப்பட்ட ஆல்பா துகள்கள் மெல்லிய உலோகத் தகட்டின் மீது ஏற்படுத்தும் சிதறல்கள் மூலம் பெறப்பட்ட முடிவு, ரூதர்போர்டின் அணுக்கரு மாதிரி.
13. ரூதர்போர்டு அணு மாதிரி :  
★ ஓர் அணு என்பது நேர்மின்னூட்டமுடைய உட்கருவும், அதனைச் சுற்றி அமையும் வட்ட பாதைகளில் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரான்களையும் கொண்டது ஆகும்.
14. போர் அணு மாதிரி :  
★ ஓர் எலக்ட்ரான் ஒரு குறிப்பிட்ட ஆற்றல் மட்டத்தில் இருந்து மற்றொரு ஆற்றல் மட்டத்திற்குத் தாவுகின்ற பொழுது, கதிர்வீச்சு ஏற்படுகிறது என்பது போர் அணு மாதிரி.

15. குவாண்டம் எண்கள் :  
★ ஓர் அணுவில் காணும் எலக்ட்ரானை குறிப்பிடத் தேவைப்படும் குறிப்புகளே குவாண்டம் எண்களாகும்.
16. ஈரியல்புத் தன்மை :  
★ இயங்கும் பொருள் (பொருண்மை) துகள் தன்மையையும், அலைத் தன்மையையும் பெற்றிருப்பது ஈரியல்புத் தன்மை எனப்படும்.
17. ஹெய்சன்பர்க்கின் நிலையில்லாக் கோட்பாடு :  
★ ஒரே நேரத்தில் மிகவும் துல்லியமாக நுண்துகள்களின் நிலை மற்றும் திசைவேகம் ( உந்தம்) ஆகியவற்றை அளவிட முடியாது என்பது ஹெய்சன்பர்க்கின் நிலையில்லாக் கோட்பாடு.
18. ஷ்ரோடிங்கர் சமன்பாடு :  
★ அணுவின் உள்ளே உள்ளவற்றின் அலைப்பண்பின் இயக்கத்தை விளக்கும் ஓர் அடிப்படை சமன்பாடு ஷ்ரோடிங்கர் சமன்பாடு ஆகும்.
19. நிலைப்புத் தன்மை பெற்றவை :  
★ சரிபாதி அளவு நிரம்பிய ஆர்பிட்டால்கள் மற்றும் முழுமையாக நிரம்பிய ஆர்பிட்டால்கள் அதிக நிலைப்புத் தன்மை பெற்றவை.
20. நிலைப்பு தன்மை அற்றவை :  
★ ஓரளவே நிரம்பிய அல்லது பகுதியளவு நிரம்பிய ஆர்பிட்டால்கள் நிலைப்பு தன்மை அற்றவை.

## மதிப்பீடு

### I. சரியான விடையை தெரிவுசெய்க:

1.  $M^{2+}$  அயனியின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$  அதன் அணு நிறை 56 எனில் M என்ற அணுவின் அணுக்கரு பெற்றிருக்கும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

அ) 26    ஆ) 22    இ) 30    ஈ) 24

[விடை. (இ) 30]

2. 45 nm அலைநீளம் உடைய ஒளியின் ஆற்றல்

[HY. 2018]

அ)  $6.67 \times 10^{15} \text{J}$     ஆ)  $6.67 \times 10^{11} \text{J}$   
இ)  $4.42 \times 10^{-18} \text{J}$     ஈ)  $4.42 \times 10^{-15} \text{J}$

[விடை. (இ)  $4.42 \times 10^{-18} \text{J}$ ]

3. இரு கதிர்வீச்சின் ஆற்றல்கள்  $E_1$  மற்றும்  $E_2$  முறையே 25 eV மற்றும் 50 eV அவைகளின் அலைநீளங்கள்  $\lambda_1$  மற்றும்  $\lambda_2$  ஆகியவற்றிற்கு இடையேயானத் தொடர்பு

அ)  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 1$     ஆ)  $\lambda_1 = 2\lambda_2$

இ)  $\lambda_1 = \sqrt{25 \times 50} \lambda_2$     ஈ)  $2\lambda_1 = \lambda_2$

[விடை. (ஆ)  $\lambda_1 = 2\lambda_2$ ]

4. மின்புலத்தில் நிறமாலைக் கோடுகள் பிரிகையடையும் விளைவு

[மாநி 2019]

அ) சீமன் விளைவு    ஆ) மறைத்தல் விளைவு  
இ) காம்படன் விளைவு    ஈ) ஸ்டார்க் விளைவு

[விடை. (ஈ) ஸ்டார்க் விளைவு]

5.  $E = -2.178 \times 10^{-18} \text{J} \left( \frac{Z^2}{n^2} \right)$  என்ற சமன்பாட்டின் அடிப்படையில், சில முடிவுகள் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் சரியாக இல்லாதது எது? [NEET]

அ) எலக்ட்ரானானது ஒரு ஆர்பிட்டலிலிருந்து மற்றொரு ஆர்பிட்டலிற்கு மாறும்போது, ஆற்றல் மாறுபாட்டினை கணக்கிட இச்சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தலாம்.

ஆ)  $n=6$  வட்டப்பாதையில் இருப்பதைக் காட்டிலும்  $n=1$  ல் எலக்ட்ரானானது அதிக எதிர்குறி ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும். இதற்கு எலக்ட்ரானானது சிறிய அனுமதிக்கப்பட்ட வட்டப்பாதையில் (ஆர்பிட்) உள்ளபோது வலிமைக்குறைவாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளது என பொருள்.

இ) இச்சமன்பாட்டில் உள்ள எதிர்குறியானது, அணுக்கருவோடு எலக்ட்ரான் பிணைக்கப்பட்டுள்ளபோது உள்ள ஆற்றலானது, எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவிலிருந்து ஈறிலாத் தொலைவில் உள்ளபோது பெற்றுள்ள ஆற்றலைக் காட்டிலும் குறைவு என்ற பொருளைத் தருகிறது.

ஈ)  $n$  ன் மதிப்பு அதிகமாக இருப்பின், ஆர்பிட்டால் ஆர மதிப்பும் அதிகம்.

[விடை. (ஆ)  $n = 6$  வட்டப்பாதையில்

இருப்பதைக் காட்டிலும்  $n = 1$  ல்

எலக்ட்ரானானது அதிக எதிர்குறி ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும். இது எலக்ட்ரானானது சிறிய அனுமதிக்கப்பட்ட ஆர்பிட்டலில் உள்ளபோது வலிமைக்குறைவாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளது என பொருள்படும்.]

$l = 1$  எனில்  $m_l = -1, 0, +1 \Rightarrow$  மூன்று  $4p$  ஆர்பிட்டால்கள்.

$l = 2$  எனில்  $m_l = -2, -1, 0, +1, +2 \Rightarrow$  ஐந்து  $4d$  ஆர்பிட்டால்கள்.

$l = 3$  எனில்  $m_l = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3 \Rightarrow$  ஏழு  $4f$  ஆர்பிட்டால்கள்.

இவ்வாறாக மொத்தம் 16 ஆர்பிட்டால்கள் சாத்தியம்.

28.  $2s, 4p, 5d$  மற்றும்  $4f$  ஆர்பிட்டால்களுக்கு எத்தனை ஆரக் கணுக்கள் (radial node) காணப்படுகின்றன? எத்தனை கோணக் கணுக்கள் (angular nodes) காணப்படுகின்றன.

விடை.

ஆர்பிட்டால்	n	l	ஆரக்கணு $n-l-1$	கோணக்கணு l
2s	2	0	1	0
4p	4	1	2	1
5d	5	2	2	2
4f	4	3	0	3

29. சரிபாதிளவு நிரப்பப்பட்ட ஆர்பிட்டால்கள் நிலைப்புத்தன்மை பெறுதல்  $p$ - ஆர்பிட்டாலைக் காட்டிலும்  $d$  - ஆர்பிட்டாலில் அதிகமாக உள்ளது. ஏன்?

விடை. \* சரிபாதி நிரப்பப்பட்ட  $d$  - ஆர்பிட்டாலானது,  $p$ - ஆர்பிட்டாலை விட அதிக நிலைப்புத்தன்மை உடையது.

\* ஏனெனில்,  $d$  - ஆர்பிட்டாலின்

(i) அதிக பரிமாற்ற ஆற்றல் மற்றும்

(ii) சமச்சீர் தன்மை

30. பின்வரும்  $d^5$  எலக்ட்ரான் அமைப்புகளைக் கருதுக.

1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
(அ)	(ஆ)	(இ)

(i) இவற்றுள் சிறும ஆற்றல் நிலையை குறிப்பிடுவது எது?

(ii) அதிகபட்ச பரிமாற்ற ஆற்றலைப் பெற்றுள்ள அமைப்பு எது?

விடை. (i) அடி ஆற்றல் நிலை :

1	1	1	1	1
---	---	---	---	---

(ii) அதிகபட்ச பரிமாற்ற ஆற்றல் :

1	1	1	1	1
---	---	---	---	---

31. வெளி தவிர்க்கைத் தத்துவத்தினைக் கூறு.

[HY - 2018; மார்ச் - 2019]

விடை. கொடுக்கப்பட்ட ஒரு ஆர்பிட்டாலில் அதிகபட்சமாக இரு எலக்ட்ரான்கள் மட்டுமே நிரப்ப முடியும். அவை இரண்டும் எதிரெதிர் சுழற்சியுடையவை.

32. ஆர்பிட்டால் வரையறு.  $3p_x$  மற்றும்  $4d_{x^2-y^2}$  ஆர்பிட்டாலில் உள்ள எலக்ட்ரானுக்கு  $n$  மற்றும்  $l$  மதிப்புகளைக் கூறுக. [First Mid 2018; QY. 2018; ஜூன் 2019]

விடை. ஓர் அணுவில் அணுக்கருவை சுற்றியுள்ள பகுதியில் அதிகபட்ச அடர்த்தியை கொண்டுள்ள எலக்ட்ரானின் நிகழ்தகவு ஆகும்.

ஆர்பிட்டால்	n	l
$3p_x$	3	1
$4d_{x^2-y^2}$	4	2

33. காலத்தைச் சார்ந்து அமையாத ஷ்ரோடிங்கர் அலைச் சமன்பாட்டினை சுருக்கமாக விளக்குக. [QY - 2019]

விடை. \* எர்வின் ஷ்ரோடிங்கர் எலக்ட்ரானின் அலைப்பண்பினை, ஒரு வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டின் அடிப்படையில் குறிப்பிட்டார்.

\* எலக்ட்ரான் இயங்கக்கூடிய விசையின் புலத்தினை பொறுத்து புறவெளியில் அலைச் சார்பில் ஏற்படும் மாறுபாட்டினை இச்சமன்பாடு தீர்மானிக்கிறது.

\* காலத்தினை சார்ந்து அமையாத ஷ்ரோடிங்கர் அலைச் சமன்பாட்டினை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.

$$\hat{H}\psi = E\psi \quad \dots\dots(1)$$

\* இங்கு,

$$\hat{H} = \text{ஹாமில்டோனியன் செயலி}$$

$\psi$  = அலைச் சார்பு. இது துகளின் நிலை அச்சுகளின் சார்பாகும். இது  $\psi(x, y, z)$  என குறிப்பிடப்படுகிறது.

$$\hat{H} = \left[ \frac{-h^2}{8\pi^2 m} \left( \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) + V \right] \quad \dots\dots(2)$$

சமன்பாடு (2) ஐ (1) ல் பிரதியிட,

$$\left[ \frac{-h^2}{8\pi^2 m} \left( \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} \right) + V\psi \right] = E\psi \quad \dots\dots(3)$$

சமன்பாடு (3) ஐ  $-\frac{8\pi^2 m}{h^2}$  ஆல் பெருக்கி, மாற்றியமைக்க

37. 5400 Å பச்சை நிற ஒளியின் அலை நீளத்திற்கு சமமான டிராக்ளி அலைநீளத்தினைப் பெற 54g டென்னிஸ் பந்து எவ்வளவு வேகத்தில் பயணிக்க வேண்டும்?

[First Mid 2018]

விடை. தீர்வு :

கொடுக்கப்பட்டவை

$$\lambda = 5400 \text{ \AA} \text{ (அ) } 5400 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\therefore 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$m = 54 \text{ g}$$

$$v = ?$$

டி - பிராக்ளி சமன்பாடு

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

$$v = \frac{h}{m\lambda}$$

$$v = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}}{54 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 5400 \times 10^{-10} \text{ m}}$$

$$v = 2.27 \times 10^{-26} \text{ ms}^{-1}$$

38. பின்வரும் ஒவ்வொன்றிற்கும், துணைக்கவம்மன் குறியீடு, அனுமதிக்கப்பட்ட m மதிப்புகள் மற்றும் ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கையினைத் தருக.

(i)  $n = 4, l = 2$ , (ii)  $n = 5, l = 3$

(iii)  $n = 7, l = 0$

விடை.

n	l	துணை ஆற்றல் நிலை	$m_l$ மதிப்புகள்	ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கை
4	2	4d	-2, -1, 0, +1, +2	ஐந்து 4d ஆர்பிட்டால்கள்
5	3	5f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	ஏழு 5f ஆர்பிட்டால்கள்
7	0	7s	0	ஒரு 7s ஆர்பிட்டால்

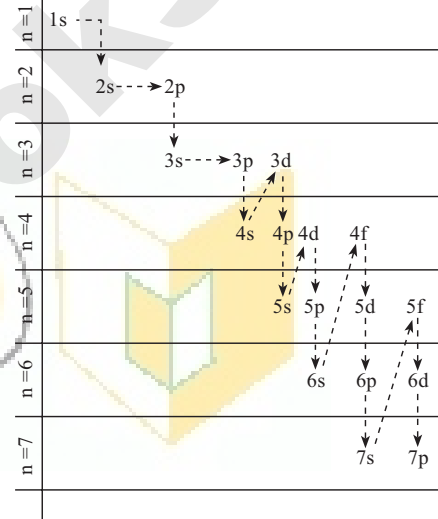
39.  $Mn^{2+}$  மற்றும்  $Cr^{3+}$  ஆகியனவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்புகளைத் தருக. [QY 2018 & 19]

விடை.

அயனிகள்	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	எலக்ட்ரான் அமைப்பு
$Mn^{2+}$	23	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5$
$Cr^{3+}$	21	$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^3$

40. ஆஃபா தத்துவத்தினை விவரிக்க. [அ.மா.வி.- 2018]

- விடை. \*
- ஜெர்மன் மொழியில் ஆஃபா என்ற சொல்லுக்கு கட்டமைத்தல் என்பது பொருளாகும்.
  - அடி ஆற்றல் நிலையில் உள்ள அணுவின், ஆர்பிட்டால்கள் அவற்றின் ஆற்றலின் ஏறுவரிசையில் நிரப்பப்படுகின்றன.
  - அதாவது, எலக்ட்ரான்கள், அவை நிரப்பப்படுவதற்கு வாய்ப்புள்ள ஆர்பிட்டால்களில், எந்த ஆர்பிட்டால் குறைந்த ஆற்றலுடையதோ அந்த ஆர்பிட்டாலில் முதலில் நிரம்பும்.
  - குறைவான ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டால் முழுமையாக நிரப்பப்பட்ட பின்னரே, எலக்ட்ரானானது அடுத்த உயர் ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டாலினுள் நுழையும்.



- \* மேலே உள்ள படம் ஆஃபா தத்துவத்தின் அடிப்படையில், பல்வேறு ஆர்பிட்டால்களின் நிரப்பப்படும் வரிசை தரப்பட்டுள்ளது.
- \* இவ்வரிசை  $(n + 1)$  விதிப்படி அமைந்துள்ளது.

41. ஒரு அணுவானது 35 எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் 45 நியூட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளது.

- புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை
- தனிமத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு
- கடைசி எலக்ட்ரானின் நான்கு குவாண்டம் எண்களின் மதிப்பு ஆகியனவற்றை கண்டறிக.

விடை. கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

$$\text{எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை} = 35$$

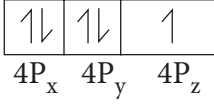
$$\text{நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை} = 45$$

$$(i) \text{ புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை} = 35$$

$$(ii) \text{ எலக்ட்ரான்களின் அமைப்பு} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$$



(iii) கடைசி எலக்ட்ரான்களின் நான்கு குவாண்டம் எண்களின் மதிப்பு



கடைசி எலக்ட்ரான்  $4P_y$  ஆர்பிட்டாலில் உள்ளது.

$$n = 4$$

$$l = 1$$

$$m_l = +1 \text{ அல்லது } -1 \text{ இருக்கலாம்}$$

$$s = -1/2$$

42. ஹைட்ரஜன் அணுவின் போர் வட்டப்பாதையின் சுற்றளவானது, அணுக்கருவினைச் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரானுக்கான டிராக்ளி அலைநீளத்தின் முழு எண் மடங்கிற்குச் சமம் எனக் காட்டுக.

விடை. \* டிராக்ளி கொள்கைப்படி, அணுக்கருவினை சுற்றி வரும் எலக்ட்ரானானது, துகள் மற்றும் அலைப்பண்பு ஆகிய இரு பண்புகளையும் பெற்றுள்ளது.

\* எலக்ட்ரான் அலையானது தொடர்ச்சியாக அமைய வேண்டுமெனில், எலக்ட்ரான் சுற்றி வரும் வட்டப்பாதையின் சுற்றளவானது, அதன் அலை நீளத்தின் முழு எண் மடங்காக இருக்க வேண்டும்.

\* அவ்வாறு இல்லாத நிலையில் எலக்ட்ரான் அலையானது தொடர்ச்சியற்றதாக இருக்கும்.

$$\text{வட்டப்பாதையின் சுற்றளவு} = n\lambda$$

$$2\pi r = n\lambda \quad \dots(1)$$

இங்கு,

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

$\lambda$  - வின், மதிப்பை (1) ல் பிரதியிட,

$$2\pi r = \frac{nh}{mv} \quad \dots(2)$$

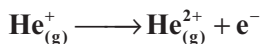
சமன்பாடு (2) ஐ மாற்றியமைக்க,

$$mvr = \frac{nh}{2\pi} \quad \dots(3)$$

$$\text{கோணஉந்தம்} = \frac{nh}{2\pi}$$

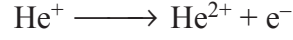
\* மேற்கண்ட சமன்பாடு ஏற்கனவே போர் என்பவரால் யுகித்தறியப்பட்ட ஒன்றாகும். எனவே போர் கொள்கையும், டிராக்ளி கொள்கையும் ஒன்றுக்கொன்று உடன்படுகின்றன.

43. பின்வரும் செயல்முறைக்குத் தேவைப்படும் ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.



சிறும ஆற்றல் நிலையில் உள்ள ஹைட்ரஜனின் அயனியாக்கும் ஆற்றல்  $-13.6 \text{ eV atom}^{-1}$ .

விடை. கொடுக்கப்பட்டுள்ளது



$$E_n = \frac{-13.6z^2}{n^2}$$

$$E_1 = \frac{-13.6(2)^2}{(1)^2} = -56.4$$

$$E_1 = -56.4$$

$$E_\infty = \frac{-13.6(2)^2}{(\infty)^2} = 0$$

$$E_\infty = 0$$

∴ கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்முறை நிகழ தேவையான ஆற்றல்

$$\begin{aligned} &= E_\infty - E_1 \\ &= 0 - (-56.4) \\ &= 56.4 \text{ eV.} \end{aligned}$$

44. நிறை எண் 37 உடைய ஒரு அயனி ஒற்றை எதிர்மின் சுமையினைப் பெற்றுள்ளது. இந்த அயனியானது, எலக்ட்ரான்களைக் காட்டிலும் 11.1% அதிகமான நியூட்ரான்களைப் பெற்றிருந்தால், அந்த அயனியின் குறியீட்டினைக் கண்டறிக.

விடை.

	அணு	ஒற்றை எதிர்மின் சுமையுடைய அயனி
எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	$x - 1$	$x$
புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை	$x - 1$	$x - 1$
நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	$y$	$y$

கணக்கில் கொடுக்கப்பட்ட படி

$$y = x + 11.1\% \text{ of } x$$

$$= \left( x + \frac{11.1}{100}x \right) = x + 0.111x$$

$$y = 1.111x$$

நிறை எண் = 37

புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை + நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = 37

$$(x - 1) + 1.111x = 37$$

$$x + 1.111x = 38$$

$$2.111x = 38$$

**பகுதி - III**

விரிவாக விடையளி : **==5 மதிப்பெண்கள்==**

**1. போர் ஆரம் (r) மற்றும் டி-பிராக்கி (λ) அலைநீளத்திற் இடையோன தொடர்பை தருக.** [அ.மா.வி. - 2018]

விடை. டி பிராக்கி கொள்கைப்படி, அணுக்கருவினை சுற்றி வரும் எலக்ட்ரானானது, துகள் மற்றும் அலைப்பண்பு ஆகிய இருபண்புகளையும் பெற்றுள்ளது. எலக்ட்ரான் அலையானது தொடர்ச்சியாக அமைய வேண்டுமெனில், எலக்ட்ரான் சுற்றி வரும் வட்டப்பாதையின் சுற்றளவானது, அதன் அலை நீளத்தின் முழுஎண் மடங்காக இருக்க வேண்டும். அவ்வாறு இல்லாத நிலையில் எலக்ட்ரான் அலையானது தொடர்ச்சியற்றதாக இருக்கும்.

$$\text{வட்டப்பாதையின் (orbit) சுற்றளவு} = n\lambda$$

$$2\pi r = n\lambda \quad (1)$$

$$2\pi r = nh/mv$$

$$\text{மாற்றியமைக்க, } mvr = nh/2\pi \quad (2)$$

கோணஉந்தம் =  $nh/2\pi$   
மேற்கண்டென சமன்பாடு ஏற்கெனவே போர் என்பவரால் யுகித்தறியப்பட்ட ஒன்றாகும். எனவே போர் கொள்கையும், டிபிராக்கி கொள்கையும் ஒன்றுக்கொன்று உடன்படுகின்றன.

**2. டி-பிராக்கி சமன்பாட்டை வருவி.** [QY 2018 & 19; மாச் 2019]

விடை. ஒளியானது ஈரியல்புத் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளது என ஜன்ஸ்ஸின் முன்மொழிந்தார். அதாவது ஒளி போட்டான்கள், துகள் மற்றும் அலை ஆகிய இரு தன்மையினையும் கொண்டுள்ளது. மேற்கண்டென கருத்தினை லூயிஸ் டிபிராக்கி பருப் பொருட்களுக்கு பயன்படுத்தி, அனைத்து பருப் பொருட்களும் ஈரியல்புத் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளன என தெரிவித்தார்.

ஆற்றலின் துகள் வடிவத்தை குறிப்பிடும் ( $mc^2$ ) மற்றும் அலை வடிவத்தைக் குறிப்பிடும் ( $h\nu$ ) ஆகிய பின்வரும் இருசமன்பாடுகளையும் இணைத்தார்.

\* பிளாங்கின் குவாண்டம் கருது கோளின்படி

$$E = h\nu \quad \dots\dots(1)$$

\* ஜன்ஸ்ஸின் நிறை ஆற்றல் சமன்பாட்டின்படி

$$E = mc^2 \quad \dots\dots(2)$$

சமன்பாடு (1), (2) ஐ சமன்படுத்த

$$h\nu = mc^2$$

$$h \frac{c}{\lambda} = mc^2$$

$$\lambda = \frac{h}{mc} \quad \dots\dots(3)$$

சமன்பாடு 3, mc என்ற உந்த முடைய போட்டானின் அலை நீளத்தைக் குறிப்பிடுகிறது.

'm' நிறையுடைய, 'v' திசைவேகத்தில், இயங்கும், பருப்பொருள் துகள் ஒன்றிற்கு சமன்பாடு (3) ஐ பின்வருமாறு எழுதலாம்.

$$\lambda = \frac{h}{mv} \quad \dots\dots(4)$$

இச்சமன்பாடு, ஒளியின் திசைவேகத்தைக் காட்டிலும் மிககுறைவான வேகத்தில் இயங்கும் துகள்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும்.

**3. போர் அணு மாதிரியின் கருது கோள்களை எழுதுக.** [HY. 2018 & 19]

விடை. (i) எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் வரையறுக்கப்பட்ட மதிப்புகளைப் பெற்றிருக்கும்

(ii) எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவினைச் சுற்றி சில குறிப்பிட்ட ஆற்றலுடைய ஆர்பிட் எனும் வட்டப்பாதையில் மட்டும் சுற்றி வருகின்றன. இவை நிலை வட்டப்பாதைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

(iii) ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரானின் கோண உந்த மதிப்பு ஆனது  $\frac{h}{2\pi}$  ன் முழு எண் மடங்காக இருக்கும்.

$$mrv = \frac{nh}{2\pi} \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

(iv) எலக்ட்ரானானது ஒரு குறிப்பிட்ட நிலை வட்டப்பாதையில் சுற்றிவரும் வரையில் அதன் ஆற்றலை இழப்பதில்லை. ஆனால் ஒரு எலக்ட்ரான் உயர் ஆற்றலுடைய ( $E_2$ ) வட்டப்பாதையில் இருந்து, தாழ்ந்த ஆற்றலுடைய ( $E_1$ ) வட்டப்பாதைக்குத் தாவும் போது அதிகப்படியான ஆற்றல் கதிர்வீச்சாக வெளியிடப்படுகிறது.

$$E_2 - E_1 = h\nu$$

வெளியிடப்பட்ட கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண்

$$\nu = \frac{(E_2 - E_1)}{h}$$

**4. 4d மற்றும் 5f ஆர்பிட்டால்களில் காணப்படும் ஆர மற்றும் கோண கணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.**

[QY. 2019]

விடை.

ஆர்பிட்டல்	n	l	ஆரக்கணு n - l - 1	கோணக்கணு l
4d	4	2	1	2
5f	5	3	1	3

5. d மற்றும் f ஆர்பிட்டாலுக்கான ஆர்பிட்டால் கோண உந்தத்தை கண்டுபிடிக்கவும். [ஜூன் - 2019]

விடை. ஆர்பிட்டால் கோண உந்தத்திற்கான சூத்திரம்

$$L = \sqrt{l(l+1)} \frac{h}{2\pi}$$

d ஆர்பிட்டால் 'l' ன் மதிப்பு = 2

'l' ன் மதிப்பை மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் பிரிதியிட

$$L = \sqrt{2(2+1)} \frac{h}{2\pi}$$

$$L = \frac{h\sqrt{6}}{2\pi}$$

∴ d ஆர்பிட்டாலின் எலக்ட்ரானுக்கான கோண உந்தம்  $\frac{h\sqrt{6}}{2\pi}$

f ஆர்பிட்டாலின் l ன் மதிப்பு 3.

l = 3 ன் மதிப்பை மேற்கண்ட சமன்பாட்டில் பிரிதியிட

$$L = \sqrt{3(3+1)} \frac{h}{2\pi}$$

$$L = \frac{\sqrt{3}h}{\pi}$$

6. (i) பரிமாற்ற ஆற்றல் என்றால் என்ன?

(ii) முதன்மைக் குவாண்டம் எண் பற்றிக் குறிப்பு வரைக. [செப். - 2021]

விடை. (i) சம ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டால்களில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒரே தற்சுழற்சி உடைய எலக்ட்ரான்கள் இருக்குமாயின் அவைகளினுடைய இடங்களைப் பரிமாற்றிக் கொள்வதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது.

பரிமாற்றம் அடையும் நிகழ்வின்போது ஆற்றலானது வெளியிடப்படுகிறது. வெளியிடப்படும் ஆற்றல் பரிமாற்ற ஆற்றல் என அழைக்கப்படுகிறது.

(ii) முதன்மைக் குவாண்டம் எண் (n)

அணுக்கருவினைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் சுழன்று வரும் ஆற்றல் மட்டத்தினை இக்குவாண்டம் எண் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது 'n' என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

1) முதன்மைக் குவாண்டம் எண் (n) ன் மதிப்புகள் 1,2,3.... n=1 என்பது K கூட்டினையும் (shell) n=2 என்பது L கூட்டினையும் n=3,4,5 என்பன முறையே M,N,O ஆகிய கூடுகளையும் குறிப்பிடுகின்றன.

2) ஒரு குறிப்பிட்ட கூட்டில் இடம் பெறும் அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையினை  $2n^2$  என்ற வாய்பாட்டின் மூலம் பெறலாம்.

3) 'n' ஆனது எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் மதிப்பினைத் தருகிறது.

$$E_n = \frac{(-1312.8)Z^2}{n^2} \text{ kJmol}^{-1}$$

மேலும் அணுக்கருவிலிருந்து எலக்ட்ரான் அமைந்துள்ள தூரமானது  $r_n = \frac{(0.529)n^2}{Z} \text{ \AA}$

என்ற சமன்பாட்டால் தரப்படுகிறது.

## கூடுதல் வினாக்கள்

### 1 மதிப்பெண் வினாக்கள்

- சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:
  - சூரியக்குடும்பத்தைப் போன்று அணுக்கருவை மையமாகக் கொண்டு எலக்ட்ரான்கள் சுற்றிவருகின்றன என்பது யாருடைய கோட்பாடு
 

அ) ரூதர்போர்டு	ஆ) டி-பிராக்ளே
இ) ஹெய்சன்பர்க்	ஈ) போர்

 [விடை. (ஈ) போர்]
  - $l = 2$  என்ற மதிப்பினை உடைய ஆர்பிட்டால்
 

அ) s-ஆர்பிட்டால்	ஆ) p-ஆர்பிட்டால்
இ) d-ஆர்பிட்டால்	ஈ) d-ஆர்பிட்டால்

 [விடை. (இ) d-ஆர்பிட்டால்]
  - ஒரு குறிப்பிட்ட கூட்டில் இடம்பெறும் அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையினை குறிக்கும் வாய்ப்பாடு
 

அ) $n - 1$	ஆ) $n^2$	இ) $2n^2$	ஈ) $2n - 1$
------------	----------	-----------	-------------

 [விடை. (இ)  $2n^2$ ]
  - பின்வரும் கூற்றை கவனி :  
அணுவானது நேர்மின்சமையுடைய கோளம் போன்ற அமைப்பில் உள்ளது. அக்கோளத்தில் எதிர்மின்சமையுடைய எலக்ட்ரான்கள் பொதிந்து உள்ளது.  
-இது பின்வருவனவற்றுள் யாரால் முன்மொழியப்பட்டது
 

அ) ஷ்ரோடிங்கர்	ஆ) J.J.தாம்சன்
இ) ரூதர்போர்டு	ஈ) போர்

 [விடை. (ஆ) J.J.தாம்சன்]

5. பின்வருவனவற்றுள் சரியானதைத் தேர்ந்தெடு

- அ) ரூதர்போர்டின்  $\alpha$ -சிதறல் சோதனை ஜிங்க் திரையின் மீது செய்யப்பட்டது  
ஆ) ரூதர்போர்டின்  $\alpha$ -சிதறல் வெள்ளி தகட்டின் மீது செய்யப்பட்டது  
இ) ரூதர்போர்டின்  $\alpha$ -சிதறல் சோதனை முடிவு தாம்சனின் அணுமாதிரி தவறானது என நிரூபித்தது  
ஈ) அ & ஆ சரி [விடை. (இ) ரூதர்போர்டின்  $\alpha$  - சிதறல் சோதனை முடிவு தாம்சனின் அணுமாதிரி தவறானது என நிரூபித்தது]

6. பின்வரும் நீல்ஸ்போரின் அணு மாதிரி கருதுகோள்களைக் கவனி.

- I. எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் வரையறுக்கப்பட்ட மதிப்புகளைப் பெற்றிருக்கும்  
II. எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவினைச் சுற்றி சில குறிப்பிட்ட ஆற்றலுடைய ஆர்பிட் எனும் வட்டப்பாதையில் மட்டும் சுற்றி வருகின்றன.  
III. ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் சுற்றிவரும் எலக்ட்ரானின் கோண உந்த மதிப்பு ஆனது

$$\frac{h}{4\pi} \text{ ன் முழு எண் மடங்காக இருக்கும்.}$$

IV. எலக்ட்ரானது ஒரு குறிப்பிட்ட நிலை வட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் வரையில் அதன் ஆற்றலை கீழ்ப்பதில்லை இவற்றுள் தவறான கூற்று எது?

- அ) I    ஆ) II    இ) III    ஈ) IV

[விடை. (இ) III]

7. பின்வருவனவற்றுள் எது ஹெய்சன்பர்க்கின் நிச்சயமற்ற தன்மை கோட்பாட்டின் சரியான சமன்பாடு?

- அ)  $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$     ஆ)  $\Delta x \cdot (m \Delta v) \geq \frac{h}{4\pi}$   
இ)  $\Delta v \geq \frac{h}{4\pi \cdot m \cdot \Delta x}$     ஈ) இவை அனைத்தும்

[விடை. (ஈ) இவை அனைத்தும்]

8. ஹெய்சன்பர்க்கின் நிச்சயமற்ற தன்மை கோட்பாடு பின்வரும் எதற்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது?

- அ) பெரிய துகளிற்கு  
ஆ) அதிக நிறையுடைய துகளிற்கு  
இ) கிரிக்கெட் பந்திற்கு  
ஈ) நுண் துகளிற்கு [விடை. (ஈ) நுண் துகளிற்கு]

9. எலக்ட்ரான் அலையானது தொடர்ச்சியாக அமைய வேண்டுமெனில்,

- அ) எலக்ட்ரான் சுற்றிவரும் வட்டப்பாதையின் சுற்றளவானது அதன் அலைநீளத்தின் முழு எண் மடங்காக இருக்க வேண்டும்.  
ஆ) எலக்ட்ரான் சுற்றிவரும் பாதை நீள்வட்டமாக அமைய வேண்டும்.  
இ) எலக்ட்ரானின் சுற்றுவட்டப்பாதை பின்னமாக இருக்க வேண்டும்.  
ஈ) எலக்ட்ரான் சுற்றிவரும் வட்டப்பாதையின் பரப்பளவு அதன் அலைநீளத்தின் இருபடியாக இருக்க வேண்டும் [விடை. (அ) எலக்ட்ரான் சுற்றிவரும் வட்டப்பாதையின் சுற்றளவானது அதன் அலைநீளத்தின் முழு எண் மடங்காக இருக்க வேண்டும்.]

10. பின்வருவனவற்றை கவனி.

- I. எலக்ட்ரான் நுண்ணொக்கி  
II. குறைந்த ஆற்றல் எலக்ட்ரான் விளிம்பு வளைவு எலக்ட்ரான் அலைத்தன்மை உடையது என்ற கண்டுபிடிப்பானது. மேற்கண்ட எந்த சோதனை நுட்பங்களை உருவாக்க காரணமாக அமைந்தது?

- அ) I மட்டும்    ஆ) II மட்டும்  
இ) இரண்டும்    ஈ) இரண்டும் இல்லை  
[விடை. (இ) இரண்டும்]

11. பின்வருவனவற்றுள் எது ஒரு துகளின் நிலை மற்றும் உந்தம் ஆகியவற்றால் அத்துகளின் இயல்புநிலை வரையறுக்கப்படுகிறது?

- அ) ஹெய்சன்பர்க் நிச்சயமற்ற கொள்கை  
ஆ) டி-பிராக்ளே சமன்பாடு  
இ) மரபு இயக்கவியற்கொள்கை  
ஈ) ஷ்ரோடிங்கர் சமன்பாடு

[விடை. (ஈ) ஷ்ரோடிங்கர் சமன்பாடு]

12. ஹெய்சன்பர்க்கின் நிச்சயமற்றக் கொள்கை மற்றும் நுண்துகளின் ஈரியல்பு தன்மை ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டது எது?

- அ) மரபு இயக்கவியல்  
ஆ) குவாண்டம் இயக்கவியல்  
இ) நியூட்டனின் இயக்கவியல்  
ஈ) இவற்றுள் எதுவுமில்லை  
[விடை. (இ) நியூட்டனின் இயக்கவியல்]





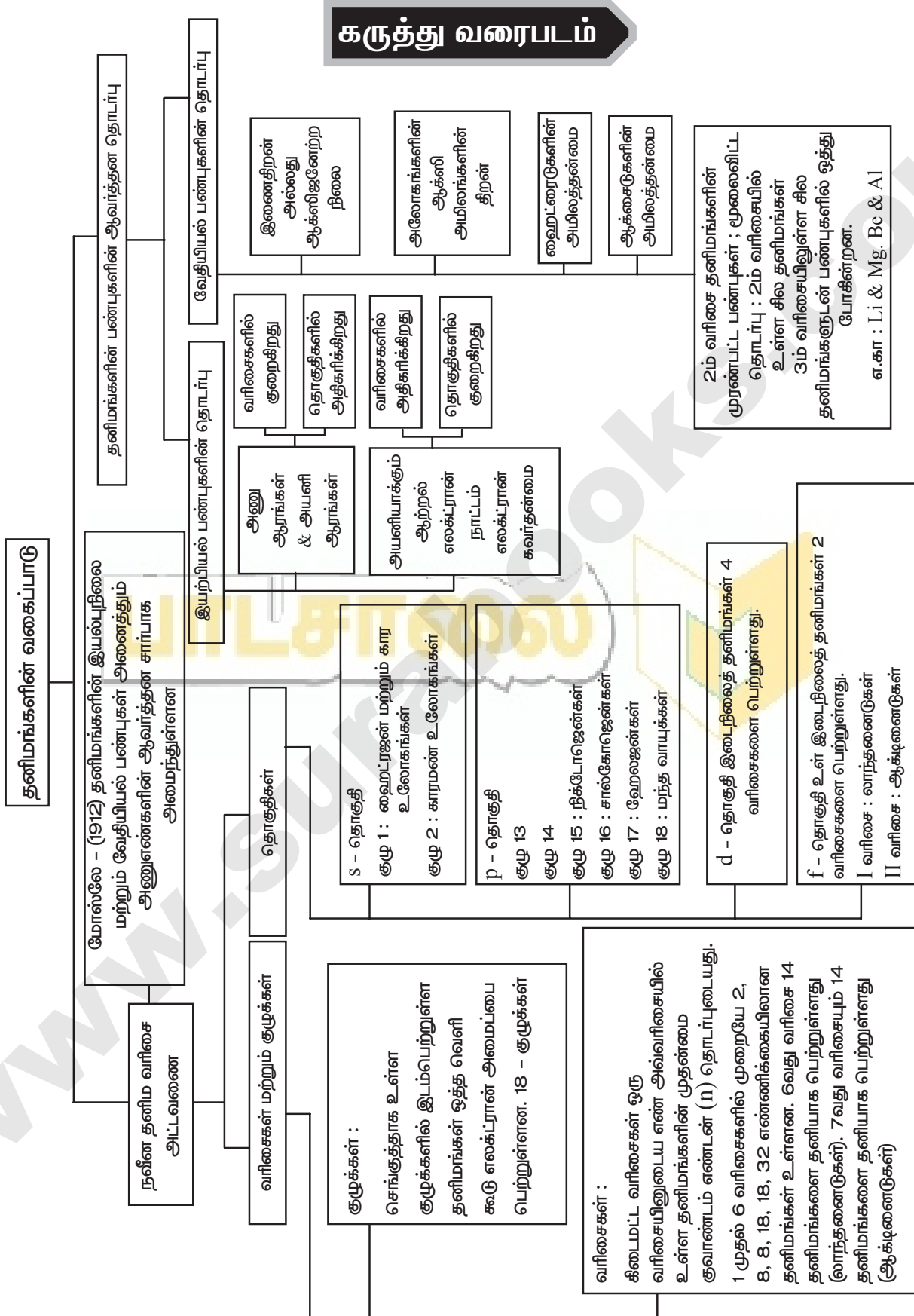
அலகு

03

## தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

### குறிப்புச் சட்டகம்

3.1	தனிமங்களை வகைப்படுத்துதல்	3.5	ஆவர்த்தன பண்புகளில் காணப்படும் ஆவர்த்தனத் தொடர்பு
3.1.1	மெண்டலீஃபின் வகைப்பாடு	3.5.1	அணு ஆரம்
3.1.2	மெண்டலீஃபின் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள முரண்பாடுகள்	3.5.2	அயனி ஆரம்
3.2	மோஸ்லே ஆய்வும், நவீன ஆவர்த்தன விதியும்	3.5.3	அயனியாக்கும் ஆற்றல்
3.2.1	நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை	3.5.4	எலக்ட்ரான் நாட்டம்
3.3	அணு எண் 100 ஐ விட அதிகம் பெற்றுள்ள தனிமங்களுக்கு IUPAC முறையில் பெயரிடுதல்	3.5.5	எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை
3.4	எலக்ட்ரான் அமைப்பின் அடிப்படையில் தனிமங்களை தொகுதிப்படுத்துதல்	3.6	வேதிப்பண்புகளின் ஆவர்த்தனத் தொடர்பு (Periodic trends in chemical properties)
3.4.1	வரிசைகளில் எலக்ட்ரான் அமைப்பில் ஏற்படும் மாறுபாடு	3.6.1	இரண்டாம் வரிசை தனிமங்களின் முரண்பட்ட பண்புகள்
3.4.2	தொகுதிகளில் எலக்ட்ரான் அமைப்பில் ஏற்படும் மாறுபாடு	3.6.2	ஆவர்த்தன தொடர்பும், வேதிவினைத் திறனும்



## நினைவில் கொள்ள வேண்டிய சூத்திரங்கள்

- மோஸ்லே தொடர்பு  $\sqrt{v} = a(z - b)$
- ஒரு படத்தான இரு அணு மூலக்கூறுகளுக்கு சகப்பிணைப்பு ஆரம்.  
 $r = \frac{d}{2}$
- பல படத்தான இரு அணு மூலக்கூறுகளுக்கு சகப்பிணைப்பு ஆரம்.  
 $d_{A-B} = r_A + r_B - 0.09(\chi_A - \chi_B)$
- நிகர அணுக்கரு மின்சுமை  $Z_{\text{செயலுறு}} = Z - S$
- பாலிங் அளவீடு  
 $E_{A-B} > \sqrt{E_{A-A} \times E_{B-B}}$
- முலிக்கன் அளவீடு  
எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை =  $\frac{\text{அயனியாக்கும் ஆற்றல்} + \text{எலக்ட்ரான் நாட்டம்}}{2}$
- எண் வர்க்கம்                      இலத்தீன் வார்த்தை  

0	nil
1	un
2	bi
3	tri
4	quad
5	pent
6	hex
7	sept
8	oct
9	en
- S-தொகுதி தனிமங்களின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு  $ns^{1-2}$
- P-தொகுதி தனிமங்களின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு  $ns^2 np^{1-6}$
- d-தொகுதி தனிமங்களின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு  $(n - 1) d^{1-10} ns^{1-2}$
- f-தொகுதி தனிமங்களின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு  $(n - 2) f^{1-14} (n - 1) d^{0-10} ns^2$
- உலோகத் தன்மை உயரும் வரிசை  $P < Si < Be < Mg < Na$
- தனிம வரிசை அட்டவணையில் உள்ள சாதாரண தனிமங்களுக்கு அணு மற்றும் அயனி ஆரங்கள் இடமிருந்து வலம் செல்லும்போது குறைகின்றன  
 $Li > Be > B > C > N > O > F$
- அணுவின் உருவளவுடன் அயனியாக்கும் ஆற்றல் கொண்டுள்ள தொடர்பு  
அயனியாக்கும் ஆற்றல்  $\propto \frac{1}{\text{அணுவின் உருவளவு}}$
- உள்கூட்டு எலக்ட்ரான்களின் ஊடுருவும் திறன் குறையும் வரிசை  
 $s > p > d > f$
- எலக்ட்ரான் கவர் எந்தால்பியின் அலகு  
(i) eV/ அணு  
(ii) KCal/ மோல்  
(iii) KJ/ மோல்



## கட்டாயம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய வரையறைகள்

1. **டாபரீனார் வகைப்பாடு :**
  - ★ டாபரீனார் வகைப்பாடு மும்மை தொகுதி என அழைக்கப்படுகிறது.
  - ★ மும்மை தொகுதியில் நடுவில் உள்ள தனிமத்தின் அணு நிறையானது மற்ற இரு தனிமங்களின் அணு நிறைகளின் கூட்டு சராசரிக்கு ஏறத்தாழ சமமாக இருக்கும்.
2. **A.E.B. டி-சான் கோர்டாய்ஸ் தொடர்பு :**
  - ★ பொருட்களின் பண்புகள் அவற்றின் எண்களின் பண்புகளோடு தொடர்புடையது.
3. **நியூலண்ட் வகைப்பாடு :**
  - ★ தனிமங்களை அவற்றின் அணு நிறைகளின் ஏறுவரிசையில் அமைக்கும்போது ஒவ்வொரு எட்டாவது தனிமத்தினுடைய பண்பும், முதலாவது தனிமத்தின் பண்புடன் ஒத்திருக்கும்.
  - ★ இது எண்ம விதி எனப்படும்.
4. **மெண்டலீஃப் வகைப்பாடு :**
  - ★ தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றின் அணு நிறைகளின் ஆவர்த்தன சார்பாக அமைகின்றன.
5. **மோஸ்லே விதி :**
  - ★ தனிமங்களின் இயற் மற்றும் வேதிப்பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்களின் ஆவர்த்தன சார்பாக அமைகின்றன.
  - ★ இது நவீன ஆவர்த்தன விதி என்றழைக்கப்படுகிறது.
6. **அணு ஆரம் :**
  - ★ ஓர் அணுவின் அணுக்கருவின் மையத்திற்கும், இணைதிற எலக்ட்ரான் உள்ள வெளிக்கூட்டிற்கும் இடையேயான தூரம்.
7. **சகப்பிணைப்பு ஆரம் :**
  - ★ ஒற்றை சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு ஒத்த அணுக்களின் அணுக்கருக்களுக்கு இடையேயான தொலைவின் பாதியளவு.
8. **உலோக ஆரம் :**
  - ★ நெருங்கி பொதிந்து அமைந்துள்ள உலோகப் படிக்கத்தில், அருகருகே அமைந்துள்ள இரு உலோக அணுக்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவின் சரிபாதியளவு.
9. **அயனி ஆரம் :**
  - ★ ஒரு அயனியின் அணுக்கருவின் மையத்திற்கும், அவ்வயனியின் எலக்ட்ரான் திரள்முகில் மீது அதன் அணுக்கருவால் கவர்ச்சி விசையினை செலுத்த இயலும் தூரத்திற்கும் இடையிலான தொலைவு.
10. **அயனியாக்கும் ஆற்றல் :**
  - ★ அடி ஆற்றல் நிலையில் உள்ள நடுநிலைத் தன்மை உடைய தனித்த வாயு நிலை அணு ஒன்றின் இணைதிற கூட்டில் இருந்து இலகுவாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்குவதற்கு தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச ஆற்றல்.
11. **எலக்ட்ரான் நாட்டம் :**
  - ★ அடி ஆற்றல் நிலையில் உள்ள ஒரு தனித்த நடுநிலைத்தன்மை உடைய, வாயுநிலை அணு ஒன்றின் இணைதிற கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரானை சேர்த்து அதன் எதிர் அயனியை உருவாக்கும் போது வெளிப்படும் ஆற்றல்.
12. **எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை :**
  - ★ சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறில் உள்ள ஒரு அணுவானது, சகப்பிணைப்பில் பங்கிடப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரான் இணையினைத் தன்னை நோக்கி ஒப்பீட்டு அளவில் கவரும் பண்பு.
13. **மூலைவிட்டத் தொடர்பு :**
  - ★ மூலைவிட்டத்தில் அமைந்துள்ள தனிமங்களின் பண்புகளுக்கிடையே காணப்படும் ஒற்றுமைத் தன்மை.
14. **அயனியாக்கும் ஆற்றல் மாறுபாடு :**
  - ★ அயனியாக்கும் ஆற்றல் ஒரு வரிசையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது அதிகரிக்கிறது. தொகுதியில் மேலிருந்து கீழ் இறங்கும்போது குறைகிறது.
15. **எலக்ட்ரான் நாட்டம் மாறுபாடு :**
  - ★ எலக்ட்ரான் நாட்டம் ஒரு வரிசையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது அதிகரிக்கிறது. தொகுதியில் மேலிருந்து கீழ் இறங்கும்போது குறைகிறது.
16. **எலக்ட்ரான் கவர்திறன் மாறுபாடு :**
  - ★ எலக்ட்ரான் கவர்திறன் ஒரு வரிசையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது அதிகரிக்கிறது. தொகுதியில் மேலிருந்து கீழிறங்கும்போது குறைகிறது.

## மதிப்பீடு

I. சரியான விடையை தெரிவுசெய்க:

1. அணு எண் 222ஐ கொண்ட தனிமத்தின் IUPAC பெயர் என்னவாக இருக்கும்?

- அ) bibibium                      ஆ) bididium  
இ) didibium                      ஈ) bibibium

[விடை. (ஈ) bibibium]

2. A மற்றும் B ஆகிய தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு முறையே  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$  மற்றும்  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$  ஆகும். இவ்விரு தனிமங்களுக்கிடையே தோன்றும் அயனி சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு.

- அ) AB                                      ஆ)  $AB_2$   
இ)  $A_2B$                                       ஈ) எதுவும் இல்லை

[விடை. (ஆ)  $AB_2$ ]

3. வேறுபடுத்திக் காட்டும் எலக்ட்ரான், (differentiating electron) தனிமத்தின் வெளிக்கவட்டிற்கு முந்தைய ஒன்றுவிட்ட உள்சவட்டில் (anti penultimate shell) சென்று சேரும் தனிமங்களைக் கொண்டுள்ள தொகுதி.

- அ) p-தொகுதி தனிமங்கள்  
ஆ) d-தொகுதி தனிமங்கள்  
இ) s-தொகுதி தனிமங்கள்  
ஈ) f-தொகுதி தனிமங்கள்

[விடை. (ஈ) f-தொகுதி தனிமங்கள்]

4. பின்வரும் வாய்ப்புகளில், கொடுக்கப்பட்ட வரிசைகளுக்கு அவற்றிற்கு எதிராக குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பண்பினைப் பொருத்து சரியாக அமைந்திருக்காத வரிசை இடம்பெற்றுள்ள வாய்ப்பு எது? [NEET 2016 Phase I]

- அ)  $I < Br < Cl < F$  (எலக்ட்ரான் நாட்டம் அதிகரிக்கும்)  
ஆ)  $Li < Na < K < Rb$  (உலோக ஆரம் அதிகரிக்கும்)  
இ)  $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^+ < F^-$  (அயனி ஆரம் அதிகரிக்கும்)  
ஈ)  $B < C < O < N$  (முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகரிக்கும்)

[விடை. (அ)  $I < Br < Cl < F$  (எலக்ட்ரான் நாட்டம் அதிகரிக்கும்)]

5. பின்வரும் தனிமங்களுள் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை கொண்ட தனிமம் எது?

- அ) குளோரின்                      ஆ) நைட்ரஜன்  
இ) சீசியம்                              ஈ) புளூரின்

[விடை. (ஈ) புளூரின்]

6. ஒரு தனிமத்தினுடைய அடுத்தடுத்த அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ).

$IE_1$	$IE_2$	$IE_3$	$IE_4$	$IE_5$
577.5	1,810	2,750	11,580	14,820

இத்தனிமமானது

- அ) பாஸ்பரஸ்                      ஆ) சோடியம்  
இ) அலுமினியம்                      ஈ) சிலிகான்

[விடை. (இ) அலுமினியம்]

7. மூன்றாம் வரிசையினுடைய முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றலின் வரிசை [HY. 2018]

- அ)  $Na > Al > Mg > Si > P$   
ஆ)  $Na < Al < Mg < Si < P$   
இ)  $Mg > Na > Si > P > Al$   
ஈ)  $Na < Al < Mg < Si < P$

[விடை. (ஆ)  $Na < Al < Mg < Si < P$ ]

8. தவறான சவற்றை கண்டறிக

அ) ஐசோ எலக்ட்ரானிக் உறுப்புகளுள், குறைவான நேர்மின்சுமையைப் பெற்றுள்ள நேர்மின் அயனி, குறைவான அயனி ஆரத்தினை பெறும்.

ஆ) ஐசோ எலக்ட்ரானிக் உறுப்புகளுள், அதிகமான எதிர்மின்சுமையைப் பெற்றுள்ள எதிர்மின் அயனி, அதிகமான அயனி ஆரத்தினை பெறும்.

இ) தனிமவரிசை அட்டவணையில் முதல் தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாக வரும்போது தனிமங்களின் அணு ஆரம் அதிகரிக்கின்றது.

ஈ) தனிமவரிசை அட்டவணையின் இரண்டாம் வரிசையில் இடமிருந்து வலமாக செல்லும்போது அணு ஆரம் குறைகிறது.

[விடை. (அ) ஐசோ எலக்ட்ரானிக் உறுப்புகளுள், குறைவான நேர்மின்சுமையைப் பெற்றுள்ள நேர்மின் அயனி, குறைவான அயனி ஆரத்தினை பெறும்.]

9. பின்வரும் வகைப்பாடுகளில் குறைவான எலக்ட்ரான் நாட்டத்திலிருந்து அதிகமான எலக்ட்ரான் நாட்டத்தினை குறிப்பிடும் வரிசை எது?  
அ)  $Al < O < C < Ca < F$   
ஆ)  $Al < Ca < O < C < F$   
இ)  $C < F < O < Al < Ca$   
ஈ)  $Ca < Al < C < O < F$   
[விடை. (ஈ)  $Ca < Al < C < O < F$ ]
10. 9, 17, 35 மற்றும் 53 ஆகியவற்றை முறையே அணு எண்களாக பெற்றுள்ள தனிமங்களான F, Cl, Br மற்றும் I ஆகியவற்றின் எதிர் குறியுடன் சமூக எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்புகளின் வரிசை  
அ)  $I > Br > Cl > F$     ஆ)  $F > Cl > Br > I$   
இ)  $Cl > F > Br > I$     ஈ)  $Br > I > Cl > F$   
[விடை. (இ)  $Cl > F > Br > I$ ]
11. பின்வரும் தனிமங்களுள் குறைவான எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை கொண்ட தனிமம் எது?  
அ) புரோமின்                      ஆ) குளோரின்  
இ) அயோடின்                      ஈ) ஹைட்ரஜன்  
[விடை. (ஈ) ஹைட்ரஜன்]
12. நேர் குறி எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்பினை பெற்றுள்ளத் தனிமம். [QY 2018; மாந் 2019]  
அ) ஹைட்ரஜன்                      ஆ) சோடியம்  
இ) ஆர்கான்                      ஈ) புளூரீன்  
[விடை. (இ) ஆர்கான்]
13. 4,8,7 மற்றும் 12 ஐ முறையே அணு எண்ணாக பெற்ற தனிமங்கள் X, Y, Z மற்றும் A ஆகியவைகளின் எலக்ட்ரான்கவர் தன்மை மதிப்புகள் குறையும் சரியான வரிசை  
அ)  $Y > Z > X > A$     ஆ)  $Z > A > Y > X$   
இ)  $X > Y > Z > A$     ஈ)  $X > Y > A > Z$   
[விடை. (அ)  $Y > Z > X > A$ ]
14. கூற்று: கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து தனிமங்களுள் ஹீலியம் அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்பினை பெற்றுள்ளது.  
காரணம்: கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து தனிமங்களுள் ஹீலியம் அதிக எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்பினை பெற்றுள்ளது. [Sep.-2020]  
அ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரியானது, மேலும் காரணமானது கூற்றிற்கான சரியான விளக்கம் ஆகும்.  
ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் சரியானது, ஆனால் காரணமானது கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமல்ல.  
இ) கூற்று சரியானது ஆனால் காரணம் தவறானது.  
ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் ஆகிய இரண்டும் தவறானது.  
[விடை. (இ) கூற்று சரியானது ஆனால் காரணம் தவறானது.]
15. முதல் மற்றும் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்புகளுள் அதிக வேறுபாடு கொண்ட அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு  
அ)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$     ஆ)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$   
இ)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$   
ஈ)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$   
[விடை. (அ)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$ ]
16. பின்வரும் தனிமங்களுள் இரண்டாவதாக அதிக எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை கொண்ட தனிமம் எது?  
அ) குளோரின்                      ஆ) புளூரீன்  
இ) ஆக்சிஜன்                      ஈ) சல்பர்  
[விடை. (இ) ஆக்சிஜன்]
17. Mg-ன்  $IE_1$  மற்றும்  $IE_2$  முறையே 179 மற்றும்  $348 \text{ kcal mol}^{-1}$  ஆகும்.  $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$  என்ற வினைக்கு தேவைப்படும் ஆற்றல்  
அ)  $+169 \text{ kcal mol}^{-1}$     ஆ)  $-169 \text{ kcal mol}^{-1}$   
இ)  $+527 \text{ kcal mol}^{-1}$     ஈ)  $-527 \text{ kcal mol}^{-1}$   
[விடை. (இ)  $+527 \text{ kcal mol}^{-1}$ ]
18. கூடுகளின் திரைமறைத்தல் விளைவின் சரியான வரிசை  
அ)  $s > p > d > f$                       ஆ)  $s > p > f > d$   
இ)  $f > d > p > s$                       ஈ)  $f > p > s > d$   
[விடை. (அ)  $s > p > d > f$ ]
19. பின்வரும் வரிசைகளுள் அயனி ஆரங்களின் சரியான வரிசை எது? [QY. 2019]  
அ)  $H^- > H^+ > H$                       ஆ)  $Na^+ > F^- > O^{2-}$   
இ)  $F > O^{2-} > Na^+$   
ஈ) இவைகள் எதுவுமில்லை  
[விடை. (ஈ) இவைகள் எதுவுமில்லை]
20. Na, Mg மற்றும் Si ஆகியவைகளின் முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் முறையே 496, 737 மற்றும்  $786 \text{ kJ mol}^{-1}$  ஆகும். Al-ன் அயனியாக்கும் ஆற்றல் பின்வரும் எந்த மதிப்பிற்கு அருகில் இருக்கும்.  
அ)  $760 \text{ kJ mol}^{-1}$                       ஆ)  $575 \text{ kJ mol}^{-1}$   
இ)  $801 \text{ kJ mol}^{-1}$                       ஈ)  $419 \text{ kJ mol}^{-1}$   
[விடை. (ஆ)  $575 \text{ kJ mol}^{-1}$ ]
21. வரிசையில் இடமிருந்து வலமாகவும், தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகவும் செல்லும்போது உலோகப் பண்புகளை பற்றிய கூற்றில் பின்வருவனவற்றுள் எது சரியானது?  
அ) வரிசையில் குறைகிறது, தொகுதியில் அதிகரிக்கிறது.  
ஆ) வரிசையில் அதிகரிக்கிறது, தொகுதியில் குறைகிறது.  
இ) வரிசை மற்றும் தொகுதி ஆகிய இரண்டிலும் அதிகரிக்கிறது.  
ஈ) வரிசை மற்றும் தொகுதி ஆகிய இரண்டிலும் குறைகிறது. [விடை. (அ) வரிசையில் குறைகிறது, தொகுதியில் அதிகரிக்கிறது]



22. தனிம வரிசை அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாக செல்லும் போது எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்பு எவ்வாறு மாறுபடுகிறது?

- அ) பொதுவாக அதிகரிக்கின்றது  
ஆ) பொதுவாக குறைகின்றது  
இ) எவ்வித மாற்றமுமில்லை  
ஈ) முதலில் அதிகரிக்கிறது பின்பு குறைகிறது

[விடை. (அ) பொதுவாக அதிகரிக்கின்றது]

23. பின்வரும் தனிம ஜோடிகளுள் மூலைவிட்ட தொடர்பினை காட்டுவது எது? [அ.மா.வி. & QY - 2018]

- அ) Be மற்றும் Mg      ஆ) Li மற்றும் Be  
இ) Be மற்றும் B      ஈ) Be மற்றும் Al

[விடை. (ஈ) Be மற்றும் Al]

II. பின்வரும் சீகள்விகளுக்கு சுருக்கமாக விடையளி :

24. நவீன ஆவர்த்தன விதியை வரையறு.

[QY. 2018 & 19; HY - 2019]

- விடை. \* தனிமங்களின் இயற் மற்றும் வேதிப்பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்களின் ஆவர்த்தன சார்பாக அமைகின்றன.  
\* இக்கூற்று நவீன ஆவர்த்தன விதி என்றழைக்கப்படுகிறது.  
\* இவ்விதியின் அடிப்படையில், தனிமங்கள் அவற்றின் அணு எண்களின் ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தப்பட்டன.

25. ஐசோ எலக்ட்ரானிக் அயனிகள் என்றால் என்ன? உதாரணங்கள் கொடு. [HY - 2018; QY - 2019]

விடை. வெவ்வேறு தனிமங்களின் அயனிகள் ஒரே எலக்ட்ரான் எண்ணிக்கையைக் கொண்டிருப்பது ஐசோ எலக்ட்ரானிக் அயனிகள் எனப்படும்.

உதாரணம்:

வெவ்வேறு தனிம அயனிகள்	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	F <sup>-</sup>	O <sup>2-</sup>	N <sup>3-</sup>
எலக்ட்ரான்கள் எண்ணிக்கை	10	10	10	10	10	10

26. செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமை என்றால் என்ன?

விடை. வெளிக்கூட்டில் உள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களால் உணரப்படும் நிகர அணுக்கரு மின்சுமை செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமை என்றழைக்கப்படுகிறது.

$$Z_{\text{செயலுறு}} = Z - S$$

27. அயனியாக்கும் ஆற்றலுக்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ள பின்வரும் வரையறை சரியானதா?

“ஒரு அணுவின் இணைதிற சூட்டில் இலகுவாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரானை நீக்க தேவையான ஆற்றல் அயனியாக்கும் ஆற்றல்” [அ.மா.வி. - 2018]

- விடை. \* மேற்கண்ட வரையறை தவறானது  
\* அடி ஆற்றல் நிலையில் உள்ள நடுநிலைத்தன்மை உடைய தனித்த வாயு நிலை அணு ஒன்றின் இணைதிற சூட்டில் இருந்து இலகுவாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்குவதற்கு தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச ஆற்றல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் எனப்படும்.  
- இதுவே சரியான வரையறை.

28. மெக்னீசியம் அடுத்தடுத்து எலக்ட்ரான்களை இழந்து Mg<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, மற்றும் Mg<sup>3+</sup> அயனிகளை தருகிறது. இதில் அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றல் தேவைப்படும் படி எது? ஏன்?

- விடை. Mg + முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல்  
→ Mg + 1e<sup>-</sup> ----- (1)  
Mg<sup>1+</sup> + இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல்  
→ Mg<sup>2+</sup> + 1e<sup>-</sup> ----- (2)  
Mg<sup>2+</sup> + மூன்றாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல்  
→ Mg<sup>3+</sup> + 1e<sup>-</sup> ----- (3)

- \* மேற்கண்ட மூன்று படிகளிலும், 3வது அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றலை கொண்டுள்ளது.  
\* Mg<sup>2+</sup>-ல் 10 எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. இது (2, 8) என்ற நிலையான ஆர்கான மந்தவாயு (z = 10)-ன் எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது.  
\* முழுவதும் நிரம்பிய ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து எலக்ட்ரானை நீக்குவதற்கு அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

29. எலக்ட்ரான் கவர்த்தன்மையை வரையறு. [செப்.- 2021]

- விடை. \* சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறில் உள்ள ஒரு அணுவானது, சகப்பிணைப்பில் பங்கிட்டுள்ள எலக்ட்ரான் இணையிணைத் தன்னை நோக்கி ஒப்பீட்டு அளவில் கவரும் பண்பு எலக்ட்ரான் கவர்த்தன்மை எனப்படும்.  
\* எலக்ட்ரான் கவர்த்தன்மை ஒரு அளவிடத்தக்க பண்பு அல்ல.

30. முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றலை விட இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் எப்பொழுதும் அதிகம் எனும் கூற்றிலுள்ள உண்மையை எவ்வாறு விளக்குவாய்?

- விடை. \* தனிமங்களின் இயற் மற்றும் வேதிப்பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்களின் ஆவர்த்தன சார்பாக அமைகின்றன. ஒரு நேர்மின்சுமையுடைய அயனியில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது, அதன் நடுநிலை அணுவில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை விட குறைவாக இருந்தபோதிலும் அவைகளின் அணுக்கரு மின்சுமை சமமாக இருக்கும்.



## தன் மதிப்பீடு

1. மெண்டலீஃபின் தனிம வரிசை அட்டவணைக்கும் நவீன தனிம வரிசை அட்டவணைக்கும் அணுகு முறையில் உள்ள அடிப்படை வேறுபாடு யாது?

- விடை. \* மெண்டலீஃபின் தனிம வரிசை அட்டவணை அணுகுமுறையை அடிப்படையாகக் கொண்டது.  
\* நவீன தனிம வரிசை அட்டவணை அணுகு முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

2. அணு எண் 120 உடைய தனிமம் இந்நாள் வரை கண்டறியப்படவில்லை. இத்தனிமத்திற்கு IUPAC வழிமுறையின் அடிப்படையில் வழங்கப்படும் பெயர் மற்றும் குறியீடு என்னவாக இருக்கும்? இத்தனிமம் பெற்றிருக்க வாய்ப்புள்ள எலக்ட்ரான் அமைப்பினையும் நிர்ணயிக்கவும்.

- விடை. \* அணு எண் : 120  
\* IUPAC தற்காலிக பெயர் : அன்பினிலியம்  
\* IUPAC தற்காலிக குறியீடு : Ubn  
\* தனிமம் பெற்றிருக்க வாய்ப்புள்ள  $e^-$  அமைப்பு :  $[Og] 8s^2$ .

3.  $(n - 1) d^2, ns^2$  (இங்கு  $n=5$ ) என்ற எலக்ட்ரான் அமைப்பினை நிறைவு செய்யும் தனிமமானது தனிமவரிசை அட்டவணையில் பெற்றுள்ள இடத்தினைக் கண்டறிக.

- விடை. \* எலக்ட்ரான் அமைப்பு :  $(n - 1) d^2, ns^2$   
\*  $n = 5$  க்கு எலக்ட்ரான் அமைப்பு :  
\* IUPAC தற்காலிக குறியீடு :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^2 5s^2$   
\* அணு எண் : 40  
\* அணு எண் : 40  
\* இத்தனிமம் 4-ஆவது தொகுதி 5-வது வரிசையில் (d-தொகுதி) உள்ள சீர்க்கோனியம் (Zr) ஆகும்.

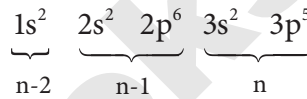
4. அலுமினியம் மற்றும் குளோரின் 3p எலக்ட்ரான் மீதான செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமையின் மதிப்பினை ஸ்லேட்டர் விதிகளைப் பயன்படுத்தி கண்டறிக. இதன் முடிவுகள் இவ்விரு அணுக்களின் அயனி ஆரங்களோடு எவ்விதத்தில் தொடர்பு கொண்டுள்ளன என்பதை விவரி.

- விடை. அலுமினியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு
- $${}_{13}\text{Al} \quad \underbrace{1s^2}_{(n-2)} \quad \underbrace{2s^2 2p^6}_{(n-1)} \quad \underbrace{3s^2 3p^1}_n$$

தொகுதி	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	'S' மதிப்பிற்கு ஒவ்வொரு எலக்ட்ரானின் பங்களிப்பு	குறிப்பிட்ட தொகுதியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு
n	2	0.35	0.70
(n - 1)	8	0.85	6.80
(n - 2)	2	1	2.00
			9.50

$$\begin{aligned} \% \text{ செயலுறு அணுக்கரு மின் சுமை} &= Z - S \\ &= 13 - 9.5 \\ (Z_{\text{eff}})_{\text{Al}} &= 3.5 \end{aligned}$$

குளோரின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு



தொகுதி	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	'S' மதிப்பிற்கு ஒவ்வொரு எலக்ட்ரானின் பங்களிப்பு	குறிப்பிட்ட தொகுதியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு
n	6	0.35	2.1
(n - 1)	8	0.85	6.8
(n - 2)	2	1	2
			S = 10.9

$$\begin{aligned} \% \text{ செயலுறு அணுக்கரு மின் சுமை} &= Z - S \\ &= 17 - 10.9 \\ (Z_{\text{eff}})_{\text{Cl}} &= 6.1 \end{aligned}$$

$$(Z_{\text{eff}})_{\text{Cl}} > (Z_{\text{eff}})_{\text{Al}} \text{ எனவே } r_{\text{Cl}} < r_{\text{Al}}.$$

5.  $X^{3+}, Y^{2+}$  மற்றும்  $Z^-$  ஆகிய சம எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட அயனிகளின் ஆரங்கள் முறையே 136pm, 64pm, 49pm என ஒரு மாணவர் அறிக்கை அளித்தார். இந்த வரிசை சரியானதா? குறிப்புகள் தருக.

- விடை. \*  $X^{3+}, Y^{2+}, Z^-$  ஆகியவை சம எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டவை.

- \*  $\therefore$  செயலுறு அணுக்கருமின் சுமையானது பின்வரும் வரிசையில் அமையும்.  
\*  $(Z_{\text{eff}})_{Z^-} < (Z_{\text{eff}})_{Y^{2+}} < (Z_{\text{eff}})_{X^{3+}}$  எனவே அயனி ஆரம் கண்டிப்பாக பின்வரும் வரிசையில் அமைய வேண்டும்.

- \*  $r_{Z^-} > r_{Y^{2+}} > r_{X^{3+}}$
- \* ∴ சரியான மதிப்புகள்,

அயனி	அயனி ஆரம்
$Z^-$	136
$Y^{2+}$	64
$X^{3+}$	49

6. X, Y மற்றும் Z ஆகிய தனிமங்களின் முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் ( $IE_1$ ) மற்றும் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் ( $IE_2$ ) ஆகியன முறையே கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமம்	$IE_1$ ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )	$IE_2$ ( $\text{kJ mol}^{-1}$ )
X	2370	5250
Y	522	7298
Z	1680	3381

மேற்கண்ட தனிமங்களுள் அதிக வினைபுரியும் உலோகம் எது? மந்த வாயு எது? குறைவாக வினைபுரியும் உலோகம் எது?

விடை. \* மந்த வாயுக்கள்  $1037 \text{ kJ mol}^{-1}$  முதல்  $2372 \text{ kJ mol}^{-1}$  வரையிலான எல்லையில் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. X என்ற தனிமத்திற்கு  $IE_1$ , மதிப்பானது மந்த வாயுக்களில் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்பு எல்லையில் அமைந்துள்ளது. மேலும் இத்தனிமத்திற்கு  $IE_1$  மற்றும்  $IE_2$  ஆகிய இரு மதிப்புகளும் அதிகமாக உள்ளது. எனவே X ஆனது மந்தவாயு ஆகும்.

\* Y என்ற தனிமத்திற்கு முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைவாகவும் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மிக அதிகமாகவும் உள்ளது. எனவே Y என்பது அதிக வினைபுரியக்கூடிய உலோகம் ஆகும்.

\* Z என்ற தனிமத்திற்கு  $IE_1$  மற்றும்  $IE_2$  ஆகிய இரண்டும் மிக அதிகமாக உள்ளது. எனவே இது மிக குறைவாக வினைபுரியும் உலோகம்.

7. குளோரின் எலக்ட்ரான் ஏற்றும் எந்தால்பி மதிப்பு  $348 \text{ kJ mol}^{-1}$  வாயுநிலையில் உள்ள  $17.5 \text{ g}$  குளோரின் அணுக்கள் முழுவதும்  $\text{Cl}^-$  அயனியாக மாற்றப்படும்து வெளியிடப்படும் ஆற்றலின் மதிப்பினை  $\text{kJ}$  ல் கணக்கிடுக.

விடை.  $\text{Cl}_{(g)} + e^- \longrightarrow \text{Cl}_{(g)}^- ; \Delta H = 348 \text{ kJ mol}^{-1}$   
ஒரு மோல் குளோரின்  $348 \text{ kJ}$  ஆற்றலை வெளியிடுகிறது.

∴  $17.5 \text{ g}$  குளோரின் வெளியிடும் ஆற்றல்

$$= \frac{348 \text{ kJ}}{35.5 \text{ g}} \times 17.5 \text{ g}$$

$$= \frac{348}{2} \text{ kJ} = 174 \text{ kJ}$$

## அரசு தேர்வு வினா விடை

### பகுதி - I

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:

== 1 மதிப்பெண் ==

1. A, B மற்றும் C தனிமங்களின் முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் ( $IE_1$ ) மற்றும் அயனியாக்கும் ஆற்றல் ( $IE_2$ ) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. [அ.மா.வி. - 2018]

தனிமம்	A	B	C
$IE_1 \text{ kJ mol}^{-1}$	2370	522	1680
$IE_2 \text{ kJ mol}^{-1}$	5250	7298	3381

மேற்கண்ட எந்த தனிமம் அதிக வினைபுரியும் உலோகம்?

(அ) A (ஆ) B (இ) C

(ஈ) A மற்றும் C [விடை. (ஆ) B]

2. பின்வரும் எலக்ட்ரான் அமைப்பில்,  $d^1$  எலக்ட்ரான் மீதான செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமை

$(1s)^2 (2s, 2p)^8 (3s, 3p)^8 (3d)^1 (4s)^2$ . [ஜூன் - 2019]

அ) 4 (ஆ) 3 (இ) 2.1 ஈ) 6.9

[விடை. (ஆ) 3]

3. 3-வது வரியிலுள்ள ஒரு தனிமத்தினுடைய அடுத்தடுத்த அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்புகள் ( $\text{KJ. mol}^{-1}$ ) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது [QY - 2019]

$IE_1$	$IE_2$	$IE_3$	$IE_4$	$IE_5$
786	580	3230	4360	16100

இத்தனிமமானது

அ) கார்பன்

ஆ) நைட்ரஜன்

இ) அலுமினியம்

ஈ) ஈத்தேன்

[விடை. (இ) அலுமினியம்]

4. அணு எண் 111 கொண்ட தனிமத்தின் IUPAC பெயர்: [HY. 2019]

(அ) Ununnilium

(ஆ) Unununium

(இ) Ununbium

(ஈ) Ununtrium

[விடை. (ஆ) Unununium]

### பகுதி - II

குறுகிய விடையளி :

== 2 மதிப்பெண்கள் ==

1. அடுத்தடுத்த அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்புகள் எவ்வாறு அமையும்? உன் விடைக்கான காரணத்தைக் கூறு. [QY - 2018]

விடை. \* ஒவ்வொரு அடுத்தடுத்த அயனியாக்கும் ஆற்றலும் முன்னர் உள்ள அயனியாக்கும் ஆற்றலை விட அதிகமாக இருக்கும்.

\* ஏனெனில், அயனியில் உள்ள மொத்த நேர்மின்சுமைக்கு எதிராக எலக்ட்ரான் நீக்கப்படுகிறது.

**2. இணைதிறன் - வரையறுக்கவும்.** [மாந் - 2019]

விடை. இணைதிறன்: ஒரு அணுவின் இணைதிறன் என்பது ஹைட்ரஜனுடன் ஒப்பிடும் போது அவ்வணுவின் இணையக்கூடிய திறன் எனப்படும்.

(அல்லது)

ஒரு அணுவின் இணைதிறன் என்பது அதன் இணைதிற கூட்டில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையினைப் பொருத்து அமைகிறது.

**3. அயனியாக்கும் ஆற்றல் வரிசையில் இடம் இருந்து வலமாகவும், தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகவும் எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?** [HY - 2019]

விடை. அயனியாக்கும் ஆற்றல் ஒரு வரிசையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது அதிகரிக்கிறது. தொகுதியில் மேலிருந்து கீழ் இறங்கும்போது குறைகிறது.

**பகுதி - III**

சுருக்கமான விடையளி : **==3 மதிப்பெண்கள் ==**

**1. X,Y,Z மற்றும் A தனிமங்களின் அணு எண்கள் முறையே 4,8,7 மற்றும் 12 ஆகும். இவற்றை எலக்ட்ரான் கவர்தன்மையின் வரிசையில் இறங்கு வரிசையப்படுத்துக.**

[அ.மா.வி. -2018]

விடை.  $Y > Z > X > A$

**2. பொட்டாசியத்தில் உள்ள 4s எலக்ட்ரானின் மீதான செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமையினை கணக்கிடுக.**

[HY - 2019]

விடை. பொட்டாசியத்தில் உள்ள 4s எலக்ட்ரானின் மீதான செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமை  $Z^* = Z - S$

$$= 19 - (0.85 \times 8 + 10 \times 1) = 19 - 6.8$$

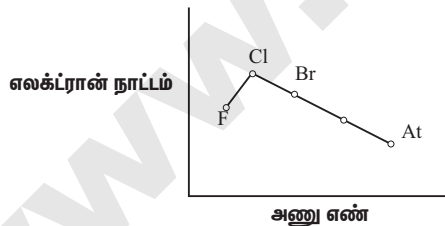
$$Z^* = 2.2$$

**பகுதி - IV**

விரிவாக விடையளி : **==5 மதிப்பெண்கள் ==**

**1.**

[அ.மா.வி. - 2018]



(i) மேற்கண்ட எலக்ட்ரான் நாட்ட வேறுபாடுகளை விளக்கு.

(ii) எலக்ட்ரான் கவர்தன்மையை வரையறு.

விடை. (i) ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாக வரும்போது பொதுவாக எலக்ட்ரான் நாட்டத்தின் மதிப்பு குறைகிறது. அணுபருமன் மற்றும் உள்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் தீரமறைப்பு விளைவு ஆகியவை அதிகரிப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். எனினும், ஆக்சிஜன் மற்றும் புளூரின் ஆகியன

முறையே சல்பர் மற்றும் குளோரினைக் காட்டிலும் குறைவான எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்பினைப் பெற்றுள்ளன. ஆக்சிஜன் மற்றும் புளூரினின் உருவளவு ஒப்பீட்டளவில் சிறியது. எனவே அவைகள் அதிக எலக்ட்ரான் அடர்த்தியைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், சேர்க்கப்படும் கூடுதல் எலக்ட்ரான் ஆக்சிஜன் மற்றும் புளூரினில் 2p ஆர்பிட்டாலில் சென்று சேரவேண்டும். இந்த 2p ஆர்பிட்டாலானது சல்பர் மற்றும் குளோரினின் 3p ஆர்பிட்டாலுடன் ஒப்பிடும் போது நெருக்கமான அமைப்பினைப் பெற்றுள்ளது. எனவே, ஆக்சிஜன் மற்றும் புளூரினானது முறையே அவைகள் இடம்பெற்றுள்ள தொகுதியில் அடுத்து உள்ள தனிமங்களான சல்பர் மற்றும் குளோரினைக் காட்டிலும் குறைவான எலக்ட்ரான் நாட்டம் மதிப்பினைப் பெற்றுள்ளன.

(ii) சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறில் உள்ள ஒரு அணுவானது, சகப்பிணைப்பில் பங்கீட்பட்டுள்ள எலக்ட்ரான் இணையினைத் தன்னை நோக்கி ஒப்பீட்டு அளவில் கவரும் பண்பு எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை எனப்படும்.

**2. டாய்ரீனின் மும்மை விதியை விளக்குக.**[மாந் - 2019]

விடை. வேதிப்பண்புகளில் ஒத்துள்ள குளோரின், புரோமின், அயோடின் போன்ற தனிமங்களை மூன்று தனிமங்கள் கொண்ட ஒரு குழுவாக வகைப்படுத்தினார். இதனை அவர் மும்மைத் தொகுதி என அழைத்தார். மும்மைத் தொகுதியில் நடுவில் உள்ள தனிமத்தின் அணு நிறையானது, மற்ற இரு தனிமங்களின் அணு நிறைகளின் கூட்டுச் சாராசரிக்கு ஏறத்தாழ சமமாக இருந்தது.

வ.எண்	மும்மைத் தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள்	நடுவில் உள்ள தனிமத்தின் அணு நிறை	மற்ற இரு தனிமங்களின் அணு நிறைகளின் கூட்டுச் சராசரி
1	Li, Na, K	23	$\frac{7+39}{2} = 23$
2	Cl, Br, I	80	$\frac{35.5+127}{2} = 81.25$
3	Ca, Sr, Ba	88	$\frac{40+137}{2} = 88.5$

**3. அணு ஆரம் - வரையறுக்கவும்.** [செ.ப. - 2021]

விடை. ஒரு அணுவின் ஆரம் என்பது அதன் அணுக்கருவின் மையத்திற்கும், இணைதிற எலக்ட்ரான் உள்ள வெளிக்கூட்டிற்கும் இடையேயான தூரம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

ஒரு தனித்த அணுவின் ஆரத்தினை நேரடியாக அளவிட இயலாது. மந்த வாயுக்களைத் தவிர்த்து, வழக்கமாக அணு ஆரம் என்பது தொடர்புடைய அணுக்களுக்கிடையே காணப்படும் பிணைப்பின் தன்மையினைப் பொறுத்து, சகப்பிணைப்பு ஆரம் அல்லது உலோக ஆரத்தினைக் குறிப்பிடுகின்றது.

அலகு

06

## வாயு நிலைமை

### குறிப்புச் சட்டகம்

6.2	வாயு விதிகள்	6.5	நல்லியல்புத் தன்மையிலிருந்து விலகலடைதல்
6.2.1	பாயில் விதி (அழுத்தம் - கனஅளவு - தொடர்பு)	6.5.1	அழுக்கத்திறன் காரணி (Z)
6.2.2	சார்லஸ் விதி (கனஅளவு - வெப்பநிலை - தொடர்பு)	6.5.2	இயல்பு வாயுக்களுக்கான அழுக்கத்தின் காரணி
6.2.3	கேலூசாக் விதி (அழுத்தம் - வெப்பநிலை - தொடர்பு)	6.5.3	வாண்டர் வால்ஸ் சமன்பாடு
6.2.4	அவகேடேரோ கருதுகோள்	6.6	கார்பன்டை ஆக்ஸைடன், அழுத்தம், கனஅளவு, சமவெப்ப நிலைக்கோடுகள்
6.3	நல்லியல்பு வாயுச் சமன்பாடு	6.6.1	வாண்டல்வால்ஸ் மாறிகளிலிருந்து நிலைமாறு மாறிலிகளை தருவித்தல்
6.4	வாயுக்களின் கலவை - டால்டனின் பகுதியழுத்த விதி	6.7	வாயுக்களைத் திரவமாக்குதல்
6.4.1	கிரஹாமின் வாயு விரவுதல் விதி		



## கட்டாயம் தெரிந்துகொள்ள வேண்டிய வரையறைகள்

1. அழுத்தம் :
  - ★ விசையினை விசை செலுத்தப்படும் பரப்பினால் வகுக்கக் கிடைப்பது
2. பாஸ்கல் :
  - ★ ஒரு சதுர மீட்டருக்கு ஒரு நியூட்டன்
3. பாயில் விதி :
  - ★ ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயு அடைத்துகொள்ளும் கனஅளவானது அதன் அழுத்தத்திற்கு எதிர்விகித தொடர்புடையது.
  - ★ மாறாத வெப்பநிலையில், ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் அழுத்தமும் (P), அதன் கனஅளவு (V), எதிர் விகிதத் தொடர்பைப் பெற்றுள்ளன என்பது பாயில் விதி
4. சார்லஸ் விதி :
  - ★ ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவிற்கு அதன் அழுத்தம் மாறாதிருக்கும்போது, கனஅளவானது அதன் வெப்பநிலையுடன் நேர்விகிதத் தொடர்புடையது.
  - ★ மாறாத அழுத்தத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவின் கனஅளவு(V), அதன் தனிவெப்பநிலைக்கு(T) நேர் விகிதத்தில் இருக்கும் என்பது சார்லஸ் விதி
5. கேலூசாக் விதி :
  - ★ மாறாத கனஅளவில் குறிப்பிட்ட நிறையுடைய வாயுவின் அழுத்தமானது அதன் வெப்பநிலையுடன் நேர்விகிதத் தொடர்புடையது.
  - ★ ஒரு மூடப்பட்ட கொள்கலனில் உள்ள வாயுவின் அழுத்தமானது அதன் வெப்பநிலையுடன் நேர்விகிதத்தில் இருக்கும் என்பது கே-லூசாக் விதி
6. அவகாட்ரோ கருதுகோள் :
  - ★ சமவெப்ப அழுத்த நிலையில் சமகன அளவுள்ள அனைத்து வாயுக்களும் சம எண்ணிக்கையுள்ள மூலக்கூறுகளை பெற்றிருக்கும்.
7. டால்டனின் பகுதி அழுத்த விதி :
  - ★ ஒன்றோடொன்று வினைபுரியாத வாயுக்கலவையின் மொத்த அழுத்தமானது அதில் அடங்கியுள்ள ஒவ்வொரு வாயுக்களின் பகுதி அழுத்தங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.
8. கிரஹாமின் வாயு விரவுதல் விதி :
  - ★ ஒரு வாயுவின் விரவுதல் அல்லது பாய்தலின் வீதமானது, அதன் மோலார் நிறையின் வர்க்க மூலத்திற்கு எதிர்விகிதத்தில் இருக்கும்.
9. ஜூல் தாம்சன் விளைவு :
  - ★ அழுத்தப்பட்ட வாயுவானது, ஒரு மிகச்சிறிய துளையின் வழியே குறைந்த அழுத்தப்பகுதிக்கு செலுத்தப்படும்போது குறிப்பிடத்தக்க அளவில் வாயு குளிர்ச்சி அடையும்.
10. அளவிடக்கூடிய பண்பு :
  - ★ கனஅளவு V, அழுத்தம் P, வெப்பநிலை T மற்றும் மோல்களின் எண்ணிக்கை n ஆகியவை அளவிடக்கூடிய பண்புகளாகும்.
11. அவகாட்ரோ விதி :
  - ★ ஒரே வடிவடைய கலனில் அடைத்து வைக்கப்பட்ட ஒரே கொள்ளளவுள்ள (சமபருமனுள்ள) வெவ்வேறு வாயுக்கள் ஒரே வெப்பநிலையில், ஒரே அழுத்தத்தில் இருக்கும்போது அதன் அணு மூலக்கூறுகள் ஒத்த எண்ணிக்கையில் (சம அளவு எண்ணிக்கையில்) இருக்கும் என்பது அவகாட்ரோ விதி
12. நல்லியல்பு வாயு :
  - ★ பாயில் விதிக்கும், சார்லஸ் விதிக்கும் உட்பட்டு செயல்படும் வாயுக்கள் நல்லியல்பு வாயுக்கள் எனப்படும்.

13. சமவெப்ப நிலைக்கோடுகள் :

- ★ எந்தவொரு மாறாத வெப்பநிலையிலும், வாயுவின் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கும்போது கனஅளவு குறையும். இதேபோல் மாறாத வெப்பநிலையின் கன அளவை அதிகரிக்கும்போது அழுத்தம் குறையும். இதனைக் காட்டும் வரைகோடுகள் சமவெப்ப நிலைக்கோடுகள் எனப்படும்.

14. நிலைமாறு வெப்பநிலை :

- ★ ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், அழுத்தத்தை அதிகரிக்கும்போது வாயுவானது திரவமாக மாறினால் அந்த வெப்பநிலை நிலைமாறு வெப்பநிலை எனப்படும்.

15. குறைந்த அழுத்தம் நிலைமாறு :

- ★ நிலைமாறு வெப்பநிலையில், ஒரு மோல் வாயுவை திரவமாக்கத் தேவைப்படும் மிகக் குறைந்த அழுத்தம் நிலைமாறு அழுத்தம் எனப்படும்.

16. கனஅளவு நிலைமாறு :

- ★ நிலைமாறு அழுத்தம் மற்றும் நிலைமாறு வெப்பநிலையில் ஒரு மோல் வாயு ஆக்கிரமிக்கும் கனஅளவு நிலைமாறு கனஅளவு எனப்படும்.

17. கிரஹாமின் வாயு :

- ★ ஒரே வெப்ப மற்றும் அழுத்த நிலைகளில் வாயுக்களின் விரவுதல் வீதமானது அவற்றின் மூலக்கூறு நிறையின் வர்க்க மூலத்திற்கு எதிர் விகிதத்திலிருக்கும் என்பது கிரஹாமின் வாயு விரவுதல் விதி

18. தாம்சன் விளைவு :

- ★ ஒரு வாயுவை அதிக அழுத்தப் பகுதியிலிருந்து குறைந்த அழுத்தப் பகுதிக்கு விரிவடையச் செய்யும்போது அதன் வெப்பநிலை குறைவது ஜூல் தாம்சன் விளைவு எனப்படும்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையை தெரிவு செய்க:

1. வாயுக்கள் அதிக அழுத்தத்தில் நல்லியல்பு பண்பிலிருந்து விலகலடைகின்றன. கீழ்க்கண்ட கூற்றுக்களில் நல்லியல்பு அல்லா தன்மைக்கு பொருந்தும் சரியான கூற்று எது? எவை?

- அ) அதிக அழுத்தத்தில் மூலக்கூறுகளுக்கிடையே மோதல் அதிகரிக்கின்றன.
- ஆ) அதிக அழுத்தத்தில் வாயு மூலக்கூறுகள் ஒரே திசையில் நகர்கின்றன.
- இ) அதிக அழுத்தத்தில் வாயுவின் கனஅளவு புறக்கணிக்கத்தக்கதாகும்.
- ஈ) அதிக அழுத்தத்தில் மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயான கவர்ச்சி விசை புறக்கணிக்கத்தக்கதன்று.

[விடை. (ஈ) அதிக அழுத்தத்தில் மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயான கவர்ச்சி விசை புறக் கணக்கிடுகின்றன.]

2. ஒரு வாயுவின் விரவுதலின் வீதம்

[First Mid 2018; செப்.- 2021]

- அ) அதன் அடர்த்திக்கு நேர்விகித தொடர்புடையது.
- ஆ) அதன் மூலக்கூறு எடைக்கு நேர்விகித தொடர்புடையது.
- இ) மூலக்கூறு எடையின் வர்க்கமூலத்திற்கு நேர்விகித தொடர்புடையது.
- ஈ) மூலக்கூறு எடையின் வர்க்கமூலத்திற்கு எதிர்விகித தொடர்புடையது.

[விடை. (ஈ) மூலக்கூறு எடையின் வர்க்க மூலத்திற்கு எதிர்விகித தொடர்புடையது.]

3. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது வாயுநிலைக்கான சரியான வாண்டர் வால்ஸ் சமன்பாடாகும்.

அ)  $\left( P + \frac{a}{n^2 V^2} \right) (V - nb) = nRT$

ஆ)  $\left( P + \frac{na}{n^2 V^2} \right) (V - nb) = nRT$

இ)  $\left( P + \frac{an^2}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$

ஈ)  $\left( P + \frac{n^2 a^2}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$

[விடை. (இ)  $\left( P + \frac{an^2}{V^2} \right) (V - nb) = nRT$ ]

4. கட்டுப்பாடற்ற விரிவடைதலின் போது ஒரு நல்லியல்பு வாயுவின் வெப்பநிலை குறைவதில்லை ஏனெனில் மூலக்கூறுகள்

[ஜூன் 2019]

- அ) எதிர்மாறு வெப்பநிலையை விட அதிக வெப்பநிலையில் உள்ளது.
- ஆ) ஒன்றுக்கொன்று கவர்ச்சி விசையை செலுத்துவதில்லை.
- இ) இயக்க ஆற்றல் இழப்பிற்கு சமமான வேலையை செய்யும்
- ஈ) ஆற்றல் இழப்பின்றி மோதுகின்றன.

[விடை. (ஆ) ஒன்றுக்கொன்று கவர்ச்சி விசையை செலுத்துவதில்லை]

5. ஒரு காலியாகவுள்ள கலனில் 298K யில் சம எடையுள்ள மீத்தேன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் நிரப்பப்படுகின்றன. மொத்த அழுத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு கொடுக்கும் அழுத்த பின்னம்.

அ)  $\frac{1}{3}$

ஆ)  $\frac{1}{2}$

இ)  $\frac{2}{3}$

ஈ)  $\frac{1}{3} \times 273 \times 298$

[விடை. (அ)  $\frac{1}{3}$ ]

6. இயல்பு வாயுக்கள் குறிப்பிட்ட அழுத்த வரம்பில் நல்லியல்பு வாயுக்களாக நடக்கும் வெப்பநிலை

அ) நிலைமாறு வெப்பநிலை

ஆ) பாயில் வெப்பநிலை

இ) எதிர்மாறு வெப்பநிலை

ஈ) குறைக்கப்பட்ட வெப்பநிலை

[விடை. (ஆ) பாயில் வெப்பநிலை]

7. 1000 $\text{m}^3$  கன அளவுள்ள மூடிய அறையில் ஒரு வாசனை திரவியுட்கு திறக்கப்பட்டது. அறையில் நறுமணம் உண்டாகிறது. இதற்கு வாயுக்களின் எந்த பண்பு காரணமாக அமைகிறது?

அ) பாகுத்தன்மை      ஆ) அடர்த்தி

இ) விரவுதல்      ஈ) எதுவுமில்லை

[விடை. (இ) விரவுதல்]

8. அம்மோனியா குடுவை மற்றும் HCl குடுவை இரண்டும் ஒரு நீண்டகுழாய் வழியே இணைக்கப்பட்டு இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் திறக்கப்படுகின்றன. வெண்ணிற அம்மோனியம் குளோரைடு வளையம் முதன்முதலில் எங்கு உருவாகின்றது.

அ) குழாயின் நடுப்பகுதியில்

ஆ) ஹைட்ரஜன் குளோரைடு குடுவையருகில்

இ) அம்மோனியா குடுவையருகில்

ஈ) குழாயின் முழுநீளத்திலும் முழுமையாக

[விடை. (ஆ) ஹைட்ரஜன் குளோரைடு குடுவையருகில்]

9. எதனைப் பொறுத்து வாயுமாறிலியின் மதிப்பு அமையும்?

அ) வாயுவின் வெப்பநிலை

ஆ) வாயுவின் கனஅளவு

இ) வாயுவின் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை

ஈ) அழுத்தம் மற்றும் கனஅளவின் அலகுகள்

[விடை. (ஈ) அழுத்தம் மற்றும் கனஅளவின் அலகுகள்]

10. வாயு மாறிலியின் மதிப்பு

[First Mid 2018]

அ)  $0.082\text{dm}^3\text{atm}$ .

ஆ)  $0.987\text{ cal mol}^{-1}\text{ K}^{-1}$

இ)  $8.3\text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

ஈ)  $8\text{ erg mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

[விடை. (இ)  $8.3\text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ]

11. வானியல் ஆய்வுமையங்களில் உபயோகப்படும் அதிக வெப்பலூன்களின் பயன்பாடு இவ்விதியின் அடிப்படையில் அமைகிறது.

[மார்ச் 2019]

அ) பாயிலின் விதி

ஆ) நியூட்டனின் விதி

இ) கெல்வினின் விதி

ஈ) பிரெளனின் விதி

[விடை. (அ) பாயிலின் விதி]

12. வாயுக்களின் வாண்டர் வால்ஸ் மாறிலி  $a$ யின் மதிப்பு  $(\text{dm}^3)^2\text{atm. mol}^{-2}$  - ல் கீழ்க்கண்டுகள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

வாயு	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>
a	1.360	1.390	4.170	2.253

மிக எளிதாக திரவமாக்கப்படும் வாயு

அ) O<sub>2</sub>      ஆ) N<sub>2</sub>      இ) NH<sub>3</sub>      ஈ) CH<sub>4</sub>

[விடை. (இ) NH<sub>3</sub>]

13. கீழ்க்காணும் சவற்றுக்களை கருதுக

i) காற்றழுத்தம் கடல் மட்டத்தினை விட மலை உச்சியில் குறைவு

ii) வாயுக்கள் திட மற்றும் திரவங்களை விட அதிக அளவில் அழுத்தத்திற்கு உட்படுகின்றன

iii) காற்றின் வளிமண்டல அழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது பாதரசமட்டம் அதிகரிக்கின்றது

சரியானசவற்றினைதேர்ந்தெடுக்கவும்

அ) I மற்றும் II

ஆ) II மற்றும் III

இ) I மற்றும் III

ஈ) I, II மற்றும் III

[விடை. (ஈ) I, II மற்றும் III]

14. 400 K ல் 71.0 bar ல் CO<sub>2</sub> ன் அழுக்கதிறன் காரணியை 0.8697 இந்த நிலையில் CO<sub>2</sub> ன் மோலார் கனஅளவு

அ) 22.04 dm<sup>3</sup>

ஆ) 2.24 dm<sup>3</sup>

இ) 0.41 dm<sup>3</sup>

ஈ) 19.5dm<sup>3</sup>

[விடை. (இ) 0.41 dm<sup>3</sup>]

15. ஒரு நல்லியல்பு வாயுவின் வெப்பநிலை மற்றும் கனஅளவு இருமடங்காக அதிகரிக்கும் போது அதன் ஆரம்ப அழுத்தத்தின் மாற்றம்

[QY. 2019]

அ) 4P

ஆ) 2P

இ) P

ஈ) 3P

[விடை. (இ) P]

16. ஒரு சமவெப்ப அழுத்த நிலையில்  $C_nH_{2n-2}$  என்ற மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு கொண்ட ஹைட்ரோகார்பன் போன்று ஹைட்ரஜன் வாயு  $3\sqrt{3}$  மடங்கு விரவுதல் வீதம் கொண்டதெனில் 'n' ன் மதிப்பு என்ன?

- அ) 8    ஆ) 4    இ) 3    ஈ) 1

[விடை. (ஆ) 4]

17. ஒரு கலனில் சம எண்ணிக்கையுள்ள ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கள் ஒரு துளை வழியே வெளியேறுகின்றன. பாதியளவு ஹைட்ரஜன் வெளியேற தேவைப்படும் அதே நேரத்தில் விரவும் ஆக்ஸிஜனின் பின்ன அளவு [NEET Phase 1] [QY. 2019]

- அ)  $\frac{3}{8}$     ஆ)  $\frac{1}{2}$     இ)  $\frac{1}{8}$     ஈ)  $\frac{1}{4}$

[விடை. (இ)  $\frac{1}{8}$ ]

18. மாறாத அழுத்தத்தில் வெப்பநிலை மாற்றத்தால் ஏற்படும் கனஅளவு மாற்றம் கனஅளவின் ஒப்பீட்டு அதிகரிப்பு

ஆகும். அதாவது  $\alpha = \frac{1}{V} \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P$ . நல்லியல்பு

வாயுக்களுக்கான  $\alpha$  மதிப்பு

- அ) T    ஆ)  $\frac{1}{T}$   
இ) P    ஈ) ஏதும் இல்லை

[விடை. (ஆ)  $\frac{1}{T}$ ]

19. P, Q, R மற்றும் S என்ற நான்கு வாயுக்களின் b யின் மதிப்பு சமம் ஆனால் a யின் மதிப்பு  $Q < R < S < P$  a மற்றும் b வாண்டர் வால்ஸ் மாறிலிகள் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் நான்கு வாயுக்களுள் எளிதில் ஆவியாகும் வாயு

- அ) P    ஆ) Q    இ) R    ஈ) S

[விடை. (அ) P]

20. நல்லியல்பு பண்பிலிருந்து அதிக விலக்கம் அடையும் வாயு (NEET)

[First Mid 2018; QY 2018]

- அ)  $CH_4$  (g)    ஆ)  $NH_3$  (g)  
இ)  $H_2$  (g)    ஈ)  $N_2$  (g)

[விடை. (ஆ)  $NH_3$  (g)]

21. வாண்டர் வால்ஸ் மாறிலிகள் b மற்றும் a யின் அலகுகள் முறையே

- அ)  $mol L^{-1}$  மற்றும்  $L atm^2 mol^{-1}$   
ஆ)  $mol L$  மற்றும்  $L atm mol^2$   
இ)  $mol^{-1}L$  மற்றும்  $L^2 atm mol^{-2}$   
ஈ) இவை எதுவுமில்லை

[விடை. (இ)  $mol^{-1}L$  மற்றும்  $L^2 atm mol^{-2}$ ]

22. கூற்று:  $CO_2$  வின் நிலைமாறு வெப்பநிலை 304 K. இதனை அதிக அழுத்தத்திற்கு உட்படுத்தி 304 Kக்கு மேல் திரவமாக்க முடியும்.

[HY. 2019]

காரணம்: மாறாத வெப்பநிலையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள நிறையுள்ள வாயுவின் கனஅளவு அதன் அழுத்தத்திற்கு நேர்விகிதத்தில் அமையும்

- அ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி. காரணமானது கூற்றிற்கு சரியான விளக்கம் ஆகும்.  
ஆ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் சரி ஆனால் காரணம் கூற்றிற்கான சரியான விளக்கமல்ல.  
இ) கூற்று சரி ஆனால் காரணம் தவறு.  
ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு.

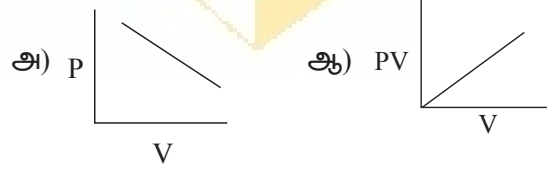
[விடை. (ஈ) கூற்று மற்றும் காரணம் இரண்டும் தவறு]

23.  $227^\circ C$ யில் 5.00 atm அழுத்தத்திலுள்ள  $N_2$  வாயுவின் அடர்த்தி என்ன?

- அ) 1.40 g/L    ஆ) 2.81 g/L  
இ) 3.41 g/L    ஈ) 0.29 g/L

[விடை. (இ) 3.41 g/L]

24. கீழ்க்கண்டவற்றுள் குறிப்பிட்ட எடையுள்ள நல்லியல்பு வாயுவின் பண்புகளைக் சரியாகக் குறிக்கும் படம் எது



25. 25 கிராம் நிறையுள்ள கீழ்க்கண்ட வாயுக்கள்  $27^\circ C$ யில் 600 mm Hg அழுத்தத்தில் எடுக்கப்பட்டு உள்ளன. இவற்றில் குறைந்த கனஅளவு கொண்ட வாயு எது?

- அ) HBr    ஆ) HCl    இ) HF    ஈ) HI

[விடை. (ஈ) HI]

II. பின்வரும் வினாக்களுக்கு சுருக்கமாக விடையளி :

26. பாயிலின் விதியினை தருக. [QY 2018]

விடை. \* ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயு அடைத்துக்கொள்ளும் கனஅளவானது அதன் அழுத்தத்திற்கு எதிர்விகித தொட்புடையது.



- \* கணிதவியல் முறைப்படி, பாயில்விதி

$$V \propto \frac{1}{P} \quad (T \text{ மற்றும் } n \text{ மாறிலிகள்})$$

$$\text{அல்லது } V = k \frac{1}{P}$$

- \*  $k =$  விகித மாறிலி

## 27. கேலூசாக் விதிக்கு எடுத்துக்காட்டாக விளங்கும் இரு மாதிரிகளின் பெயர்களைத் தந்து விளக்குக.

- விடை. \*
- நன்றாக காற்று நிரப்பப்பட்ட உருளைகள் (டயர்) அழுத்தம் ஆனது மாறிலியாக அமையும்
  - ஆனால் கோடைகாலங்களில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதால் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. சில நேரங்களில் வெடிக்கவும் செய்கிறது.
  - துப்பாக்கி மற்றும் சுடக்கூடிய அனைத்து பொருட்களும் கேலூசாக் விதிக்கு உதாரணம் ஆகும்.
  - துப்பாக்கியை உபயோகிக்கும்போது அது வெளியேற்றும் துப்பாக்கி துகள்களால் (gun powder) வெப்பநிலை உயருகிறது. இது அழுத்தம் உயரவும் காரணமாகிறது. எனவே துப்பாக்கியிலிருந்து தோட்டா பாய்ந்து செல்கிறது.

## 28. ஒரு வாயுவின் கனஅளவு மற்றும் மோல்களை தொடர்புபடுத்தும் கணிதமுறை வாய்பாட்டினைத் தருக.

- விடை. \*
- $PV = nRT$  என்ற சமன்பாடானது ஒரு வாயுவின் கனஅளவு மற்றும் மோல்களை தொடர்புபடுத்தும் கணிதமுறை வாய்பாடு ஆகும்.

இங்கு

$P =$  அழுத்தம்

$V =$  கன அளவு

$T =$  வெப்பநிலை (கெல்வினில்)

$n =$  வாயுக்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை

$R =$  வாயு மாறிலி

## 29. நல்லியல்பு வாயுக்கள் என்பன யாவை? இயல்பு வாயுக்கள் நல்லியல்பு வாயுக்களிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?

[மார்ச் 2019]

- விடை. \*
- பாயில் விதிக்கும், சார்லஸ் விதிக்கும் உட்பட்டு செயல்படும் வாயுக்கள் நல்லியல்பு வாயுக்கள் எனப்படும்.
  - $PV = nRT$  என்பது நல்லியல்பு வாயுச் சமன்பாடாகும்.

வேறுபாடுகள்

நல்லியல்பு வாயு	இயல்பு வாயு
எல்லா வாயு விதிகளையும் அனைத்து சூழ்நிலைகளிலும் உட்பட்டு செயல்படும்	எல்லா வாயுவிதிகளையும் குறைந்த அழுத்தம் மற்றும் அதிக வெப்பநிலையில் மட்டுமே உட்பட்டு செயல்படும்
வாயுமூலக்கூறுகளின் கன அளவானது, வாயுவின் மொத்த கன அளவை ஒப்பு நோக்கும்போது தள்ளத்தக்கது	வாயுவின் மொத்த கன அளவை ஒப்பிடுகையில் வாயு மூலக்கூறுகள் அடைந்துள்ள கன அளவை தள்ள முடியாது.
மூலக் கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட கவர்ச்சி விசையானது தள்ளத்தக்கது	மூலக் கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட கவர்ச்சி விசையினை தள்ள முடியாது

## 30. $a = 0$ என்ற வாண்டர்வால்ஸ் மாறிலியைக் கொண்ட வாயுவினை திரவமாக்க முடியுமா? விவரி

- விடை. \*
- வாயுக்களை திரவமாக்கும் கொள்கையானது மூலக்கூறுகளுக்கு இடைப்பட்ட கவர்ச்சி விசைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகிறது.
  - மூலக்கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட விசை அதிகரிக்கும் போது வாயுவானது திரவமாக்கப்படுகிறது.
  - வாண்டர்வால்ஸ் மாறிலி  $a = 0$  என்ற வாயுவிற்கு இருக்குமானால் அது நல்லியல்பு வாயுவாக செயல்படும்.
  - அதாவது, மூலக்கூறுகளுக்கிடைப்பட்ட விசைகள் ஏதும் காணப்படாது. எனவே அதனை திரவமாக்க முடியாது.

## 31. ஒரு வாயு உள்ள கலனின் சுவரில் மிகச்சிறிய பசைத் தன்மை கொண்ட ஒரு பரப்பு உள்ளதெனக் கருதவும். இப்பரப்பில் மோதும் மூலக்கூறுகள் அங்கு நிரந்தரமாக ஒட்டிக் கொள்கின்றன. இப்பரப்பில் அழுத்தம் மற்றும் மற்ற இடங்களை விட அதிகமாக இருக்குமா அன்றி குறைவாக இருக்குமா?

- விடை. \*
- சுவரில் ஒட்டியுள்ள வாயுக்கலனில் உள்ள மூலக்கூறுகள் கலனில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை குறைக்கும்.
  - குறைந்த எண்ணிக்கையில் உள்ள வாயு மூலக்கூறுகள் அந்த கனஅளவில் உள்ள கலனின் அழுத்தத்தை குறைக்கிறது.

## 32. கீழ்க்கண்டவற்றிற்கு உரிய விளக்கங்கள் தருக.

[அ] கோடைக்காலத்தில் காற்றேற்றப்பட்ட குளிர்மானப் புட்டிகள் நீரினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும்

[First Mid 2018]

[ஆ] திரவ அம்மோனியா அடைக்கப்பட்டுள்ள புட்டிகள் திறக்கப்படும் முன் குளிர்விக்கப்படும் [QY 2018]

[இ] மோட்டார் வாகன எந்திரங்களின் உருளைகளில் (tyres) கோடையில் குளிர்காலத்தை விட காற்று குறைவாக நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.

[First Mid 2018]

[ஈ] வானியல் ஆய்வு பலூனின் அளவு உயரமாக மேலே செல்லச் செல்ல பெரியதாக மாறும்.

விடை.. (அ) \* கோடைகாலங்களில் குளிர்மானப் புட்டியில் உள்ள CO<sub>2</sub> வாயுவானது வெப்பநிலை உயர்வின் காரணமாக விசிவடைகின்றது. எனவே, அந்த புட்டி வெடிக்கும் நிலை ஏற்படுகிறது.

\* இதை தவிர்ப்பதற்காகவே கோடை காலங்களில் குளிர்மானப் புட்டிகள் நீரினுள் வைக்கப்படுகிறது.

(ஆ) \* அறை வெப்பநிலையில், திரவ அம்மோனியாவின் வாயு அழுத்தம் மிக அதிகம்.

\* அந்த புட்டியை திறக்கும்போது அழுத்தம் குறைவதால் வாயுவின் கனஅளவு அதிகரிக்கும். இதனால் அந்த புட்டி உடையும் நிலை ஏற்படும்.

\* அதை குளிர்விக்கும்போது வாயு அழுத்தம் அந்த திரவத்தை அதே நிலையில் வைக்கிறது.

\* எனவேதான், புட்டி திறக்கப்படும் முன் குளிர்விக்கப்படுகிறது.

(இ) \* காற்றின் அழுத்தம் வெப்பநிலையுடன் நேர்விகிதத் தொடர்புடையது.

\* கோடைகாலங்களில் வெப்பநிலை உயருகிறது. எனவே அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.

\* எனவே, வாகன சக்கரங்களில் நிரப்பப்பட்டுள்ள வாயுவின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதனால் வெடிக்கும் நிலை ஏற்படுகிறது.

\* எனவேதான், சக்கரங்களில் குளிர்காலத்தை விட கோடைகாலத்தில் காற்று குறைவாக நிரப்பப்படுகிறது.

(ஈ) \* பாயிலின் வாயு விதிப்படி, வாயுவின் கனஅளவானது அழுத்தத்துடன் எதிர்விகிதத் தொடர்புடையது (மாறா வெப்பநிலையில்)

\* வானியல் ஆய்வு பலூன்கள் மேலே செல்லும்போது வளிமண்டல அழுத்தம் குறைகிறது.

\* பலூனின் அழுத்தம் குறைய குறைய அதன் கனஅளவு அதிகரிக்கிறது. எனவே பலூன் மேலே செல்ல செல்ல பெரியதாக மாறும்.

## 33. வாயுக்கள் பற்றிய கீழ்க்கண்ட உண்மைகளுக்கு சரியான விளக்கம் தருக.

[அ] வாயுக்கள் கலனின் அடிப்பரப்பில் தங்குவதில்லை

[ஆ] வாயுக்கள் தமக்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள வெளியில் பரவுகின்றன

விடை.. (அ) \* வாயுக்களானது திண்மங்கள் மற்றும் திரவங்களைக் காட்டிலும் குறைந்த அடர்த்தியினை உடையது இவை மூலக் கூறுகளுக்கிடப்பட்ட விசைகளைப் பெற்றுள்ளன.

\* எனவே, இவை சுதந்திரமாக இயங்குகின்றன. இதனால்தான் கலனின் அடிப்பரப்பில் வாயுக்கள் தங்குவதில்லை

(ஆ) \* வாயுக்களில் உள்ள வாயு மூலக்கூறுகள் ஒன்றோடு ஒன்று முழுமையாக விரவுகின்றது. இவை அதிக இயக்க ஆற்றலையும் குறைந்த மூலக்கூறுகளுக்கிடப்பட்ட கவர்ச்சி விசையையும் பெற்றுள்ளது.

\* எனவேதான் வாயுக்கள் தமக்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள வெளியில் பரவுகின்றன.

34. நமது வளிமண்டலத்தில் ஹைட்ரஜன் (H<sub>2</sub>) இல்லை. ஏன்? நிலவில் வளிமண்டலம் ஏன் இல்லை?

விடை.. \* ஹைட்ரஜனின் குறைந்த நிறையின் காரணமாக வளிமண்டலத்தில் அரிதாக காணப்படுகிறது.

\* குறைந்த நிறையின் காரணமாக புவியீர்ப்பு விசையில் இருந்து மற்ற கனமான வாயுக்களை விட எளிதில் விடுபட்டு செல்கிறது.

\* நிலவில் மிகக்குறைந்த ஈர்ப்பு விசை மற்றும் குறைந்த விடுபடும் திசைவேகமும் உள்ளது.

\* இந்த ஈர்ப்பு விசை காரணமாக வாயுக்கள் எளிதில் புறப்பரப்பில் இருந்து விடுபட்டு சென்று விடுகின்றன. எனவே, நிலவில் வளிமண்டலம் காணப்படுவதில்லை.

## 35. பின்வரும் நியந்தனைகளில் ஒரு வாயு நல்லியல்பு பண்பினை பெறுகிறது அல்லது நல்லியல்பு பண்பிலிருந்து விலகிச் செல்கிறது என விவரி?

[அ] மாறா வெப்பநிலையில் அது மிகச்சிறிய கனஅளவிற்கு அழுத்தப்படும்போது

[ஆ] மாறா கனஅளவில் அதன் வெப்பநிலையை உயர்த்தும்போது

5. மாறா அழுத்தத்தில் நடைபெறும் வினைகளில் நிகழும் வெப்ப மாற்றங்களை எவ்வாறு கண்டறிவாய்?

[ஜூன் 2019]

- விடை. \* மாறாத அழுத்தத்தில் நடைபெறும் (பொதுவாக வளிமண்டல அழுத்தத்தில்) வினைகளில் நிகழும் வெப்ப மாற்றங்களை காஃபி கப் கலோரி மீட்டர் கொண்டு அளவிடலாம்.
- \* காஃபி கப் கலோரி மீட்டரின் அமைப்பைக் குறித்துக் காட்டும் படமானது, படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.
- \* இந்த கலோரி மீட்டரில் உலோக கலனிற்கு (பாம்) புதிராக ஸ்டைரோபோஃம் கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- \* இது சிறந்த வெப்பம் கடத்தாப் பொருள், வினையில் உருவாகும் வெப்பத்தை, சூழலுக்கு கடத்த இப்பொருள் அனுமதிப்பதில்லை.
- \* எனவே இங்கு உருவான மொத்த வெப்பமும், கப்பில் உள்ள நீரால் மட்டுமே உறிஞ்சப்படுகிறது.
- \* நீரின் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றமானது அளந்தறியப்படுகிறது.
- \* மேலும் இதனைப் பயன்படுத்தி உறிஞ்சப்பட்ட (அ) வெளியிடப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவை, பின்வரும் சமன்பாட்டினை பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம்.
- $$q = m_w C_w \Delta T$$
- \* இங்கு  $m_w$  என்பது நீரின் மோலார் நிறை,  $C_w$  நீரின் மோலார் வெப்ப ஏற்புத்திறனின் மதிப்பு  $75.29 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ .



காபி கப் கலோரிமீட்டர்

## கூடுதல் வினாக்கள்

### 1 மதிப்பெண் வினாக்கள்

1. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக:
1. தன்னிச்சையான வினைகள் நிகழும் போது
- அ) என்ட்ரோபி அதிகரிக்கும்  
ஆ) வினைவெப்பம் எதிர்குறியீடு  
இ) கட்டிலா ஆற்றல் மாற்றம் எதிர்குறியீடு  
ஈ) இவை அனைத்தும்
- [விடை. (ஈ) இவை அனைத்தும்]
2.  $\Delta H =$
- அ) மாறா வெப்பம், மாறா அழுத்தத்தில் வினைவெப்பம்  
ஆ) மாறா அழுத்தத்தில் வினையில் உட்கொள்ளப்படும் வெப்பம்  
இ) மாறா அழுத்தத்தில் வினையில் வெளிப்படும் ஆற்றல்  
ஈ) மாறா பருமனில் வினைவெப்பம்
- [விடை. (அ) மாறா வெப்பம், மாறா அழுத்தத்தில் வினைவெப்பம்]
3.  $q = 0$  என்பது
- அ) வெப்பமாறா செயல்முறை  
ஆ) வெப்பநிலை மாறா செயல்முறை  
இ) திறந்த அமைப்பு  
ஈ) மூடிய அமைப்பு
- [விடை. (அ) வெப்பமாறா செயல்முறை]
4. பின்வருவனவற்றுள் சரியான சமன்பாடு எது?
- அ)  $G = \Delta E + P\Delta V$     ஆ)  $E = q + w$   
இ)  $\Delta H = \Delta G + T \Delta S$     ஈ)  $G = \Delta H - T \Delta S$
- [விடை. (ஈ)  $G = \Delta H - T \Delta S$ ]
5. பின்வருவனவற்றுள் சரியான கூற்றைத் தேர்ந்தெடு.
- அ) S-வழிச்சார்பு, G-வழிச்சார்பு  
ஆ) S-நிலைச்சார்பு, G-நிலைச்சார்பு  
இ) S-வழிச்சார்பு, G-நிலைச்சார்பு  
ஈ) S-நிலைச்சார்பு, G-வழிச்சார்பு
- [விடை. (ஆ) S-நிலைச்சார்பு, G-நிலைச்சார்பு]
6. தன்னிச்சையான செயல் முறையின் ஒழுங்கற்ற தன்மை
- அ) பொதுவாக அதிகரிக்கும்  
ஆ) பொதுவாக குறையும்  
இ) பூஜ்ஜியம்    ஈ) முடிவில்லை
- [விடை. (அ) பொதுவாக அதிகரிக்கும்]

7. மொத்த வேலையைக் குறிப்பது  
 அ)  $w + P\Delta V$                       ஆ)  $w - P\Delta V$   
 இ)  $P\Delta V - w$                       ஈ)  $P\Delta V$   
 [விடை. (ஆ)  $w - P\Delta V$ ]
8. பின்வரும் கூற்று மற்றும் காரணத்தை கவனித்து சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.  
 கூற்று (A) : இரண்டு வெவ்வேறு வெப்ப நிலைகளிலுள்ள அமைப்புகள் தனித்தனியாக மூன்றாம் அமைப்புடன் வெப்ப சமநிலையில் இருந்தால், அந்த இரு அமைப்புகளும் தங்களுக்குள் வெப்ப சமநிலையில் இருக்கும்.  
 காரணம் (R) : வெப்பநிலை மானிகளில் இத்தத்துவம் பயன்படுகிறது.  
 i) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரி. மேலும் (R) ஆனது (A)க்கான சரியான விளக்கம் ஆகும்.  
 ii) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரி. மேலும் (R) ஆனது (A)க்கான சரியான விளக்கம் அல்ல.  
 iii) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் தவறு  
 iv) (A) சரி (R) ஆனால் தவறு.  
 அ) (i)                      ஆ) (ii)                      இ) (iii)                      ஈ) (iv)  
 [விடை. (அ) (i)]
9. திட்ட என்ட்ரோபி கணக்கிடப்படும் சூழ்நிலை  
 அ)  $25^\circ\text{C} \& 1 \text{ atm}$                       ஆ)  $0^\circ\text{C} \& 1 \text{ atm}$   
 இ)  $25^\circ\text{C} \& 10 \text{ atm}$                       ஈ)  $25^\circ\text{C} \& 100 \text{ atm}$   
 [விடை. (அ)  $25^\circ\text{C} \& 1 \text{ atm}$ ]
10. எந்த சூழ்நிலையில் ஒரு அமைப்பின் செயல்முறை தன்னிச்சையானது?  
 அ)  $S = +ve$                       ஆ)  $S = -ve$   
 இ)  $H = +ve$                       ஈ)  $T_2 > T_1$  [விடை. (அ)  $S = +ve$ ]
11. உறிஞ்சப்பட்ட அல்லது உமிழ்ப்பட்ட வெப்பத்துக்கும் அமைப்பின் சார்பிலா வெப்பநிலைக்கும் உள்ள விகிதம்  
 அ)  $U$                       ஆ)  $p$                       இ)  $T$                       ஈ)  $S$   
 [விடை. (ஈ)  $S$ ]
12. 'q' அளவு வெப்பத்தை உறிஞ்சி 'w' அளவு வேலையைச் செய்தால் அக ஆற்றலில் ஏற்படும் மாற்றம்  
 அ)  $H$                       ஆ)  $P\Delta V$                       இ)  $V$                       ஈ)  $E$   
 [விடை. (ஈ)  $E$ ]
13. தன்னிச்சையான வினைகளுக்கு  
 அ)  $G = 0$                       ஆ)  $G = \text{மாறிலி}$   
 இ)  $G = -ve$                       ஈ)  $G = +ve$   
 [விடை. (இ)  $G = -ve$ ]
14. பின்வருவனவற்றுள் சரியான சமன்பாடு எது?  
 அ)  $H = G - TS$                       ஆ)  $G = H - TS$   
 இ)  $G = \Delta E - T\Delta S$                       ஈ)  $G = V - TS$   
 [விடை. (ஆ)  $G = H - TS$ ]
15. cgs முறையில் என்ட்ரோபியின் அலகு  
 அ)  $\text{Cal k}^{-1} \text{ mol}^{-1}$                       ஆ)  $\text{cal k}^{-1}$   
 இ)  $\text{Jk}^{-1}$                       ஈ)  $\text{Cal mol}^{-1}$   
 [விடை. (ஆ)  $\text{cal k}^{-1}$ ]
16. என்ட்ரோபியை அறிமுகப்படுத்திய வெப்ப இயக்கவியல் விதி  
 அ) முதல் விதி                      ஆ) இரண்டாம் விதி  
 இ) மூன்றாம் விதி                      ஈ) பூஜ்ஜிய விதி  
 [விடை. (ஆ) இரண்டாம் விதி]
17. பின்வருவனவற்றுள் தவறானது எது?  
 அ) அண்டத்தின் வெப்ப இயக்கவியல் பண்புகளில் எவ்வித மாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தாமல் அமைப்பு மற்றும் க்யூல் அவற்றின் இறுதி நிலையிலிருந்து ஆரம்ப நிலைக்கு மீளும் ஒரு செயல்முறை மீள் செயல்முறை எனப்படுகிறது.  
 ஆ) மீள் செயல்முறை நிகழ ஒரு நிபந்தனைகள் அவசியமானதாகும்.  
 இ) செயல்முறையானது மிக வேகத்தில் நிகழ வேண்டும்.  
 ஈ) செயல்முறை முழுவதும் அமைப்பும், க்யூலும் கண்டிப்பாக சமநிலையில் இருக்க வேண்டும்.  
 [விடை. (இ) செயல்முறையானது மிக வேகத்தில் நிகழ வேண்டும்]
18. ஒரு வெப்பமாறாச் செயல்முறையில் கீழ்க்கண்டவற்றில் எது உண்மை?  
 அ)  $q = w$                       ஆ)  $q = 0$   
 இ)  $E = q$                       ஈ)  $P\Delta V = 0$   
 [விடை. (ஆ)  $q = 0$ ]
19. சரியான சமன்பாட்டை தேர்ந்தெடு  
 அ)  $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100$                       ஆ)  $\eta = \frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2} \times 100$   
 இ)  $\eta = \frac{T_1 + T_2}{T_1} \times 100$                       ஈ)  $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1 T_2} \times 100$   
 [விடை. (அ)  $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100$ ]
20. மாறாத வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் சூழலுடன் பரிமாற்றம் செய்யும் வெப்பத்தின் அளவு  
 அ)  $E$                       ஆ)  $H$                       இ)  $S$                       ஈ)  $G$   
 [விடை. (ஆ)  $H$ ]



21. ஒரு வினை தன்னிச்சையானதா இல்லையா என்பதை விளக்கும் வெப்ப இயக்கவியலின் விதி

- அ) முதல் விதி                      ஆ) இரண்டாம்விதி  
இ) மூன்றாம் விதி                ஈ) பூஜ்ஜிய விதி

[விடை. (ஆ) இரண்டாம்விதி]

22. வெப்ப இயக்கவியலின் முதல்விதி ஆற்றல் மாற்றங்கள் நிகழ்வதற்கான சாத்தியக்கூறுகளை

- அ) விரிவாக விளக்குகிறது  
ஆ) கணிதவியல் முறைப்படி விளக்குகிறது  
இ) இயற்பியல் முறைப்படி விளக்குகிறது  
ஈ) விளக்குவதில்லை

[விடை. (ஈ) விளக்குவதில்லை]

23.  $\Delta E =$

- அ)  $w - q$     ஆ)  $\frac{w}{q}$     இ)  $q - w$     ஈ)  $\frac{q}{w}$

[விடை. (இ)  $q - w$ ]

24. அனைத்து இயற்கை செயல்முறைகளும் தன்னிச்சையாக திசையை நோக்கி செயல்படுகின்றன.

- அ) என்ட்ரோபி குறைதல்  
ஆ) என்்தால்பி அதிகரித்தல்  
இ) கட்டிலா ஆற்றல் அதிகரித்தல்  
ஈ) கட்டிலா ஆற்றல் குறைதல்

[விடை. (ஈ) கட்டிலா ஆற்றல் குறைதல்]

25. திட்ட கட்டிலா ஆற்றல் மாற்றம்  $\Delta G^0$  ஆனது சமநிலை மாறிலி  $k_p$  உடன் கொண்டுள்ள தொடர்பு

- அ)  $\Delta G^0 = -RT \ln k_p$     ஆ)  $k_p = \left(\frac{e}{RT}\right) \Delta G^0$   
இ)  $k_p = \frac{-\Delta G}{RT}$                       ஈ)  $k_p = \frac{\Delta G}{RT}$

[விடை. (அ)  $\Delta G^0 = -RT \ln k_p$ ]

26. ஒரு நீர்மம் கொதிக்கும்போது அதன்

- அ) என்ட்ரோபி உயருகிறது  
ஆ) என்ட்ரோபி குறைகிறது  
இ) ஆவியாதல் வெப்பம் உயருகிறது  
ஈ) கட்டிலா ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது

[விடை. (அ) என்ட்ரோபி உயருகிறது]

27. நடைமுறையில் அனைத்து தனிமங்களின் திட்ட உருவாதல் வெப்பம் \_\_\_\_\_.

- அ) நேர்குறி                      ஆ) எதிர்குறி  
இ) பூஜ்ஜியம்                      ஈ) இவை அனைத்தும்

[விடை. (இ) பூஜ்ஜியம்]

28. ஒரு வினையின் கட்டிலா ஆற்றல் எதிர்குறியை பெற்றிருந்தால் அதில் ஏற்படும் மாற்றம்

- அ) தன்னிச்சையானது  
ஆ) தன்னிச்சையற்றது  
இ) மீள்தன்மையுடையது  
ஈ) மீள்தன்மையற்றது

[விடை. (அ) தன்னிச்சையானது]

29. வெப்ப இயக்கவியலானது பண்புகள் மற்றும் அவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பினை மதிப்பிடுகிறது.

- அ) நுண்ணிய                      ஆ) பேரளவு  
இ) குறைந்த அளவு                ஈ) இவை அனைத்தும்

[விடை. (ஆ) பேரளவு]

30. பின்வரும் கூற்று மற்றும் காரணத்தை கவனித்து சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

கூற்று (A) : வெந்நீரை கொண்டுள்ள மூடப்பட்ட முகவை ஒரு மூடிய அமைப்பிற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

காரணம் (R) : ஒரு அமைப்பானது அதன் சூழலுடன் பொருண்மையை பரிமாற்றம் செய்ய முடியாமல் ஆற்றலை மட்டும் பரிமாற்றம் செய்ய முடியும் எனில் அவ்வமைப்பு ஒரு மூடிய அமைப்பு எனப்படுகிறது.

- i) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரி. மேலும் (R) ஆனது (A)க்கான சரியான விளக்கம் ஆகும்.  
ii) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் சரி. மேலும் (R) ஆனது (A)க்கான சரியான விளக்கம் அல்ல.  
iii) (A) மற்றும் (R) இரண்டும் தவறு  
iv) (A) சரி (R) ஆனால் தவறு.

- அ) (i)    ஆ) (ii)    இ) (iii)    ஈ) (iv)

[விடை. (அ) (i)]

31. வெப்ப இயக்கவியலின் தத்துவங்கள் \_\_\_\_\_ வெப்ப இயக்கவியல் விதிகளின் அடிப்படையில் அமைகின்றன.

- அ) ஒன்று                              ஆ) இரண்டு  
இ) மூன்று                              ஈ) நான்கு

[விடை. (இ) மூன்று]

32. எண்ணெய் மற்றும் நீர் அடங்கிய கலவை பின்வரும் எதற்கு உதாரணம்?

- அ) தனித்த அமைப்பு    ஆ) மூடிய அமைப்பு  
இ) ஒருபடித்தான அமைப்பு  
ஈ) பலபடித்தான அமைப்பு

[விடை. (ஈ) பலபடித்தான அமைப்பு]

33. வெந்நீரை கொண்டுள்ள வெப்பம் கடத்தா குடுவை \_\_\_\_\_ அமைப்பிற்கான எடுத்துக்காட்டு.

- அ) தனித்த அமைப்பு ஆ) மூடிய அமைப்பு  
இ) ஒரு படித்தான அமைப்பு  
ஈ) பலபடித்தான அமைப்பு

[விடை. (அ) தனித்த அமைப்பு]

34. அனைத்து வேதி வினைகளும் \_\_\_\_\_ அமைப்பாகும்.

- அ) தனித்த அமைப்பு ஆ) மூடிய அமைப்பு  
இ) திறந்த அமைப்பு  
ஈ) பலபடித்தான அமைப்பு

[விடை. (இ) திறந்த அமைப்பு]

35. ஒரு அமைப்பினை சூழலிலிருந்து பிரிக்கும் எல்லை வழியே கடத்தப்படும் ஆற்றல்

- அ) வேலை ஆ) அழுத்தம்  
இ) வெப்பம் ஈ) வெப்பநிலை

[விடை. (இ) வெப்பம்]

36. ஒரு மூடிய அமைப்பின் எல்லையின் வழியே பரிமாறப்படும் வெப்பம் அல்லது வேலைக்கு சமமாக அமைவது.

- அ) அக ஆற்றல் மாற்றம்  
ஆ) கட்டிலா ஆற்றல் மாற்றம்  
இ) எந்தால்பி மாற்றம்  
ஈ) என்ட்ரோபி மாற்றம்

[விடை. (அ) அக ஆற்றல் மாற்றம்]

## — 2 மற்றும் 3 மதிப்பெண் வினாக்கள் —

II. சுருக்கமான விடையளி :

1. பின்வரும் செயல்முறைகளுக்கான நியந்தனைகளை தருக.

- (i) வெப்பம் மாறா செயல்முறை  
(ii) வெப்பநிலை மாறா செயல்முறை  
(iii) அழுத்தம் மாறா செயல்முறை  
(iv) கனஅளவு மாறா செயல்முறை  
(v) சுற்று செயல்முறை

விடை. செயல்முறைகள் மற்றும் அவற்றிற்கான நிபந்தனைகள்

செயல்முறை	நிபந்தனை
வெப்பம் மாறா செயல்முறை	$q = 0$
வெப்பநிலை மாறா செயல்முறை	$dT = 0$
அழுத்தம் மாறா செயல்முறை	$dP = 0$
கனஅளவு மாறா செயல்முறை	$dV = 0$
சுற்று மாறா செயல்முறை	$dE = 0, dH = 0,$ $dP=0, dV=0, dT=0$

2. வேலையின் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

விடை. வேலையின் சிறப்பியல்புகள்

- \* ஒருவழிச்சார்பு ஆகும்.
- \* அமைப்பின் எல்லையில் மட்டுமே வெளிப்படுகிறது.
- \* அமைப்பின் நிலையில் மாற்றம் ஏற்படும்போது வெளிப்படுகிறது.

வெப்ப இயக்கவியலில் சூழலானது மிகப் பெரியது என்பதால், பேரளவு மாற்றங்கள் சூழலில் நிகழ்வதில்லை.

3. பின்வருவனவற்றிற்கு நடைமுறைக் குறியீடுகளை எழுதுக.

- (i) அமைப்பினால் வெப்பமானது உறிஞ்சப்படும் போது  
(ii) அமைப்பிலிருந்து வெப்பமானது வெளியேறும் போது  
(iii) அமைப்பினால் வேலை செய்யப்படும் போது  
(iv) அமைப்பின் மீது வேலை செய்யப்படும் போது

விடை. நடைமுறைக் குறியீடுகளின் சுருக்கமான அட்டவணை

1.	அமைப்பினால் வெப்பமானது உறிஞ்சப்படும் போது	:	+q
2.	அமைப்பிலிருந்து வெப்பமானது வெளியேறும்போது	:	-q
3.	அமைப்பினால் வேலை செய்யப்படும் போது	:	-w
4.	அமைப்பின் மீது வேலை செய்யப்படும் போது	:	+w

4. பாம்பு கலோரி மீட்டரின் பயன்களை பட்டியலிடுக.

- விடை. \*
- எரிதல் வினைகளில் வெளிப்படும் வெப்பத்தை அளவிட பாம்பு கலோரி மீட்டர் பயன்படுகிறது.
  - உணவுப் பொருட்களின் கலோரி மதிப்பினை நிர்ணயித்திட இது பயன்படுகிறது.
  - வளர்சிதை மாற்ற ஆய்வுகள், உணவு பதப்படுத்துதல், செடி பொருட்களை சோதித்தறிதல் போன்ற பல்வேறு தொழிற்சாலைகளில் பாம்பு கலோரி மீட்டர் பயன்படுகிறது.

5. தன்னிச்சை செயல்முறைகளுக்கான அடிப்படை விதிமுறைகள் யாவை?

- விடை. \*
- எந்த ஒரு செயல் முறையின் தன்னிச்சை தன்மையும் மூன்று வெவ்வேறு காரணிகளை பொறுத்து அமைகிறது.
  - ஒரு செயல்முறையின் எந்தால்பி மாற்றம் எதிர்குறி மதிப்பை பெற்றிருந்தால், அச்செயல் முறையானது வெப்பம் உமிழ் செயல்முறையாகும், மேலும் தன்னிச்சையாக நிகழலாம். ( $\Delta H$  எதிர்குறி உடையது)
  - ஒரு செயல்முறையின் என்ட்ரோபி மாற்றம் நேர்குறி மதிப்பை பெற்றிருந்தால், அச்செயல் முறையானது தன்னிச்சையாக நிகழலாம். ( $\Delta S$  நேர்குறி உடையது)