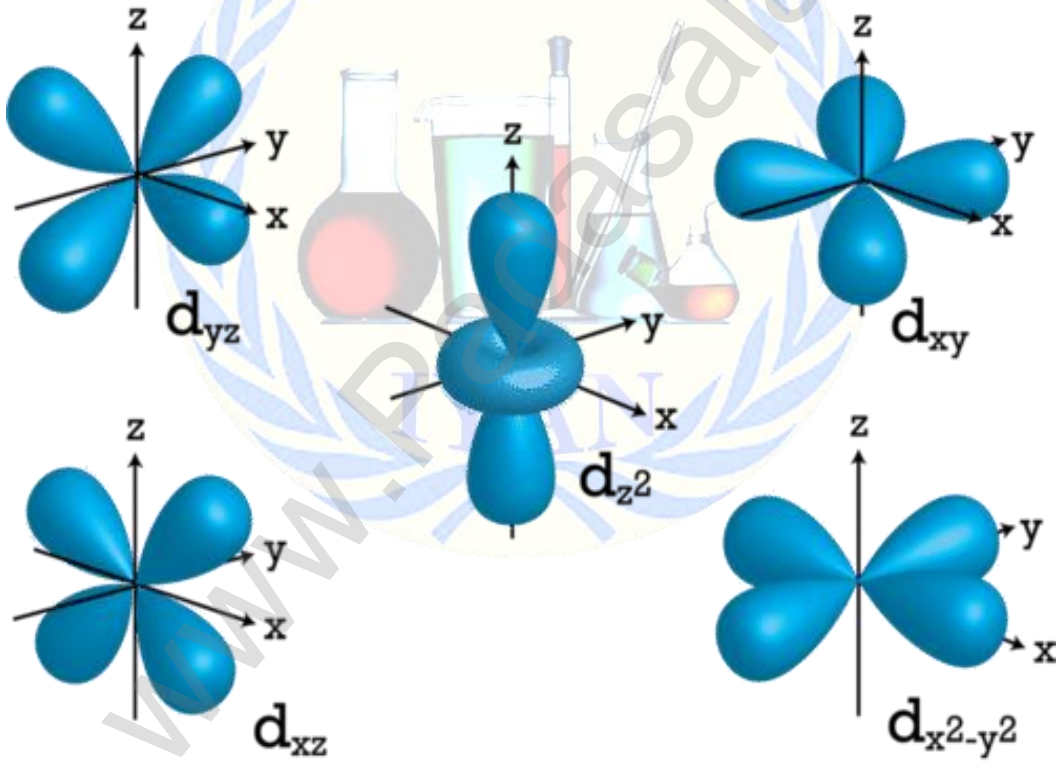


11

வேதியியல்



பா. ஐயப்பன் M.Sc., M.Phil., B.Ed.,
 வேதியியல் ஆசிரியர்
 K. N. மேல்நிலைப் பள்ளி,
 கமுதி. இராமநாதபுரம் (மாவட்டம்)

1. வேதியியலின் அடிப்படைக் கருத்துக்கள் மற்றும் வேதிக் கணக்கீடுகள்

II சுருக்கமாக விடையளி:

1. மோல் எனும் வார்த்தையிலிருந்து என்ன புரிந்து கொண்டாய் ?

6.022 x 10²³ அணுக்கள் (அ) அயனிகள் (அ) மூலக்கூறுகள் கொண்ட பொருளின் அளவைக் குறிக்க பயன்படும் அலகு மோல் ஆகும்.

2. சமமான நிறை வரையறு?

1.008g ஹைட்ரஜன் (அ) 8g ஆக்ஸிஜன் (அ) 35.5g குளோரின் ஆகியவற்றோடு சேரக்கூடிய (அ) இடப்பெயர்ச்சி செய்யக் கூடிய ஒரு தனிமம் (அ) சேர்மம் (அ) அயனியின் நிறையே அதன் கிராம் சமமான நிறை எனப்படும்.

3. ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் எனும் வார்த்தையிலிருந்து என்ன புரிந்து கொண்டாய்?

ஒரு வினையில் உள்ள ஒரு தனிமத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் அதிகரிக்குமாயின் அவ்வினை ஆக்ஸிஜனேற்ற வினை எனப்படும். ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் குறையுமாயின் அவ்வினை ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்க வினை எனப்படும்.

4. ஆக்ஸிஜனேற்றம், ஒடுக்கம் வேறுபடுத்துக?

ஆக்ஸிஜனேற்றம்	ஒடுக்கம்
*ஆக்ஸிஜனை சேர்த்தல்	*ஆக்ஸிஜனை நீக்குதல்
*ஹைட்ரஜனை நீக்குதல்	*ஹைட்ரஜனை சேர்த்தல்
*எலக்ட்ரானை இழத்தல்	*எலக்ட்ரானை ஏற்றுக் கொள்ளுதல்
*ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் அதிகரித்தல்	*ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் குறைதல்

5. STP நிலையில் CO₂ வாயுவின் அடர்த்தி 1.965 Kg m⁻³ எனில் CO₂ வாயுவின் மோலார் நிறையைக் காண்க.

273 K மற்றும் 1 atm அழுத்தத்தில் CO₂-ன் அடர்த்தி = 1.965 kg m⁻³

CO₂ -ன் மோலார் நிறை = ?

273 K மற்றும் 1 atm அழுத்தத்தில் , 1 மோல் CO₂ வாயுவானது 22.4 L கன அளவை அடைத்துக் கொள்கிறது.

$$1 \text{ மோல் CO}_2 \text{ -ன் நிறை} = \frac{1.965 \text{ Kg}}{1 \text{ m}^3} \times 22.4 \text{ L}$$

$$= \frac{1.965 \times 10^3 \text{ g} \times 22.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$= 44.01 \text{ g}$$

CO₂-ன் மோலார் நிறை = 44 gmol⁻¹

6. எது அதிகபட்ச மோல் எண்ணிக்கையிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் அணுக்களை கொண்டுள்ளது?

i) 1 மோல் எத்தனால் ii) 1 மோல் பார்மிக் அமிலம் iii) 1 மோல் நீர்

சேர்மம்	கொடுக்கப்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	ஆக்ஸிஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை
எத்தனால் - C ₂ H ₅ OH	1	1 × 6.022 × 10 ²³
பார்மிக் அமிலம் - HCOOH	1	2 × 6.022 × 10 ²³
நீர் - H ₂ O	1	1 × 6.022 × 10 ²³
விடை : பார்மிக் அமிலம்		

7. பின்வரும் தரவுகளைக் கொண்டு இயற்கையில் காணப்படும் மெக்னீசியத்தின் சராசரி அணுநிறையைக் காண்க?

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

தீர்வு:

சராசரி அணு நிறை

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

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

$$= 24.31 \text{ u}$$

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

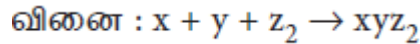
அ. 200 x அணுக்கள் + 200 y அணுக்கள் + 50 Z₂ மூலக்கூறுகள்

ஆ. 1 மோல் x + 1 மோல்கள் y + 3 மோல்கள் Z₂

இ. 50 x அணுக்கள் + 25 y அணுக்கள் + 50 Z₂ மூலக்கூறுகள்

ஈ. 2.5 மோல்கள் x + 5 மோல்கள் y + 5 மோல்கள் Z₂

தீர்வு:



வினை	வினைபுரிய அனுமதிக்கப்பட்ட வினைபடு பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை			வினையின் பொழுது வினைபட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை			வினை கட்டுப்பாட்டுக் காரணி
	x	y	z ₂	x	y	z ₂	
(அ)	200 அணுக்கள்	200 அணுக்கள்	50 மூலக்கூறுகள்	50 அணுக்கள்	50 அணுக்கள்	50 மூலக்கூறுகள்	z ₂
(ஆ)	1 மோல்	1 மோல்	3 மோல்	1 மோல்	1 மோல்	1 மோல்	x and y
(இ)	50 அணுக்கள்	25 அணுக்கள்	50 மூலக்கூறுகள்	25 அணுக்கள்	25 அணுக்கள்	25 மூலக்கூறுகள்	y
(ஈ)	2.5 மோல்	5 மோல்	5 மோல்	2.5 மோல்	2.5 மோல்	2.5 மோல்	x

9. ஒரு தனிம அணுவின் நிறை $6.645 \times 10^{-23} \text{g}$ எனில் 0.320kg ல் உள்ள தனிமத்தின் மோல் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக
கொடுக்கப்பட்டவை : ஒரு அணுவின் நிறை $= 6.645 \times 10^{-23} \text{g}$
 \therefore 1 மோல் அணுவின் நிறை $= 6.645 \times 10^{-23} \text{g} \times 6.022 \times 10^{23}$
 $= 40 \text{g}$

$$0.320 \text{ kg} - \text{ல் உள்ள தனிமத்தின் மோல்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{1 \text{ mole}}{40 \text{ g}} \times 0.320 \text{ kg}$$

$$= \frac{1 \text{ mol} \times 320 \text{ g}}{40 \text{ g}}$$

$$= 8 \text{ mol.}$$

10. மூலக்கூறு நிறைக்கும் மோலார் நிறைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை? கார்பன் மோனாக்சைடின் மூலக்கூறு நிறை, மோலார் நிறைகளைக் காண்க.
மூலக்கூறு நிறையின் அலகு amu (or) u
மோலார் நிறையின் அலகு gm / mol
CO மூலக்கூறு நிறை = 28 amu
CO மோலார் நிறை = 28 gm / mol

- 11 பின்வருவனவற்றின் எளிய விகித வாய்ப்பாடுகள் என்ன?

i) தேனில் உள்ள ஃபிரக்டோஸ் ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

ii) தேனீர் மற்றும் குளம்பியில் உள்ள காஃபின் ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$)

சேர்மம்	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	எளிய விகித வாய்ப்பாடு
ஃபிரக்டோஸ்	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	CH_2O
காஃபின்	$\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$	$\text{C}_4\text{H}_5\text{N}_2\text{O}$

- 12 அலுமினியத்திற்கும், பெர்ரிக் ஆக்சைடிற்கும் இடையே நிகழும் வினை 3273K அளவிற்கு வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது, இது உலோகங்களை வெட்டவும், ஒட்டவும் பயன்படுகிறது. Alன் அணு நிறை = 27u, O னின் அணு நிறை = 16 u)

$2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$; இந்த வினையில் 324 g அலுமினியத்தை 1.12 Kg பெர்ரிக் ஆக்சைடுடன் வினைப்படுத்தும்போது

i) உருவாகும் Al_2O_3 இன் நிறையைக் காண்க

ii) வினையின் முடிவில் வினைபுரியாமல் உள்ள "அதிகப்படியான வினைப்பொருள்" எவ்வளவு மீதமுள்ளது?

கொடுக்கப்பட்டது $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

	வினைபடு பொருட்கள்		வினைவிளை பொருட்கள்	
	Al	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe
வினைபுரிய அனுமதிக்கப்பட்ட வினைபடுபொருளின் அளவு	324 g	1.12 kg	-	-
வினைபுரிய அனுமதிக்கப்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	$\frac{324}{27} = 12 \text{ mol}$	$\frac{1.12 \times 10^3}{160} = 7 \text{ mol}$	-	-
வேதிவினைக் கூறு விகித குணகம்	2	1	1	2
வினையின் பொழுது வினைபட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	12 mol	6 mol	-	-
வினைபுரியாமல் எஞ்சியுள்ள வினைபடு பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் உருவான வினை பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை	-	1 mol	6 mol	12 mol

உருவான Al₂O₃ - ன் மோலார் நிறை

$$= 6 \text{ mol} \times 102 \text{ g mol}^{-1} \left[\begin{array}{l} Al_2O_3 \\ (2 \times 27) + 3(\times 16) \\ 54 + 48 = 102 \end{array} \right] = 612 \text{ g}$$

வினைபுரியாமல் உள்ள அதிகப்படியான வினைப்பொருள் = Fe₂O₃

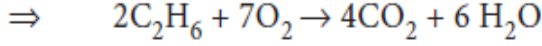
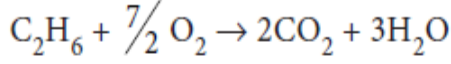
வினையின் இறுதியில் வினைபுரியாமல் உள்ள அதிகப்படியான வினைப்பொருளின் அளவு

$$= 1 \text{ mol} \times 160 \text{ g mol}^{-1}$$

$$= 160 \text{ g} \left[\begin{array}{l} Fe_2O_3 \\ (2 \times 56) + (3 \times 16) \\ 112 + 48 = 160 \end{array} \right] = 160 \text{ g}$$

**மனமே எல்லாம். எதை நினைக்கிறாயோ
அதுவாக ஆகிறாய்.**

- 13 ஈத்தேன் எரிதல் வினையின் முடிவில் 44 கிராம் CO₂ (g) வாயுவை உருவாக்கத் தேவைப்படும் ஈத்தேனின் மோல் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக
ஈத்தேனின் எரிதல் வினைக்கான சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு



4 மோல்கள் CO₂ - ஐ உருவாக்க 2 மோல் ஈத்தேன் தேவைப்படுகிறது.

1 மோல் (44 g) CO₂ - ஐ உருவாக்க தேவைப்படும் ஈத்தேனின் மோல்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{2 \text{ mol ethane}}{4 \text{ mol CO}_2} \times 1 \text{ mol CO}_2$$

$$= \frac{1}{2} \text{ மோல் ஈத்தேன்}$$

$$= 0.5 \text{ மோல் ஈத்தேன்}$$

14. 76.6% கார்பன் 6.38 % ஹைட்ரஜன், மீத சதவீதம் ஆக்ஸிஜனையும் கொண்ட சேர்மத்தின் எளிய விகித வாய்ப்பாடு, மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை காண்க. சேர்மத்தின் ஆவி அழுத்தம் 47

தனிமம்	சதவீதம்	அணு நிறை	ஒப்பு அணுக்களின் எண்ணிக்கை	எளிய விகிதம்	முழு எண்
C	76.6	12	$\frac{76.6}{12} = 6.38$	$\frac{6.38}{1.06} = 6$	6
H	6.38	1	$\frac{6.38}{1} = 6.38$	$\frac{6.38}{1.06} = 6$	6
O	17.02	16	$\frac{17.02}{16} = 1.06$	$\frac{1.06}{1.06} = 1$	1

$$\text{எளிய விகித வாய்ப்பாடு} = C_6 H_6 O$$

மோலார் நிறை

$$n = \frac{\text{கணக்கிடப்பட்ட எளிய விகித வாய்ப்பாட்டு நிறை}}{\text{மூலக்கூறு நிறை}}$$

$$= 2 \times \text{ஆவி அடர்த்தி}$$

$$= 2 \times 47 = 94$$

$$94$$

$$= \frac{94}{94} = 1$$

$$94$$

$$\text{மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு} = (C_6H_6O) \times 1 = C_6H_6O$$

15. தனிம பகுப்பாய்வில் ஒரு சேர்மம் பின்வரும் தரவுகளை தருகிறது. Na = 14.31%, S = 9.97% H = 6.22%, O = 69.5% சேர்மத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் முழுவதும் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து படிக நீராக இருக்கிறது, எனில் சேர்மத்தின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டைக் காண்க. சேர்மத்தின் மூலக்கூறு நிறை 322.

தனிமம்	%	அணுக்களின் ஒப்பு எண்ணிக்கை	எளிய விகிதம்
Na	14.31	$\frac{14.31}{23} = 0.62$	$\frac{0.62}{0.31} = 2$
S	9.97	$\frac{9.97}{32} = 0.31$	$\frac{0.31}{0.31} = 1$
H	6.22	$\frac{6.22}{1} = 6.22$	$\frac{6.22}{0.31} = 20$
O	69.5	$\frac{69.5}{16} = 4.34$	$\frac{4.34}{0.31} = 14$

எளிய விகித வாய்ப்பாடு = Na₂ S H₂₀ O₁₄

$$n = \frac{\text{மோலார் நிறை}}{\text{கணக்கிடப்பட்ட எளிய விகித வாய்ப்பாட்டு நிறை}} = \frac{322}{322} = 1$$

$$\left[\begin{aligned} & \text{Na}_2 \text{S H}_{20} \text{O}_{14} \\ & = (2 \times 23) + (1 \times 32) + (20 \times 1) + 14(16) \\ & = 46 + 32 + 20 + 224 \\ & = 322 \end{aligned} \right]$$

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு = Na₂ S H₂₀ O₁₄

சேர்மத்திலுள்ள அனைத்து ஹைட்ரஜனும், நீர் மூலக்கூறுகளாக உள்ளதால்,

∴ மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு Na₂ SO₄ · 10H₂O ஆகும்

தன்மதிப்பீடு

- 1அ) 9கி ஈத்தேனில் காணப்படும் மோல்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.
 ஈத்தேனின் மோலார் நிறை C₂H₆ = (2 x 12) + (6 x 1) = 30 g mol⁻¹
 n = நிறை / மோலார் நிறை = 9 g / 30 g mol⁻¹ = 0.3 mole

ஆ) 273K மற்றும் 3atm அழுத்த நிலையில் 224ml கனஅளவினை அடைத்துக் கொள்ளும் ஆக்ஸிஜன் வாயுவில் காணப்படும் ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையினைக் கணக்கிடுக.

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 கன அளவை அடைத்துக் கொள்ளும் ஆக்ஸிஜனின் மோல்களின் எண்ணிக்கை

$$= \frac{1 \text{ mole}}{273 \text{ K} \times 1 \text{ atm} \times 22.4 \text{ L}} \times 0.224 \text{ L} \times 273 \text{ K} \times 3 \text{ atm}$$

$$= 0.03 \text{ mole}$$

1 மோல் ஆக்ஸிஜனில் 6.022 x 10²³ மூலக்கூறுகள் உள்ளன.

$$0.03 \text{ மோல் ஆக்ஸிஜனில்} = 6.022 \times 10^{23} \times 0.03$$

$$= 1.807 \times 10^{22} \text{ ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகள் உள்ளன.}$$

2 அ) 0.456g உலோகமானது 0.0606g அதன் உலோகக் குளோரைடைத் தருகிறது. உலோகத்தின் சமான நிறையைக் கணக்கிடுக

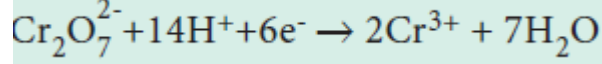
உலோகத்தின் நிறை = 0.456 g

உலோக குளோரைடின் நிறை = 0.606 g

0.456 g உலோகமானது 0.15 g குளோரினுடன் இணைந்துள்ளது.

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

3 பொட்டாசியம் டை குரோமேட்டின் சமான நிறையைக் கணக்கிடுக. அமில ஊடகத்தில் ஓடுக்க அரை வினை.



ஆக்ஸிஜனேற்ற வினைப்பொருளின் சமான நிறை

= $\frac{\text{மோலார் நிறை}}{1 \text{ மோல் ஆக்சிஜனேற்றியால் ஏற்றக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}$

= $\frac{294 \text{ g mol}^{-1}}{6 \text{ eq mol}^{-1}}$

= 49 g eq^{-1}

4. ஒரு சேர்மம் பகுப்பாய்வில் பின்வரும் சதவீத இயைபைக் கொண்டுள்ளது.

C = 54.55% H = 9.09% O = 36.36% அச்சேர்மத்தின் எளிய விகித வாய்ப்பாட்டினைக் கண்டறிக.

தனிமம்	சதவீத இயைபு	அணு நிறை	ஒப்பு அணுக்களின் எண்ணிக்கை = $\frac{\text{சதவீதம்}}{\text{அணு நிறை}}$	எளிய விகிதம்
C	54.55 %	12	54.55/12 = 4.55	4.55 / 2.27 = 2
H	9.09 %	1	9.09 / 1 = 9.09	9.09 / 2.27 = 4
O	36.36 %	16	36.36/16 = 2.27	2.27/2.27 = 1
எளிய விகித வாய்ப்பாடு (C ₂ H ₄ O)				

5. x, y, z ஆகிய தனிமங்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு சேர்மத்தின் பகுப்பாய்வு முடிவுகளில் இருந்து 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)

தனிமம்	% இயைபு	ஒப்பு அணுக்களின் எண்ணிக்கை	அணுநிறை = $\frac{\text{சதவீதம்}}{\text{ஒப்பு அணுக்களின் எண்ணிக்கை}}$
X	32	2	$\frac{32}{2} = 16$
Y	24	1	$\frac{24}{1} = 24$
Z	44	0.5	$\frac{44}{0.5} = 88$

தனிமம்	% இயைபு	அணுநிறை	ஒப்பு மோல்களின் எண்ணிக்கை	எளிய விகிதம்	முழு எண்
X	32	16	$32/16 = 2$	$2/0.5=4$	4
Y	24	24	$24/24 = 1$	$1/0.5= 2$	2
Z	44	88	$44/88 = 0.5$	$0.5/0.5=1$	1

எளிய விகித வாய்ப்பாடு = X_4Y_2Z

கணக்கிடப்பட்ட எளிய விகிதவாய்ப்பாடு நிறை = $(4 \times 16) + (2 \times 24) + (1 \times 88) = 200$
மோலார் நிறை

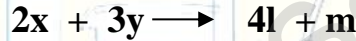
$$n = \frac{\text{கணக்கிடப்பட்ட எளிய விகித வாய்ப்பாட்டு நிறை}}{\text{மோலார் நிறை}}$$

$$\therefore n = \frac{400}{200}$$

$$= 2$$

மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு $(X_4Y_2Z)_2 = X_8Y_4Z_2$

6. ஒரு வினையின் சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



8 மோல் xஆனது 1.5 மோல் y உடன் வினைபுரிய அனுமதிக்கப்படும் போது

i) வினைக் கட்டுப்பாட்டு காரணி எது?

ii) உருவாகும் விளைபொருட்களின் அளவைக் கணக்கிடுக.

iii) வினையின் இறுதியில் மிகுதியாக எஞ்சியிருக்கும் வினைபொருட்களின் அளவினைக் கணக்கிடுக.

பொருளடக்கம்	வினைபடு பொருள்		வினைவிளை பொருள்	
	x	y	l	m
வேதி வினைக்கூறு விகித குணகம்	2	3	4	1
வினைபுரிய அனுமதிக்கப்படும் மோல்களின் எண்ணிக்கை	8	15	-	-
வினைபட்ட வினைபடு பொருட்கள் மற்றும் உருவான வினைவிளை பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை	8	12	16	4
வினைபுரியாத வினைபடு பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் உருவான விளைபொருளின் மோல்களின் எண்ணிக்கை	-	3	16	4

வினைக் கட்டுப்பாட்டுக் காரணி : x

உருவான விளைபொருள் : 16 மோல்கள் l மற்றும் 4 மோல்கள் m

கூடுதலாக எஞ்சியுள்ள வினைபடு பொருள் : 3 மோல்கள் y

பிற வினாக்கள்:

1. மோல் வரையறு?

12கி கார்பன்-12 ஐசோடோப்பில் காணப்படும் கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமான அடிப்படைத் துகள்களை பெற்றுள்ள ஒரு அமைப்பில் உள்ள பொருளின் அளவு ஒரு மோல் எனப்படும்.

2. அவகாட்ரோ எண் என்ன?

ஒரு மோல் அளவுள்ள எந்தவொரு சேர்மத்திலும் காணப்படும் உட்பொருட்களின் எண்ணிக்கை 6.022×10^{23} க்கு சமமாகும். இந்த எண் அவகாட்ரோ எண் எனப்படும்.

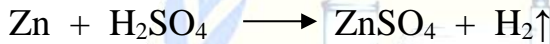
3. மோலார் நிறை வரையறு?

1மோல் அளவுள்ள ஒரு பொருளின் நிறையானது அதன் மோலார் நிறை என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு $g \text{ mol}^{-1}$

4. மோலார் கனஅளவு என்றால் என்ன?

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்த நிலையில், ஒரு மோல் சேர்மம் அதன் வாயு நிலையில் அடைத்துக் கொள்ளும் கனஅளவு மோலார் கனஅளவு எனப்படும்.

5. துத்தநாகத்தின் சமமான நிறையை எவ்வாறு கணக்கிடுவாய்?



இவ்வினையில்

1மோல் (2.016கி) ஹைட்ரஜனை இடப்பெயர்ச்சி செய்யத் தேவையான துத்தநாகத்தின் நிறை = 65.38கி

1மோல் (2.016கி) ஹைட்ரஜனை இடப்பெயர்ச்சி செய்யத் தேவையான துத்தநாகத்தின் நிறை = $\frac{65.38 \times 1.008}{2.016} = 32.69 \text{ g eq}^{-1}$

துத்தநாகத்தின் சமமான நிறை = 32.69 g eq^{-1}

6. காரத்துவம் என்றால் என்ன? எ.கா தருக?

1மோல் அமிலத்திலுள்ள அயனியுறும் H^+ அயனியின் மோல்களின் எண்ணிக்கையே அந்த அமிலத்தின் காரத்துவம் எனப்படும்.

(எ.கா) H_2SO_4 ன் காரத்துவம் = 2 eq mol^{-1}

7. கந்தக அமிலத்தின் சமமான நிறையை எவ்வாறு கணக்கிடுவாய்?

H_2SO_4 ன் காரத்துவம் = 2 eq mol^{-1}

H_2SO_4 ன் மோலார் நிறை = $(2 \times 1) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 98 \text{ g mol}^{-1}$

H_2SO_4 ன் மோலார் நிறை 98

H_2SO_4 ன் சமமான நிறை = $\frac{98}{2} = 49 \text{ geq}^{-1}$

8. அமிலத்துவம் என்றால் என்ன? எ.கா தருக?

1மோல் காரத்திலுள்ள அயனியுறும் OH^- அயனியின் மோல்களின் எண்ணிக்கையே அந்த காரத்தின் அமிலத்துவம் எனப்படும்.

(எ.கா) KOH ன் அமிலத்துவம் = 1 eq mol^{-1}

9. பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடின் சமான நிறையை எவ்வாறு கணக்கிடுவாய்?

$$\text{KOH ன் காரத்துவம்} = 1 \text{ eq mol}^{-1}$$

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

$$\text{KOH ன் மோலார் நிறை} = 56$$

$$\text{KOH ன் சமான நிறை} = \frac{\text{காரத்தின் அமிலத்துவம்}}{1} = 56 \text{ g eq}^{-1}$$

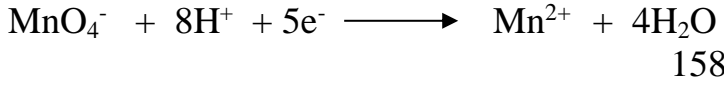
10. பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் (ஆக்ஸிஜனேற்றி) சமான நிறையைக் கணக்கிடுக?

ஆக்ஸிஜனேற்றி (அ) ஒடுக்கியின் மோலார் நிறை

$$\left. \begin{array}{l} \text{ஆக்ஸிஜனேற்றி (அ) ஒடுக்கியின்} \\ \text{சமான நிறை} \end{array} \right\} = \frac{\text{1மோல் ஆக்ஸிஜனேற்றி(அ) ஒடுக்கி ஏற்கும் (அ) இழக்கும் எலக்ட்ரான்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை}}{1}$$

$$\text{KMnO}_4 \text{ ன் மோலார் நிறை} = (1 \times 39) + (1 \times 55) + (4 \times 16) = 158 \text{ g mol}^{-1}$$

அமில ஊடகத்தில் பெர்மாங்கனேட் ஒடுக்கமடையும் வினை



$$\text{KMnO}_4 \text{ ன் சமான நிறை} = \frac{158}{5} = 31.6 \text{ g eq}^{-1}$$

11. எளிய விகித வாய்ப்பாடு என்றால் என்ன?

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

12. மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு என்றால் என்ன?

சேர்மத்தின் ஒரு மூலக்கூறில் அடங்கியுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் சரியான எண்ணிக்கையை அத்தனிமத்தின் குறியீட்டிற்கு கீழ் ஒட்டாக எழுதுவதால் பெறப்படும் வாய்ப்பாடு எளிய விகித வாய்ப்பாடு எனப்படும்.

13. இரு கரிமச் சேர்மங்களில் ஒன்று வினிகரில் காணப்படுகிறது (மோலார் நிறை 60 g mol^{-1}) மற்றொன்று புளித்த பாலில் காணப்படுகிறது (மோலார் நிறை 90 g mol^{-1}). இவற்றின் நிறை சதவீத இயைபு C = 40%, H = 6.6%, O = 53.4% இவைகளின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டை கண்டறிக.

தனிமம்	% இயைபு	அணுநிறை	ஒப்பு மோல்களின் எண்ணிக்கை	எளிய விகிதம்	முழு எண்
C	40	12	$40/12 = 3.3$	$3.3/3.3=1$	1
H	6.6	1	$6.6/1 = 6.6$	$6.6/3.3=2$	2
O	53.4	16	$53.4/16 = 3.3$	$3.3/3.3=1$	1

$$\text{எளிய விகித வாய்ப்பாடு} = \text{CH}_2\text{O}$$

* வினிகரில் காணப்படும் சேர்மத்தின் மோலார் நிறை = 60 g mol^{-1}

$$\text{எளிய விகித வாய்ப்பாட்டின் நிறை} = (1 \times 12) + (2 \times 1) + (1 \times 16) = 30 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\text{மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு} = \text{விகித வாய்ப்பாடு} \times n$$

$$\text{மோலார் நிறை}$$

$$\text{முழு எண் } n = \frac{\text{சேர்மத்தின் மோலார் நிறை}}{\text{எளிய விகித வாய்ப்பாட்டின் நிறை}}$$

$$= \frac{60}{30} = 2$$

$$\text{மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு} = \text{CH}_2\text{O} \times 2 = \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ (அசிட்டிக் அமிலம்)}$$

* புளித்த பாலில் காணப்படும் சேர்மத்தின் மோலார் நிறை = 90 g mol^{-1}

$$\text{முழு எண் } n = \frac{90}{30} = 3$$

$$\text{மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு} = \text{CH}_2\text{O} \times 3 = \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 \text{ (லாக்டிக் அமிலம்)}$$

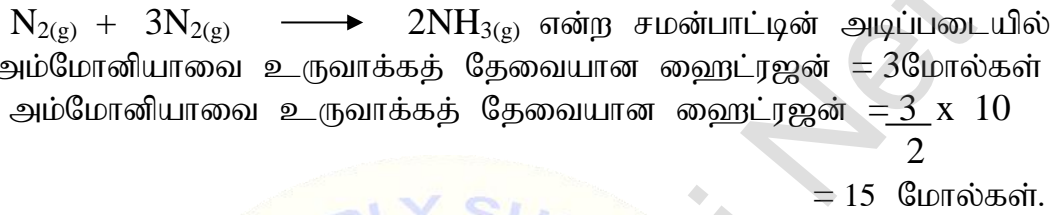
14. வேதி வினைக் கூறுகளின் விகிதம் என்றால் என்ன?

ஒரு சமன்படுத்தப்பட்ட வேதிச் சமன்பாட்டில் வினைபடு பொருட்கள் மற்றும் வினைவிளை பொருட்களுக்கு இடையேயான மோல் எண்ணிக்கை தொடர்பை வேதி வினைக் கூறு விகிதம் என்கிறோம்.

15. வேதி வினைக் கூறு விகித கோட்பாட்டின் பயன் யாவை?

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வினை விளைபொருளை பெறத் தேவையான வினைபடு பொருளின் அளவையோ அல்லது வினைபடு பொருளின் அளவினைக் கொண்டு வினையில் உருவாகும் விளைபொருளின் அளவையோ சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டின் மூலம் கணக்கிடலாம்.

16. 10 மோல் அம்மோனியாவை உருவாக்க எத்தனை மோல் ஹைட்ரஜன் தேவை? அம்மோனியா உருவாதலுக்கான சமன் செய்யப்பட்ட சமன்பாடு



17. 32கி மீத்தேன் எரிக்கப்படும் போது உருவாகும் நீரின் அளவைக் கணக்கிடுக?



CH_4 மோலார் நிறை = 16 g mol^{-1}

H_2O மோலார் நிறை = 18 g mol^{-1}

16கி மீத்தேன் எரிக்கும் போது உருவாகும் நீரின் நிறை = $2 \times 18 = 36 \text{ g mol}^{-1}$

32கி மீத்தேன் எரிக்கும் போது உருவாகும் நீரின் நிறை = $\frac{36}{16} \times 32$
= 72 g

18. திட்ட வெப்ப அழுத்த நிலையில் 50கி கால்சியம் கார்பனேட்டை முற்றிலும் எரிப்பதால் உண்டாகும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடின் கன அளவு எவ்வளவு?



CaCO_3 மோலார் நிறை = 100 g mol^{-1}

1மோல் CaCO_3 ஐ வெப்பப்படுத்தும் போது 1மோல் CO_2 உருவாகிறது.

தி.வெ.அ நிலையில் 1மோல் வாயு அடைத்துக் கொள்ளும் கனஅளவு = 22.7 L

∴ தி.வெ.அ நிலையில் 1மோல் (100) CaCO_3 ஐ வெப்பப்படுத்தும் போது

உருவாகும் CO_2 வின் கனஅளவு = 22.7 L

தி.வெ.அ நிலையில் 50கி CaCO_3 ஐ வெப்பப்படுத்தும் போது உருவாகும்

CO_2 வின் கனஅளவு = $\frac{22.7}{100} \times 50$

= 11.35 L

19. 273k மற்றும் 1atm அழுத்தத்தில் 11.2லி HCl ஐ உருவாக்க தேவையான குளோரின் கனஅளவைக் கண்டறிக.



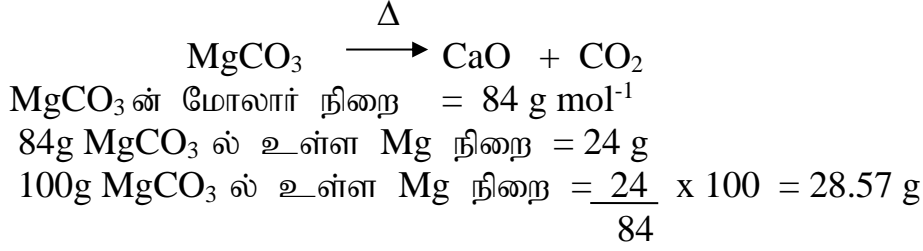
2மோல் HCl உருவாக தேவைப்படும் குளோரின் = 1மோல்

அதாவது 44.8L HCl உருவாக தேவைப்படும் குளோரின் = 22.4 L

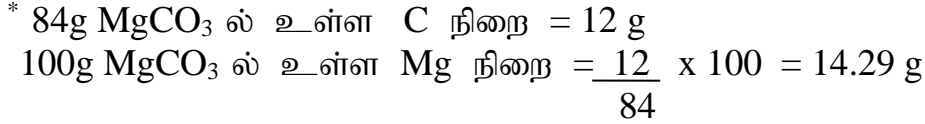
∴ 11.2L HCl உருவாக தேவைப்படும் குளோரின் = $\frac{22.4}{44.8} \times 11.2$

= 5.6 L

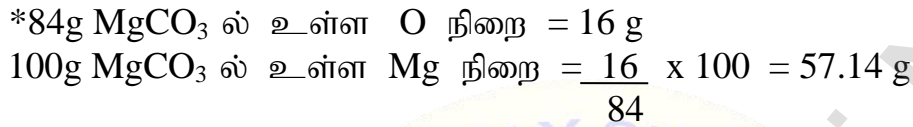
20. மெக்னீசியம் கார்பனேட்டில் அடங்கியுள்ள தனிமங்களின் சதவீத இயைபைக் கண்டறிக. 90% தூய்மையான 1Kg MgCO₃ ஐ வெப்பப்படுத்தும் போது உருவாகும் CO₂ன் நிறையை கிலோ கிராமில் கணக்கிடுக.



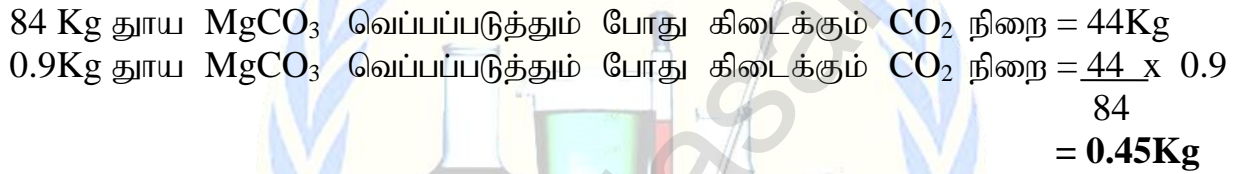
∴ Mg சதவீதம் = 28.57%



∴ C சதவீதம் = 14.29%



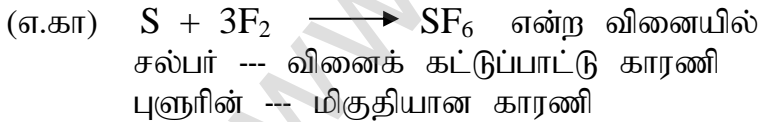
∴ O சதவீதம் = 57.14%



21. வினை கட்டுப்பாட்டு காரணி மற்றும் மிகுதியான காரணி என்றால் என்ன? எ.கா தருக?

வேதி வினை கூறு விகித அடிப்படையில் அமையாத அளவினைக் கொண்ட வினைபடு பொருட்களை கொண்டு வினை நிகழ்த்தும் போது உருவாகும் விளை பொருளின் அளவானது எந்த வினைபடு பொருள் முதலில் முழுவதும் வினைபடுகிறதோ அந்த வினைபடு பொருளைச் சார்ந்து அமையும். இவ்வினைபடு பொருள் வினை தொடர்ந்து நிகழ்வதைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது வினை கட்டுப்பாட்டுக் காரணி எனப்படும்.

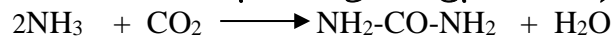
மற்ற வினைபடு பொருட்கள் மிகுதியான வினைப் பொருட்கள் (அல்லது) மிகுதியான காரணி எனப்படும்.



22. 2NH₃ + CO₂ → NH₂-CO-NH₂ + H₂O என்ற செயல்முறையில் 646g அம்மோனியாவானது 1.144 Kg CO₂ உடன் வினைபுரிய அனுமதிக்கப்பட்டு யூரியா உருவாக்கப்படுகிறது. எனில்

i) வினை கட்டுப்பாட்டு காரணி யாது?

ii) உருவாகும் யூரியாவின் அளவைக் கண்டறிக. மேலும் மிகுதியான காரணியாது?



	வினைபடுபொருட்கள்		வினைவினை பொருட்கள்	
	NH ₃	CO ₂	யூரியா	H ₂ O
வேதிவினைக் கூறு விகித குணங்கள்	2	1	1	1
வினைபுரிய சமூகமதிக்கப்படும் வினைபடுபொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை $n = \frac{\text{நிறை}}{\text{மோலார் நிறை}}$	$\frac{646}{17} = 38 \text{ மோல்கள்}$	$\frac{1144}{44} = 26 \text{ மோல்கள்}$	-	-
வினையின் போது, வினைபடும் மோல்களின் எண்ணிக்கை விகிதம் (2 : 1)	38 மோல்கள்	19 மோல்கள்	-	-
உருவாகும் வினை வினை பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை	-	-	19 மோல்கள்	19 மோல்கள்
வினையின் முடிவில், எஞ்சியுள்ள வினைபடுபொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கை.	-	7 மோல்கள்	-	-

தீர்வு :

1) இவ்வினையில் அம்மோனியா முழுவதும் வினைபடுகிறது. எனவே அம்மோனியா வினை கட்டுபாட்டுக் காரணி ஆகும். CO₂ முழுவதும் வினைபுரியாமல் எஞ்சியுள்ளது எனவே CO₂ மிகுதியாக உள்ள வினைக் காரணியாகும்.

2) உருவாகும் யூரியாவின் அளவு

$$= \text{உருவான யூரியாவின் மோல்களின் எண்ணிக்கை} \times \text{யூரியாவின் மோலார் நிறை}$$

$$= 19 \text{ மோல்கள்} \times 60 \text{ g mol}^{-1}$$

$$= 1140 \text{ g} = 1.14 \text{ kg}$$

வினைபுரியாமல் எஞ்சியுள்ள CO₂ அளவு

$$= \text{எஞ்சியுள்ள CO}_2 \text{ மோல்களின் எண்ணிக்கை} \times \text{CO}_2 \text{ மோலார் நிறை}$$

$$= 7 \text{ மோல்கள்} \times 44 \text{ g mol}^{-1}$$

$$= 308 \text{ g.}$$

23. ஆக்சிஜனேற்ற எண் என்றால் என்ன?

ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட அணுவினைத் தவிர்த்து, பிற அணுக்களை நிர்ணயம் செய்யப்பட்ட ஆக்சிஜனேற்ற நிலையில் அயனிகளாக நீக்கிய பின்னர், அக்குறிப்பிட்ட அணுவின் மீது எஞ்சியுள்ள மின்சமையே அந்த அணுவின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் எனப்படும்.

24. ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணைக் கண்டறிவதற்கான விதிகள் யாவை?

1. ஒரு தனித்த தனிமத்தின் அணு மற்றும் மூலக்கூறின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் பூஜ்யமாகும். (எ.கா) H₂, Cl₂, O₂, Na, S

2. ஓரணுவினைக் கொண்ட அயனியின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் என்பது அந்த அயனியின் மீதுள்ள நிகர மின்சமையக்குச் சமம்.

$$(\text{எ.கா}) \text{Na}^+ \text{ ஆக்சிஜனேற்ற எண் } +1, \quad \text{Cl}^- \text{ ஆக்சிஜனேற்ற எண் } -1$$

3. ஒரு மூலக்கூறிலுள்ள அனைத்து அணுக்களின் ஆக்சிஜனேற்ற எண்களின் கூடுதல் பூஜ்யமாகும். அயனியின் மீதுள்ள நிகர மின்சமை மதிப்பு அவற்றின் ஆக்சிஜனேற்ற எண்களின் கூடுதல் மதிப்புக்கு சமம்.

$$(\text{எ.கா}) \text{H}_2\text{SO}_4 = (2x \text{ H ஆ.எண்}) + (1x \text{ S ஆ.எண்}) + (4x \text{ O ஆ.எண்}) = 0$$

$$\text{SO}_4^{2-} = (1x \text{ S ஆ.எண்}) + (4x \text{ O ஆ.எண்}) = -2$$

4. உலோக ஹைட்ரைடுகளை தவிர பிற அனைத்துச் சேர்மங்களிலும் ஹைட்ரஜனின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் +1. உலோக ஹைட்ரைடுகளில் ஹைட்ரஜனின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் -1. (எ.கா) HCl ல் H ஆ.எண் = +1

$$\text{NaH ல் H ஆ.எண்} = -1$$

5. அனைத்து சேர்மங்களிலும் புளூரின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் -1.

6. பெரும்பாலான சேர்மங்களில் ஆக்சிஜனின் ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணைப் -2.

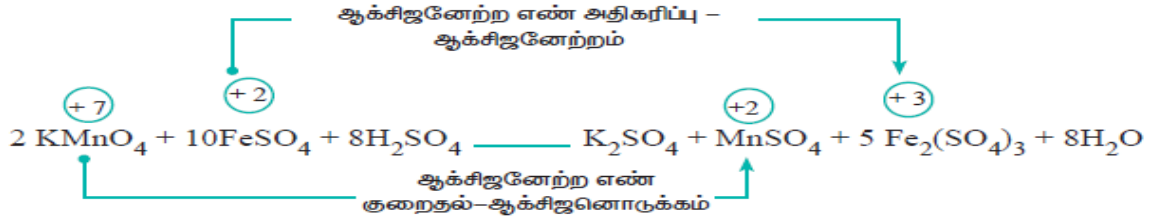
பெராக்சைடுகள், சூப்பர் ஆக்சைடுகளில் ஆக்சிஜனின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் -1. ஆக்சி புளூரின் சேர்மங்களில் உள்ள ஆக்சிஜனின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் +2

7. அனைத்து சேர்மங்களிலும் கார உலோகங்கள் +1 மற்றும் கார மண் உலோகங்கள் +2 என்ற ஆக்சிஜனேற்ற நிலையை கொண்டுள்ளன.

25. ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் அடிப்படையில் ஆக்ஸிஜனேற்ற - ஒடுக்க வினையை எ.கா உடன் விளக்குக?

ஒரு வினையின் தனிமத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் அதிகரித்தால் அவ்வினை ஆக்ஸிஜனேற்ற வினை எனப்படும்.

ஒரு வினையின் தனிமத்தின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் குறைந்தால் அவ்வினை ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்க வினை எனப்படும்.



26. பல்வேறு தனிமங்களின் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண்ணை கண்டறிதல்

வ.எண்	ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் கண்டறிய வேண்டிய தனிமம்	சேர்மம்	கணக்கீடு
1	C	CO ₂	$x + 2(-2) = 0$ $x = +4$
2	S	H ₂ SO ₄	$2(+1) + x + 4(-2) = 0$ $2 + x - 8 = 0$ $x = +6$
3	Cr	Cr ₂ O ₇ ²⁻	$2x + 7(-2) = -2$ $2x - 14 = -2$ $x = +6$
4	C	CH ₂ F ₂	$x + 2(+1) + 2(-1) = 0$ $x = 0$
5	S	SO ₂	$x + 2(-2) = 0$ $x = +4$

27. ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடின் எளிய விகித வாய்ப்பாடு HO அதன் மோலார் நிறை 34g mol⁻¹ எனில் அதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு என்ன?

$$\text{மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு} = \text{எளிய விகித வாய்ப்பாடு} \times n$$

$$\text{முழு எண் } n = \frac{\text{மோலார் நிறை}}{\text{எளிய விகித வாய்ப்பாட்டின் நிறை}}$$

$$= \frac{34}{17} = 2$$

$$\text{மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு} = \text{HO} \times 2 = \text{H}_2\text{O}_2$$

28. டார்டரிக் அமிலத்தின் எளிய விகித வாய்ப்பாடு C₂H₃O₃ அதன் மோலார் நிறை 150g mol⁻¹ எனில் அதன் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு என்ன?

$$\text{மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு} = \text{எளிய விகித வாய்ப்பாடு} \times n$$

$$\text{முழு எண் } n = \frac{\text{மோலார் நிறை}}{\text{எளிய விகித வாய்ப்பாட்டின் நிறை}}$$

$$= \frac{150}{75} = 2$$

$$\text{மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு} = \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_3 \times 2 = \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$$

2. அணுவின் குவாண்டம் இயக்கவியல் மாதிரி

II. சுருக்கமான விடையளி

1. ஆர்பிட்டாலின் வடிவம், ஆற்றல், திசையமைப்பு, உருவளவு ஆகியவற்றினை தரும் குவாண்டம் எண்கள் யாவை?

*முதன்மைக் குவாண்டம் எண்(n): ஆர்பிட்டாலின் ஆற்றல், உருவளவை தருகிறது.

*கோண உந்த குவாண்டம் எண் (m_l): ஆர்பிட்டாலின் வடிவத்தை தருகிறது.

*காந்த குவாண்டம் எண் (m_s): ஆர்பிட்டாலின் திசையமைப்பை தருகிறது.

2. $n = 4$ க்கு சாத்தியமான ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கையினை குறிப்பிடுக.

$n = 4$ எனில் $l = 0, 1, 2, 3$ (s,p,d,f)

$l = 0$ எனில் $m_l = 0$ (ஒரு 4s ஆர்பிட்டால்)

$l = 1$ எனில் $m_l = -1, 0, +1$ (மூன்று 4p ஆர்பிட்டால்)

$l = 2$ எனில் $m_l = -2, -1, 0, +1, +2$ (ஐந்து 4d ஆர்பிட்டால்)

$l = 3$ எனில் $m_l = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ (ஏழு 4f ஆர்பிட்டால்)

$n = 4$ க்கு சாத்தியமான ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கை = 16

3. 2s, 4p, 5d மற்றும் 4f ஆர்பிட்டால்களுக்கு எத்தனை ஆரக் கணுக்கள் (radial node) காணப்படுகின்றன? எத்தனை கோணக் கணுக்கள் (angular nodes) காணப்படுகின்றன.

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

4. சரிபாதினளவு நிரப்பப்பட்ட ஆர்பிட்டால்கள் நிலைப்புத்தன்மை பெறுதல் p- ஆர்பிட்டாலைக் காட்டிலும் d - ஆர்பிட்டாலில் அதிகமாக உள்ளது. ஏன்?

எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் அதிகமாக நிகழ்ந்தால் நிலைப்புத் தன்மை அதிகமாகும். சரிபாதி நிரம்பிய p ஆர்பிட்டாலில் 3 எலக்ட்ரான் பரிமாற்றங்கள் நிகழ்கிறது. சரிபாதி நிரம்பிய d ஆர்பிட்டாலில் 10 எலக்ட்ரான் பரிமாற்றங்கள் நிகழ்கிறது. எனவே சரிபாதி நிரம்பிய d ஆர்பிட்டால் அதிக நிலைப்புத் தன்மை உடையதாகும்.

5. பின்வரும் d^5 எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதுக.

(அ)

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

(ஆ)

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

(இ)

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

(அ)

(ஆ)

(இ)

இவற்றுள் i) சிறும ஆற்றல் நிலை ii) அதிகபட்ச பரிமாற்ற ஆற்றலை பெற்றுள்ள அமைப்பு எது?

i) அடி (சிறும) ஆற்றல் நிலையில்

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

ii) அதிகபட்ச பரிமாற்ற நிலையில்

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

6. பெளலி தவிர்க்கைத் தத்துவத்தை கூறு?

ஒரு அணுவிலுள்ள எந்த இரு எலக்ட்ரான்களுக்கும், அவற்றின் நான்கு குவாண்டம் எண்களின் மதிப்பின் தொகுப்பும் ஒன்றாக இருக்காது.

7. ஆர்பிட்டால் வரையறு. $3p_x$ மற்றும் $4d_{x^2-y^2}$ ஆர்பிட்டாலில் உள்ள எலக்ட்ரானுக்கு n மற்றும் l மதிப்புகளைக் கூறுக.

ஆர்பிட்டால்:

எலக்ட்ரான்களை காண்பதற்கு அதிகபட்ச நிகழ்தகவைப் பெற்றுள்ள முப்பரிமாண வெளியானது ஆர்பிட்டால் எனப்படும்.

$3p_x$ ஆர்பிட்டாலின் n மதிப்பு = 3, l மதிப்பு = 1

$4d_{x^2-y^2}$ ஆர்பிட்டாலின் n மதிப்பு = 4, l மதிப்பு = 2

8. $\Delta v = 0.1\%$ மற்றும் $V = 2.2 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$ ஆக உள்ள எலக்ட்ரான் ஒன்றின் நிலையை அளவிடுவதில் உள்ள நிச்சயமற்றத் தன்மையினைக் கணக்கிடுக.

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq 5.28 \times 10^{-35} \text{ Kgm}^2\text{s}^{-1}$$

$$\Delta x \cdot (m\Delta v) \geq 5.28 \times 10^{-35} \text{ Kgm}^2\text{s}^{-1}$$

கொடுக்கப்பட்டுள்ளவை $v = 0.1\%$

$$v = 2.2 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$$

$$m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$\Delta v = \frac{0.1}{100} \times 2.2 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$$

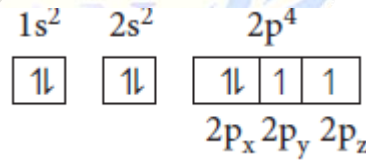
$$= 2.2 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$$

$$\therefore \Delta x \geq \frac{5.28 \times 10^{-35} \text{ Kgm}^2\text{s}^{-1}}{9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg} \times 2.2 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}}$$

$$\Delta x \geq 2.64 \times 10^{-8} \text{ m}$$

9. O-அணுவில் உள்ள 8வது எலக்ட்ரான் மற்றும் Cl - அணுவில் உள்ள 15வது எலக்ட்ரான் குரோமியத்தின் கடைசி எலக்ட்ரான் ஆகியனவற்றிற்கான நான்கு குவாண்டம் எண்களின் மதிப்புகளையும் தீர்மானிக்கவும்.

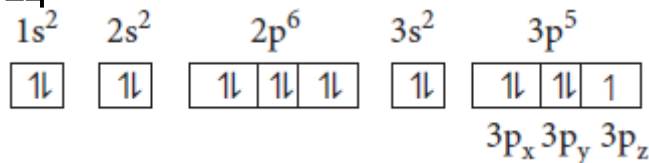
ஆக்ஸிஜனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு



இதில் 8வது எலக்ட்ரான் $2p_x$ ஆர்பிட்டாலில் உள்ளது. இதன் குவாண்டம் எண்கள்:

$$n = 2, \quad l = 1, \quad m_l = +1 \text{ (or) } -1 \text{ (or) } 0, \quad m_s = -1/2$$

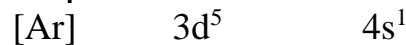
குளோரின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு



இதில் 15வது எலக்ட்ரான் $3p_z$ ஆர்பிட்டாலில் உள்ளது. இதன் குவாண்டம் எண்கள்:

$$n = 3, \quad l = 1, \quad m_l = +1 \text{ (or) } -1 \text{ (or) } 0, \quad m_s = +1/2$$

குரோமியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு



கடைசி எலக்ட்ரான் $4s$ ஆர்பிட்டாலில் உள்ளது. இதன் குவாண்டம் எண்கள்:

$$n = 4, \quad l = 0, \quad m_l = 0, \quad m_s = +1/2$$

10. குவாண்டம் இயக்கவியலின் அடிப்படையில் ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஆற்றல் மதிப்பு

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2} \text{ eV atom}^{-1}$$

i) இதனைப் பயன்படுத்தி $n = 3$ மற்றும் $n = 4$ க்கு இடையேயான ஆற்றல் வேறுபாடு ΔE யைக் கண்டறிக.

ii) மேற்கண்ட உள்ள பரிமாற்றத்திற்கு உரிய அலைநீளத்தினைக் கணக்கிடுக.
தீர்வு:

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2} \text{ eV atom}^{-1}$$

$$n = 3 \quad E_3 = \frac{-13.6}{3^2} = \frac{-13.6}{9} = -1.51 \text{ eV atom}^{-1}$$

$$n = 4 \quad E_4 = \frac{-13.6}{4^2} = \frac{-13.6}{16} = -0.85 \text{ eV atom}^{-1}$$

$$\Delta E = (E_4 - E_3) = (-0.85) - (-1.51) \text{ eV atom}^{-1}$$

$$= (-0.85 + 1.51)$$

$$= 0.66 \text{ eV atom}^{-1}$$

$$(1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J})$$

$$\Delta E = 0.66 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Delta E = 1.06 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$h\nu = 1.06 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\frac{hc}{\lambda} = 1.06 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\therefore \lambda = \frac{hc}{1.06 \times 10^{-19} \text{ J}}$$

$$= \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ JS} \times 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}}{1.06 \times 10^{-19} \text{ J}}$$

$$\lambda = 1.875 \times 10^{-6} \text{ m}$$

11. 5400 Å பச்சை நிற ஒளியின் அலை நீளத்திற்கு சமமான டிராக்ளி அலைநீளத்தினைப் பெற 54g டென்னிஸ் பந்து எவ்வளவு வேகத்தில் பயணிக்க வேண்டும்?
கொடுக்கப்பட்டவை : ஒரு டென்னிஸ் பந்தின் டிராக்ளி அலை நீளம் 5400 Å.

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

$$v = ?$$

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

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

$$V = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ JS}}{54 \times 10^{-3} \text{ Kg} \times 5400 \times 10^{-10} \text{ m}}$$

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

12. சின்வரும் ஒவ்வொன்றிற்கும், துணைக்கூட்டின் குறியீடு, அனுமதிக்கப்பட்ட m மதிப்புகள் மற்றும் ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கையினைத் தருக.

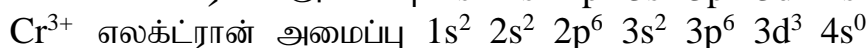
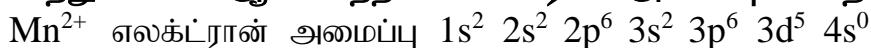
i) $n = 4, l = 2,$

ii) $n = 5, l = 3$

iii) $n = 7, l = 0$

n	l	துணைக்கூட்டின் குறியீடு	m_l மதிப்புகள்	ஆர்பிட்டால்களின் எண்ணிக்கை
4	2	4d	-2, -1, 0, +1, +2	ஐந்து 4d ஆர்பிட்டால்
5	3	5f	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	ஏழு 5f ஆர்பிட்டால்
7	0	7s	0	ஒரு 7s ஆர்பிட்டால்

13. Mn^{2+} மற்றும் Cr^{3+} ஆகியவற்றின் எலக்ட்ரான் அமைப்புகளைத் தருக?



14. ஆ.பா தத்துவத்தை விவரி?

அடி ஆற்றல் நிலையில் உள்ள அணுவின் ஆர்பிட்டால்கள் அவற்றின் ஆற்றலின் ஏறுவரிசையில் நிரப்பப்படுகின்றன. அதாவது குறைவான ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டால் முழுமையாக நிரப்பப்பட்ட பின்னரே எலக்ட்ரானானது அடுத்த உயர் ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டாலினுள் நுழையும்.

ஆர்பிட்டால் நிரப்பப்படும் வரிசை (n+l) விதிப்படி அமைந்துள்ளது.

15. ஒரு அணுவானது 35 எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் 45 நியூட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளது.

i) புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை ii) தனிமத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு
iii) கடைசி எலக்ட்ரானின் நான்கு குவாண்டம் எண்களின் மதிப்பு ஆகியவற்றை கண்டறிக.

i) புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை = 35

ii) தனிமத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

1	1	1
$4P_x$	$4P_y$	$4P_z$

கடைசி எலக்ட்ரான் $4p_y$ ஆர்பிட்டாலில் உள்ளது. இதன் குவாண்டம் எண்கள்:

$$n = 4, \quad l = 1, \quad m_l = +1, (\text{or}) -1, (\text{or}) 0, \quad m_s = -1/2$$

16. ஹைட்ரஜன் அணுவின் போர் வட்டப்பாதையின் சுற்றளவானது, அணுக்கருவைச் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரானுக்கான டி-பிராக்ளே அலைநீளத்தின் முழு எண் மடங்கிற்குச் சமம் எனக் காட்டுக.

டி-பிராக்ளே கொள்கைப்படி அணுக்கருவைச் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரானானது துகள் மற்றும் அலைப்பண்பு ஆகிய இரு பண்புகளையும் பெற்றுள்ளது. எலக்ட்ரான் அலையானது தொடர்ச்சியாக அமைய வேண்டுமெனில், எலக்ட்ரான் சுற்றி வரும் வட்டப்பாதையின் சுற்றளவானது அதன் அலைநீளத்தின் முழு எண் மடங்காக இருக்க வேண்டும்.

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

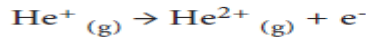
$$2\pi r = n\lambda$$

$$2\pi r = nh / mv \quad (\lambda = h / mv)$$

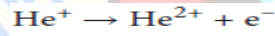
$$\therefore mvr = nh / 2\pi$$

$$\text{கோண உந்தம்} = nh / 2\pi$$

43. பின்வரும் செயல்முறைக்கு தேவைப்படும் ஆற்றலைக் கணக்கிடுக.



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



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

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

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

$$\text{கொடுக்கப்பட்ட செயல்முறை நிகழ தேவையான ஆற்றல்} = E_\infty - E_1$$

$$= 0 - (-56.4) = +56.4 \text{ eV}$$

17 நிறை எண் 37 உடைய ஒரு அயனி ஒற்றை எதிர்மின் சுமையினைப் பெற்றுள்ளது.

இந்த அயனியானது, எலக்ட்ரான்களைக் காட்டிலும் 11.1% அதிகமான நியூட்ரான்களைப் பெற்றிருந்தால், அந்த அயனியின் குறியீட்டினைக் கண்டறிக.

	அணு	ஒற்றை எதிரயனி
எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	x - 1	x
புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை	x - 1	x - 1
நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	y	y

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

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

$$y = 1.111x$$

$$\text{நிறை எண்} = 37$$

$$\text{புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை} + \text{நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை} = 37$$

$$\begin{aligned}
 (x-1) + 1.111x &= 37 \\
 x + 1.111x &= 38 \\
 2.111x &= 38 \\
 x &= 38 / 2.111 \\
 &= 18.009 = 18 \\
 \therefore \text{அணு எண்} &= x - 1 \\
 &= 18 - 1 = 17 \\
 \text{நிறை எண்} &= 37 \\
 \text{அயனியின் குறியீடு} &= {}^{37}\text{Cl}_{17}^-
 \end{aligned}$$

18. Li^{2+} அயனியானது ஹைட்ரஜனை ஒத்த அயனியாகும். அதனை போர் மாதிரியின் அடிப்படையில் விவரிக்க இயலும். மூன்றாம் வட்டப்பாதையின் போர் ஆரம் மற்றும் நான்காம் வட்டப்பாதையில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் ஆகியவற்றைக் கண்டறிக.

$$r_n = \frac{(0.529)n^2}{z} \text{ \AA}$$

$$\text{Li}^{2+} \text{ ன் } Z \text{ மதிப்பு } = 3$$

$$\begin{aligned}
 \text{மூன்றாம் வட்டப்பாதைக்கான போர் ஆரம் } (r_3) &= \frac{(0.529)(3)^2}{3} \\
 &= 0.529 \times 3
 \end{aligned}$$

$$= 1.587 \text{ \AA}$$

நான்காம் வட்டப்பாதையில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானின் ஆற்றல்

$$\begin{aligned}
 E_n &= \frac{-13.6(z^2)}{n^2} \text{ eV atom}^{-1} \\
 (E_4) &= \frac{-13.6(3)^2}{(4)^2} \\
 &= -7.65 \text{ eV atom}^{-1}
 \end{aligned}$$

19. துகள் முடுக்கிகளைக் கொண்டு புரோட்டான்களை முடுக்குவிக்க இயலும். அத்தகைய முடுக்குவிக்கப்பட்ட $2.85 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ வேகத்தில் இயங்கும் புரோட்டான் ஒன்றின் அலை நீளத்தினை (\AA ல்) கணக்கிடுக. (புரோட்டானின் நிறை $1.673 \times 10^{-27} \text{ Kg}$).

$$v = 2.85 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

$$m_p = 1.673 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

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

$$= \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ kgm}^2\text{s}^{-1}}{1.673 \times 10^{-27} \text{ kg} \times 2.85 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}}$$

$$\lambda = 1.389 \times 10^{-15} \Rightarrow \lambda = 1.389 \times 10^{-5} \text{ \AA}$$

$$[\because 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}]$$

20. 140 kmhr^{-1} வேகத்தில் பயணிக்கும் 160 g நிறையுடைய கிரிக்கெட் பந்து ஒன்றின் டிபிராலி அலைநீளம் (cm ல்) கணக்கிடுக.

$$m = 160 \text{ g} = 160 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$v = 140 \text{ km hr}^{-1} = \frac{140 \times 10^3}{60 \times 60} \text{ ms}^{-1}$$

$$v = 38.88 \text{ ms}^{-1}$$

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

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ Kgms}^{-1}}{160 \times 10^{-3} \text{ Kg} \times 38.88 \text{ ms}^{-1}}$$

$$\lambda = 1.065 \times 10^{-34} \text{ m}$$

- 21 ஆர்பிட்டில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானின் நிலையினைத் தீர்மானிப்பதில் உள்ள நிச்சயமற்றத் தன்மை 0.6 \AA^0 என இருக்குமெனில், அதன் உந்தத்தில் ஏற்படும் நிச்சயமற்றத் தன்மை யாது?

$$\Delta x = 0.6 \text{ \AA} = 0.6 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\Delta p = ?$$

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq 5.28 \times 10^{-35} \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-1}$$

$$(0.6 \times 10^{-10}) \Delta p \geq 5.28 \times 10^{-35}$$

$$\Rightarrow \Delta p \geq \frac{5.28 \times 10^{-35} \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-1}}{0.6 \times 10^{-10} \text{ m}}$$

$$\Delta p \geq 9 \times 10^{-25} \text{ kgms}^{-1}$$

22. துகள் ஒன்றின் நிலையில் ஏற்படும் நிச்சயமற்றத் தன்மையின் அளவீடானது அதன் டிபிராக்ளி அலைநீளத்திற்குச் சமம் எனில், அதன் திசைவேகத்தில் ஏற்படும் குறைந்த பட்ச நிச்சயமற்றத் தன்மை திசைவேகம் / 4π க்குச் சமம் எனக் காட்டுக.

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\lambda \cdot (m\Delta v) \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\Delta v \geq \frac{h}{4\pi(m\lambda)}$$

$$\Delta v \geq \frac{h}{4\pi \times m \times \frac{h}{mv}} \quad \left[\because \lambda = \frac{h}{mv} \right]$$

$$\Delta v \geq \frac{v}{4\pi}$$

திசைவேகத்தின் குறைந்தபட்ச நிச்சயமற்றத் தன்மை = $v / 4\pi$

23. அமைதி நிலையில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரான் 100 V மின்னழுத்த வேறுபாட்டைக் கொண்டு முடுக்குவிக்கப்படும் போது, அந்த எலக்ட்ரானின் டிபிராக்ளி அலைநீளத்தைக் கண்டறிக.

$$\text{மின்னழுத்த வேறுபாடு} = 100 \text{ V}$$

$$= 100 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mev}}$$

$$= \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ Kgm}^2 \text{ s}^{-1}}{\sqrt{2 \times 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg} \times 100 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}}}$$

$$\lambda = 1.22 \times 10^{-10} \text{ m}$$

24. விருபட்ட குவாண்டம் எண்கள் / துணை ஆற்றல் மட்டங்களைக் கண்டறிக.

n	l	m	துணை ஆற்றல் கூடு
?	?	0	4d
3	1	0	?
?	?	?	5p
?	?	-2	3d

தீர்வு

n	l	m _l	துணை ஆற்றல் மட்டங்கள்
4	2	0	4d
3	1	0	3p
5	1	-1 (or) 0 (or) +1	5p
3	2	-2	3d

தன்மதிப்பீடு

1. 1Kev அழுத்த வேறுபாட்டால் அமைதி நிலையிலிருந்து முடுக்குவிக்கப்பட்ட ஒரு எலக்ட்ரானின் டி-பிராக்ளி அலை நீளத்தினைக் கணக்கிடுக.

கொடுக்கப்பட்டவை : முடுக்க மின் அழுத்தம் = 1 keV

எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல் =

முடுக்குவிக்கப் பயன்படுத்தப்பட்ட மின் அழுத்தத்தால் ஏற்படும் ஆற்றல்

$$\frac{1}{2}mv^2 = eV$$

$$mv^2 = 2eV$$

$$m^2v^2 = 2meV \Rightarrow (mv)^2 = 2meV$$

$$\Rightarrow mv = \sqrt{2meV}$$

$$\text{டி பிராக்ளி அலைநீளம் } \lambda = \frac{h}{mv}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$$

$$m = \text{எலக்ட்ரானின் நிறை} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$h = \text{ஃபிளாங்க் மாறிலி} = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}}{\sqrt{2 \times 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 1 \text{ keV}}}$$

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}}{\sqrt{2 \times 9.1 \times 10^{-31} \times 1 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ kgJ}}}$$

$$\lambda = 3.88 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \left[\because \frac{\text{Js}}{\sqrt{\text{J kg}}} &= \text{J}^{1/2} \text{kg}^{-1/2} \cdot \text{s} \right. \\ &= (\text{kgm}^2 \text{s}^{-2})^{1/2} \cdot \text{kg}^{-1/2} \cdot \text{s} \\ &= \text{m}] \end{aligned}$$

2. ஒரு எலக்ட்ரானின் திசைவேகத்தை அளவிடுவதில் நிச்சயமற்றத் தன்மை

$5.7 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$ எனில் அதன் நிலையில் காணப்படும் நிச்சயமற்றத் தன்மையைக் கணக்கிடுக.

$$\Delta v = 5.7 \times 10^5 \text{ ms}^{-1} \quad \Delta x = ?$$

ஹைசன் பர்க்கின் நிச்சயமற்றத் தன்மை கோட்பாட்டின் படி $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$

$$\frac{h}{4\pi} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{4 \times 3.14} \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-1}$$

$$\frac{h}{4\pi} = 5.28 \times 10^{-35}$$

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq 5.28 \times 10^{-35}$$

$$\Delta x \cdot m \cdot \Delta v \geq 5.28 \times 10^{-35}$$

$$\Rightarrow \Delta x \geq \frac{5.28 \times 10^{-35} \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-1}}{9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 5.7 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}}$$

$$\Rightarrow \Delta x \geq 1.017 \times 10^{-10} \text{ m}$$

4. 3d மற்றும் 4f ஆர்பிட்டால்களில் காணப்படும் ஆர மற்றும் கோண கணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

ஆர்பிட்டால்	n	l	ஆரக்கணு (n-l-1)	கோணக்கணு (l)
3d	3	2	0	2
4f	4	3	0	3

5. ஹைட்ரஜன் அணுவில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானின் அடிநிலை ஆற்றல் -13.6 eV. இரண்டாவது கிளர்வுற்ற நிலையில் இந்த எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் என்ன?

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

இரண்டாவது கிளர்வுற்ற நிலைக்கு

$$n = 3 \quad \therefore E_3 = \frac{-13.6}{9} \text{ eV}$$

$$E_3 = -1.51 \text{ eV}$$

6. Fe^{3+} ($Z = 26$), Mn^{2+} ($Z = 25$) மற்றும் ஆர்கான் ($Z = 18$) ஆகியவற்றின் சிறும ஆற்றல் நிலையில் காணப்படும் தனித்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க

Fe^{3+} எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$

5	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---

$3d^5$

தனித்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = 5

Mn^{2+} எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$

5	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---

$3d^5$

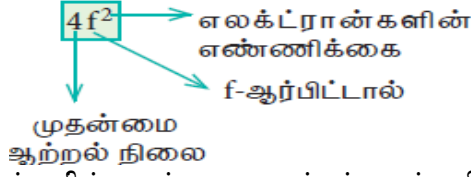
தனித்த எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = 5

Ar எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

தனித்த எலக்ட்ரான்கள் இல்லை.

7. $4f^2$ என்ற குறியீடு உணர்த்தும் பொருள் யாது? இதிலுள்ள எலக்ட்ரான்களுக்கு நான்கு குவாண்டம் எண்களின் மதிப்புகளை எழுதுக?

$4f^2$ என்ற குறியீடு உணர்த்துவது



இதிலுள்ள இரண்டு எலக்ட்ரான்களின் நான்கு குவாண்டம் எண்களின் மதிப்பு

எலக்ட்ரான்கள்	n	l	m_l	m_s
$1e^-$	4	3	-3	+1/2
$2e^-$	4	3	-2	-1/2

8. Ni^{2+} மற்றும் Fe^{3+} இவற்றுள் அதிக நிலைப்புத் தன்மையுடைய எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றுள்ளது எது?

Fe^{3+} எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$

Ni^{2+} எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^8$

Fe^{3+} ஆனது சரிபாதி நிரப்பப்பட்ட $3d^5$ ஆர்பிட்டாலைக் கொண்ட நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது.

பிறவினாக்கள்

1. ரூதர்போர்டு அணுமாதிரி சோதனையை கூறு?

- ஒரு மெல்லிய தங்கத் தகட்டின் மீது α கதிர்களை விழச்செய்யும் போது பெரும்பாலான கதிர்கள் தகட்டின் வழியே ஊடுறுவிச் செல்கிறது.
- சில கதிர்கள் சிறிய கோணத்தில் விலகல் அடைகின்றன.
- இச்சோதனையின் மூலம் அணுவானது ஒரு மிகச்சிறிய நேர்மின் தன்மையுடைய அணுக்கருவினைக் கொண்டுள்ளது. இந்த அணுக்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் அதிவேகத்தில் இயங்குகிறது.

2. ரூதர்போர்டு அணுமாதிரியின் குறைபாடுகளை கூறு?

அணுக்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் எவ்வாறு பரவியுள்ளன என்பதையும் எலக்ட்ரான்கள் ஆற்றலைப் பற்றியும் விளக்கவில்லை.

3. போர் அணுமாதிரியின் கருதுகோள்கள் யாவை?

- எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் வரையறுக்கப்பட்ட மதிப்புகளைப் பெற்றிருக்கும்.
- எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவைச் சுற்றி சில குறிப்பிட்ட ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டானும் வட்டப்பாதையில் மட்டும் சுற்றி வருகின்றன. இவ்வட்டப்பாதைகள் நிலை வட்டப்பாதைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரானின் கோண உந்தம் (mvr) மதிப்பானது $h/2\pi$ ன் முழு எண் மடங்காக இருக்கும். அதாவது

$$mvr = nh/2\pi \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

- எலக்ட்ரான்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலை வட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் வரையில் அதன் ஆற்றலை இழப்பதில்லை.
- ஒரு எலக்ட்ரான் உயர் ஆற்றலுடைய (E_2) வட்டப் பாதையிலிருந்து, தாழ்ந்த ஆற்றலுடைய (E_1) வட்டப் பாதைக்கு தாவும்போது அதிகப்படியான ஆற்றல் கதிர்வீச்சாக வெளியிடப்படுகிறது. வெளியிடப்பட்ட கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண்

$$E_2 - E_1 = hv \quad \text{மற்றும்}$$

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

- மாறாக தகுந்த ஆற்றல் ஒரு எலக்ட்ரானுக்கு தரப்படும் போது, அது தாழ்ந்த ஆற்றலுடைய வட்டப் பாதையிலிருந்து அதிக ஆற்றலுடைய வட்டப்பாதைக்கு தாவுகின்றது.

4. போர் கருதுகோள்களைப் பயன்படுத்தி எலக்ட்ரானின் ஆரம் மற்றும் ஆற்றல் மதிப்புகளை எழுதுக?
nவது வட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரானின் ஆரம்

$$r_n = \frac{(0.529)n^2 \text{ \AA}}{Z}$$

nவது வட்டப்பாதையில் சுற்றி வரும் எலக்ட்ரானின் ஆற்றல்

$$E_n = \frac{(-13.6) Z^2}{n^2} \text{ eV atom}^{-1} \text{ --}$$

(அல்லது)

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

5. போர் அணுமாதிரியின் வரம்புகளை (குறைபாடுகளை) கூறு?

- ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹைட்ரஜனை போன்ற (H, He⁺, Li²⁺) அணுக்களுக்கு மட்டும் இக்கொள்கை பயன்படுகிறது. பல எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட அணுக்களுக்கு இக்கொள்கையை பயன்படுத்த இயலாது.
- (சீமன் விளைவு) காந்தப்புலத்தில் நிறமாலை கோடுகள் பிரிகையடைதல் & (ஸ்டார்க் விளைவு) மின்புலத்தில் நிறமாலை கோடுகள் பிரிகையடைதல் போன்றவைகளை விளக்கவில்லை.
- எலக்ட்ரான்களின் கோண உந்த (mvr) மதிப்பானது $nh/2\pi$ க்கு சமமாக இருக்குமாறு உள்ள சில குறிப்பிட்ட வட்டப் பாதைகளில் மட்டுமே சுற்றுவதற்கு தேவையான காரணத்தினை போர் கொள்கையால் விளக்க இயலவில்லை.

6. டி-பிராக்ளே சமன்பாட்டை வருவி? அதன் முக்கியத்துவம் யாது?

$$E = hv \text{ (பிளாங்க் குவாண்டம் கொள்கைப்படி)} \longrightarrow 1$$

$$E = mc^2 \text{ (ஐன்ஸ்டீன் சமன்பாட்டின்படி)} \longrightarrow 2$$

$$\text{சமன்பாடு 1 மற்றும் 2 லிருந்து } hv = mc^2 \longrightarrow 3$$

$$v = c/\lambda \text{ எனில்}$$

$$hc/\lambda = mc^2 \longrightarrow 4$$

$$\lambda = h/mc \longrightarrow 5$$

போட்டானின் திசைவேகம் 'C' க்கு பதிலாக துகளின் திசைவேகம் 'V'

எனில் $\lambda = h/mv \text{ (or)} \lambda = h/p \longrightarrow 6$

முக்கியத்துவம்:

- ★ இச்சமன்பாடு ஒளியின் திசைவேகத்தைக் காட்டிலும் மிககுறைவான வேகத்தில் இயங்கும் துகள்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தக் கூடியது.
- ★ எலக்ட்ரான் போன்ற மிக நுண்துகள்களுக்கு மட்டும் டி-பிராக்ளே அலைநீளம் அளவிடக்கூடியது மற்றும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது.

7. i) 10ms^{-1} வேகத்தில் இயங்கும் 6.626 Kg நிறையுடைய இரும்பு பந்து
ii) 72.73 ms^{-1} வேகத்தில் இயங்கும் ஒரு எலக்ட்ரான் ஆகியவற்றின் டி-பிராக்ளே அலைநீளம் காண்க?

$$\lambda_{\text{இரும்புப் பந்து}} = h/mv$$

$$= \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-1}}{6.626 \text{ kg} \times 10 \text{ ms}^{-1}} = 1 \times 10^{-35} \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{எலக்ட்ரான்}} = h/mv$$

$$= \frac{6.626 \times 10^{-34} \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-1}}{9.11 \times 10^{-31} \text{ kg} \times 72.73 \text{ ms}^{-1}} \\ = \frac{6.626}{662.6} \times 10^{-3} \text{ m} = 1 \times 10^{-5} \text{ m}$$

8. டேவிசன் மற்றும் ஜெர்மரின் சோதனை விளக்குக?

படிகத்தின் மீது முடுக்குவிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களை விழச் செய்து விளிம்பு விளைவினை பதிவு செய்தனர். இவ்வாறு பதிவு செய்யப்பட்ட விளிம்புவிளைவு அமைப்பானது X-கதிரின் விளிம்பு விளைவால் பெறப்பட்ட அமைப்பினை ஒத்திருந்தது. இவ்வாறு எலக்ட்ரானின் அலைத் தன்மையானது டேவிசன் மற்றும் ஜெர்மரின் சோதனைமூலம் உறுதிப்படுத்தப்பட்டது.

9. ஹெய்சன்பர்க்கின் நிச்சயமற்றத் தன்மை கோட்பாடு வரையறு?

நுண்துகளின் நிலை மற்றும் உந்தம் ஆகிய இரண்டையும் ஒரே நேரத்தில் மிக துல்லியமாக கண்டறிய இயலாது.

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq h / 4\pi$$

10. குவாண்டம் எண்கள் பற்றி விளக்குக?

அணுவிலுள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை நான்கு குவாண்டம் எண்கள் அடங்கிய தொகுப்பின் மூலம் வரையறுக்க இயலும்

i) முதன்மைக் குவாண்டம் எண் (n)

அணுக்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்கள் சுழன்று வரும் ஆற்றல் மட்டத்தை இக்குவாண்டம் எண் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது 'n' எனக் குறிக்கப்படுகிறது.

- n = 1 எனில் K கூட்டினையும், n = 2 எனில் L கூட்டினையும், n = 3 எனில் M கூட்டினையும், n மதிப்புகள் 4, 5 எனில் முறையே N, O ஆகிய கூடுகளையும் குறிப்பிடுகின்றன.
- ஒரு குறிப்பிட்ட கூட்டிலுள்ள அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $2n^2$
- n ஆனது எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் மற்றும் ஆரம் மதிப்பை தருகிறது. எலக்ட்ரானின் ஆற்றல்

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

எலக்ட்ரானின் ஆரம்

$$r_n = \frac{(0.529)n^2}{Z} \text{ \AA}$$

ii) கோண உந்தக் குவாண்டம் எண் (l):

- இது 'l' எனக் குறிக்கப்படுகிறது. இது பூஜ்யம் முதல் (n-1) வரையிலான மதிப்புகளைப் பெறுகிறது.
- l = 0, 1, 2, 3 மற்றும் 4 எனில் முறையே s, p, d, f மற்றும் g ஆர்பிட்டால்களைக் (துணைக் கூட்டினைக்) குறிப்பிடுகின்றன.
- ஒரு துணைக் கூட்டிலுள்ள அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை $2(2l+1)$
- இது ஆர்பிட்டாலின் கோண உந்தத்தினை கணக்கிட பயன்படுகிறது. ஆர்பிட்டாலின் கோண உந்தம் =

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

iii) காந்தக் குவாண்டம் எண் (m_l):

- இது m_l எனக் குறிக்கப்படுகிறது. இது -l முதல் பூஜ்யம் வழியாக +l வரையிலான மதிப்புகளைப் பெறுகிறது.
- முப்பரிமாண வெளியில் ஆர்பிட்டால்களின் திசையமைப்பைக் குறிக்கிறது.
- இது காந்தப் புலத்தில் நிறமாலை வரிகள் பிரியும் நிகழ்வான சீமன் விளைவை தருகிறது.

iv) தற்சுழற்சிக் குவாண்டம் எண் (m_s):

- இது m_s எனக் குறிக்கப்படுகிறது.
- எலக்ட்ரானானது அணுக்கருவை சுற்றுவதோடு இல்லாமல் தனக்கு தானே சுழன்று வருகிறது. இந்த தற்சுழற்சியானது காந்தப் புலத்தில் உணரப்படும் ஒரு பண்பாகும்.
- இந்த தற்சுழற்சியானது கடிகார முள் சுழலும் திசை (அ) எதிர் திசையில் சுழல்வதால் +1/2 மற்றும் -1/2 என்ற இரு மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

11. ஆர் அலைச் சார்பு மற்றும் கோண அலைச் சார்புகள் என்றால் என்ன?

ஹைட்ரஜனை போன்ற ஒரு எலக்ட்ரான் அமைப்பிற்கான ஷ்ரோடிங்கர் அலைச் சமன்பாட்டின் தீர்வை (Ψ) கோளக தூரவ ஆய அச்சில் பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம். $\Psi(r, \theta, \varphi) = R(r) \cdot f(\theta) \cdot g(\varphi)$

ஆர் அலைச் சார்பு

கோண அலைச் சார்புகள்

12. கணு பரப்பு (அல்லது) ஆரக் கணு என்றால் என்ன?

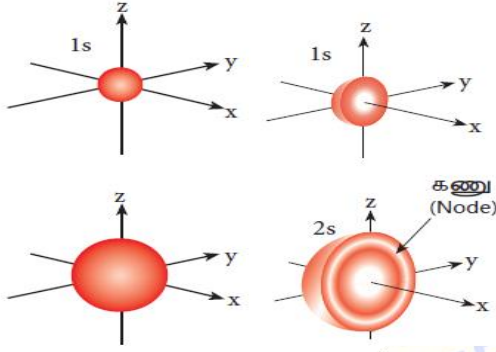
எலக்ட்ரானின் நிகழ்தகவு அடர்த்தி சார்பின் மதிப்பு எப்பகுதியில் பூஜ்யமாக குறைகிறதோ அப்பகுதி கணுபரப்பு (அ) ஆரக்கணு என அழைக்கப்படுகிறது.

எ.கா: ns ஆர்பிட்டாலில் ஆரக்கணுக்களின் எண்ணிக்கை $(n-1)$ க்கு சமம்.

★ $2s$ ஆர்பிட்டாலில் ஒரு ஆரக்கணுவும், $3s$ ஆர்பிட்டாலில் இரண்டு ஆரக்கணுவும் உள்ளது.

★ $3p$ மற்றும் $3d$ ஆர்பிட்டாலில் ஆரக்கணுக்களின் எண்ணிக்கை $(n-l-1)$ க்கு சமம் ஆகும்.

13. s ஆர்பிட்டாலின் வடிவம் பற்றி கூறு?



எனவே s ஆர்பிட்டாலின் வடிவம் ஒரு சீரமைக் கோளமாகும்.

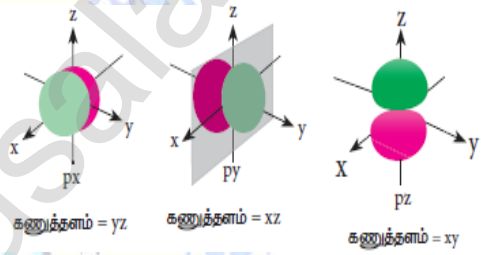
$1s$ ஆர்பிட்டாலுக்கு $l=0$ மற்றும் $m=0$. $f(\theta)=1/\sqrt{2}$ மற்றும் $g(\varphi) = 1/\sqrt{2\pi}$ எனவே, கோண பகிர்வு சார்பானது $1/2\sqrt{\pi}$ -க்குச் சமம். இது கோணம் θ மற்றும் φ - ஐச் சார்ந்து அமைவதில்லை. எனவே, எலக்ட்ரானைக் காண்பதற்கான நிகழ்தகவு அணுக்கருவிலிருந்து உள்ள திசையினைப் பொருத்து அமைவதில்லை.

14. p ஆர்பிட்டால் வடிவங்கள் பற்றி விளக்குக?

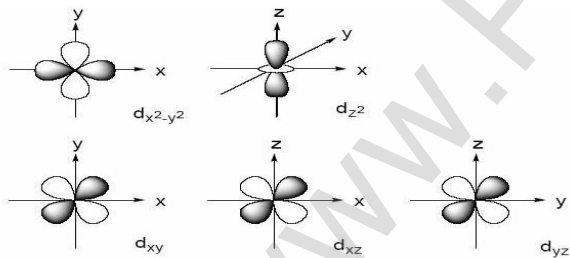
p ஆர்பிட்டாலுக்கு $l=1$, $m=-1, 0, +1$

மற்றும் இதற்கான கோண பகிர்வு சிக்கலானது. m ன் மதிப்புகளிலிருந்து மூன்று திசையமைப்பு உடைய p ஆர்பிட்டால்கள் (p_x , p_y , p_z) உள்ளது என அறியலாம். கோண பகிர்வின் மூலம்

p_x , p_y , p_z ஆர்பிட்டால்களின் மடல்கள் முறையே x , y மற்றும் z அச்சுகளின் வழியே அமைந்துள்ளது. $2p$ ஆர்பிட்டால் ஒரு கணுத்தளத்தினை பெற்றுள்ளது.



15. d ஆர்பிட்டால் வடிவங்கள் பற்றி கூறு?

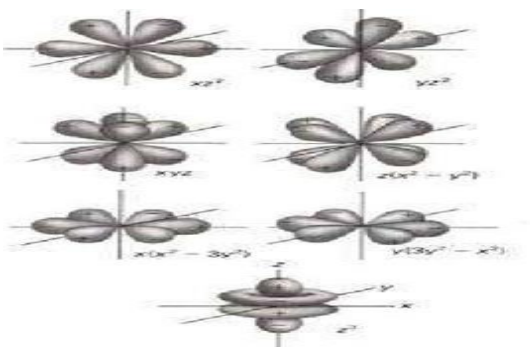


d ஆர்பிட்டாலுக்கு $l=2$,

இதற்கு இணையான m மதிப்புகள் முறையே $-2, -1, 0, +1, +2$. d ஆர்பிட்டாலின் வடிவம் குளோவர் இலையின் வடிவமைப்பினை ஒத்துள்ளது. m ன் இந்த ஐந்து மதிப்புகளானது, $d_{x^2-y^2}$, d_{xy} , d_{z^2} , d_{yz} , d_{xz} ஆகிய ஐந்து

ஆர்பிட்டால்கள் உள்ளது எனக் காட்டுகிறது. $3d$ ஆர்பிட்டாலில் இரு கணுத்தளங்கள் உள்ளன.

16. f ஆர்பிட்டால் வடிவங்கள் பற்றி கூறு?



f ஆர்பிட்டாலுக்கு, $l=3$ மற்றும் m மதிப்புகள் முறையே $-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$ ஆகும். இந்த m மதிப்புகளுக்கு இணையாக தொடர்புடைய ஏழு f ஆர்பிட்டால்கள் $f_{y(3x^2-y^2)}$, $f_{z(x^2-y^2)}$, f_{yz^2} , f_{z^3} , f_{xz^2} , f_{xyz} , $f_{x(x^2-3y^2)}$ காணப்படுகின்றன.

17. அடி ஆற்றல் நிலை மற்றும் கிளர்வுற்ற நிலை என்றால் என்ன?

ஹைட்ரஜன் அணுவிலுள்ள ஓர எலக்ட்ரான் குறைந்தபட்ச ஆற்றலைப் பெற்றுள்ள 1s ஆர்பிட்டாலில் உள்ளது எனில் இந்நிலை அடி ஆற்றல் நிலை எனப்படும்.

இந்த எலக்ட்ரான் சிறிதளவு ஆற்றலை பெறும் போது அதிக ஆற்றலையடைய 2s, 2p முதலிய ஆர்பிட்டால்களுக்குச் செல்லும். இந்த உயர் ஆற்றல் நிலைகள் கிளர்வுற்ற நிலைகள் எனப்படும்.

18. சம ஆற்றல் ஆர்பிட்டால்கள் என்றால் என்ன?

p ஆர்பிட்டால்கள் p_x, p_y, p_z , என்ற மூன்று ஆர்பிட்டால்களை கொண்டுள்ளன. இதேபோன்று d மற்றும் f ஆர்பிட்டால்கள் முறையே 5 மற்றும் 7 ஆர்பிட்டால்களை கொண்டுள்ளன. இவை சம ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளதால் சம ஆற்றல் ஆர்பிட்டால்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. எனினும் மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால் இந்த சம ஆற்றல் பண்பு இழக்கப்படுகிறது.

19. நிகர அணுக்கரு மின்சுமை பற்றி கூறு?

எலக்ட்ரான் மீது அணுக்கருவால் செலுத்தப்படும் நிகர அணுக்கரு மின்சுமையானது செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமை என்றழைக்கப்படுகிறது. இது ஆர்பிட்டாலின் வடிவமைப்பை பொருத்தமைகிறது. கோண உந்த குவாண்டம் எண் (l) மதிப்பு அதிகரிக்கும் போது இதன் மதிப்பு குறைகிறது.

நிகர அணுக்கரு மின்சுமையின் மதிப்பு $f < d < p < s$ என்ற வரிசையல் அமையும். நிகர அணுக்கரு மின்சுமையின் மதிப்பு அதிகமாக இருந்தால் ஆர்பிட்டால்களின் நிலைப்புத் தன்மை அதிகமாக இருக்கும். எனவே கொடுக்கப்பட்ட ஆற்றல் மட்டத்தில் ஆர்பிட்டால்களின் ஆற்றலின் வரிசை $s < p < d < f$ ஆகும்.

20. அணு எண்ணுக்கும் ஆர்பிட்டாலின் ஆற்றலுக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு யாது?

அணு எண் அதிகரிக்கும் போது ஆர்பிட்டாலின் ஆற்றல் குறையும். (எ.கா) ஹைட்ரஜனின் 2s ஆர்பிட்டாலின் ஆற்றலானது லித்தியத்தின் 2s ஆர்பிட்டாலின் ஆற்றலை விட அதிகம். இதே போன்று லித்தியத்தின் 2s ஆர்பிட்டாலின் ஆற்றலானது சோடியத்தின் 2s ஆர்பிட்டாலின் ஆற்றலை விட அதிகம்.

21. ஹூண்ட் விதி வரையறு?

சம ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டால்களில் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படும் போது நிரப்பப்படுவதற்கு வாய்ப்புள்ள அனைத்து சம ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டால்களும் ஒற்றை எலக்ட்ரானால் நிரப்பப்பட்ட பின்னரே எலக்ட்ரான் இரட்டையாதல் நிகழும்.

22. குரோமியத்தின் ($Z=24$) எதிர்பார்க்கப்படும் மற்றும் உண்மையான எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதுக?

எதிர்பார்க்கப்படும் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$
உண்மையான எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

23. காப்பரின் ($Z=29$) எதிர்பார்க்கப்படும் மற்றும் உண்மையான எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதுக?

எதிர்பார்க்கப்படும் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$
உண்மையான எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

சரிபாதி (அ) முழுவதும் நிரப்பப்பட்ட எலக்ட்ரான் அமைப்புடைய தனிமங்கள் நிலைப்புத் தன்மையுடையதாகும்.

24. முதல் 10 தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு மற்றும் ஆர்பிட்டால் வரைபடம் வரைக?

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான்	ஆர்பிட்டால் வரைபடம்
H	1	1s ¹	$\boxed{1}$ 1s ¹
He	2	1s ²	$\boxed{1\downarrow}$ 1s ²
Li	3	1s ² 2s ¹	$\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1}$ 1s ² 2s ¹
Be	4	1s ² 2s ²	$\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ 1s ² 2s ²
B	5	1s ² 2s ² 2p ¹	$\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1}$ $\boxed{}$ $\boxed{}$ 1s ² 2s ² 2p _x ¹ 2p _y 2p _z
C	6	1s ² 2s ² 2p ²	$\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1}$ $\boxed{1}$ $\boxed{}$ 1s ² 2s ² 2p _x ¹ 2p _y ¹ 2p _z
N	7	1s ² 2s ² 2p ³	$\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1}$ $\boxed{1}$ $\boxed{1}$ 1s ² 2s ² 2p _x ¹ 2p _y ¹ 2p _z ¹
O	8	1s ² 2s ² 2p ⁴	$\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1}$ $\boxed{1}$ 1s ² 2s ² 2p _x ² 2p _y ¹ 2p _z ¹
F	9	1s ² 2s ² 2p ⁵	$\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1}$ 1s ² 2s ² 2p _x ² 2p _y ² 2p _z ¹
Ne	10	1s ² 2s ² 2p ⁶	$\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ $\boxed{1\downarrow}$ 1s ² 2s ² 2p _x ² 2p _y ² 2p _z ²

25. பரிமாற்ற ஆற்றல் என்றால் என்ன?

சம ஆற்றலுடைய ஆர்பிட்டால்களில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஒரே சுழற்சியுடைய எலக்ட்ரான்கள் இருக்குமாயின் அவைகளினுடைய இடங்களை பரிமாற்றிக் கொள்வதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது. பரிமாற்றம் அடையும் நிகழ்வின்போது ஆற்றலானது வெளியிடப்படுகிறது. இந்த ஆற்றல் பரிமாற்ற ஆற்றல் என அழைக்கப்படுகிறது.

அறிவு பெறுவதற்கு
ஒரே வழி கல்வி.

3. தனிமங்களின் ஆவர்த்தன வகைப்பாடு

II. சுருக்கமாக விடையளி

1. நவீன ஆவர்த்தன விதியை வரையறு?

தனிமங்களின் இயற் மற்றும் வேதிப்பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்களின் ஆவர்த்தன சார்பாக அமைகின்றன.

2. ஐசோஎலக்ட்ரானிக் அயனிகள் என்றால் என்ன? உதாரணங்கள் கொடு?

இரண்டு அயனிகள் ஒத்த எலக்ட்ரான் அமைப்பையும் ஒத்த இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களையும் கொண்டு காணப்படுவது ஐசோ எலக்ட்ரானிக் அயனிகள் எனப்படும்.

(எ.கா) K^+ அயனி மற்றும் Ca^{2+} அயனி

K^+ எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ Ca^{2+} எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

3. செயலு அணுக்கரு மின்சுமை என்றால் என்ன?

வேளிக்கூட்டில் உள்ள இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களால் உணரப்படும் நிகர அணுக்கரு மின்சுமை செயலு அணுக்கரு மின்சுமை எனப்படும்.

$$Z_{\text{செயலு}} = Z - S$$

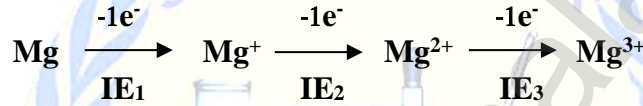
Z என்பது அணு எண்

S என்பது திறைமறைப்பு மாறிலி

4. அயனியாக்கும் ஆற்றலுக்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ள பின்வரும் வரையறை சரியானதா? “ஒரு அணுவின் இணைதிறன் கூட்டில் இலகுவாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரானை நீக்கவேவப்படும் ஆற்றல் அயனியாக்கும் ஆற்றல்”

சரி

5. மெக்னீசியம் அடுத்தடுத்து எலக்ட்ரான்களை இழந்து Mg^+ , Mg^{2+} மற்றும் Mg^{3+} அயனிகளை தருகிறது. இதில் அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றல் தேவைப்படும் படி எது?



இதில் மூன்றாம் படியானது (Mg^{2+} லிருந்து Mg^{3+} உருவாவது) அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றலை உடையது. ஏனெனில் தொடர்ச்சியான அயனியாக்கும் ஆற்றலின் மதிப்புகளின் வரிசை

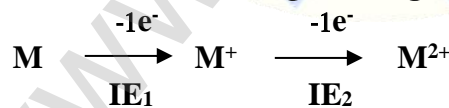
$$IE_1 < IE_2 < IE_3 \dots$$

மேலும் Mg^{2+} அயனியின் எலக்ட்ரான் அமைப்பானது $1s^2 2s^2 2p^6$ என்ற நிலையான அமைப்புடையது. எனவே இதிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்குவதற்கு மற்ற படிகளைக்காட்டிலும் அதிக அளவு அயனியாக்கும் ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

6. எலக்ட்ரான் கவர் தன்மையை வரையறு?

சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறில் உள்ள ஒரு அணுவானது சகப்பிணைப்பில் பங்கிடப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரான் இணையினைத் தன்னை நோக்கி ஒப்பீட்டு அளவில் கவரும் பண்பு எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை எனப்படும்.

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



இதில் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் முதலாம் அயனியாக்கும் ஆற்றலை விட அதிகம். ஏனெனில் ஒரு நேர்மின்சுமையுடைய அயனிகளில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையானது அதன் நடுநிலை அணுவில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை விட குறைவு. ஆனாலும் அணுக்கரு மின்சுமை சமமாக இருக்கும். எனவே நேரயனியின் செயலு அணுக்கரு கவர்ச்சி விசையானது நடுநிலை அணுவின் செயலு அணுக்கரு கவர்ச்சி விசையை விட அதிகம். எனவே நேரயனிலிருந்து எலக்ட்ரானை நீக்குவது கடினம்.

8. தரைமட்ட நிலையிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரானின் ஆற்றலானது $-2.8 \times 10^{-18} \text{ J}$ ஆகும். ஹைட்ரஜன் அணுவின் அயனியாக்கும் ஆற்றலை kJ mol^{-1} அலகில் கணக்கிடுக.

ஹைட்ரஜன் அணுவிலுள்ள எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் = $2.8 \times 10^{-18} \text{ J}$

$$\therefore 1 \text{ மோல் ஹைட்ரஜன் அணுவிலுள்ள எலக்ட்ரானின் ஆற்றல்} = (-2.8 \times 10^{-18}) \times (6.022 \times 10^{23}) \\ = -1.686 \times 10^6 \text{ J mol}^{-1}$$

அயனியாக்கும் ஆற்றல் = $E_{\alpha} - E_{\text{அடி ஆற்றல்}}$

$$= 0 - (-1.686 \times 10^6) = 1.686 \times 10^6 \text{ J mol}^{-1} \text{ (or) } 1.686 \times 10^3 \text{ kJ mol}^{-1}$$

9. ஒரு அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு முக்கிய காரணியாகும். அது அயனியாக்கும் ஆற்றல் மற்றும் எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்புகளை பாதிக்கச் செய்கிறது. விவரி?

* எலக்ட்ரான் அமைப்பினால் அயனியாக்கும் ஆற்றலின் மதிப்புகளில் ஏற்படும் பாதிப்பு:

சரிபாதி நிரம்பிய (அ) முழுவதும் நிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டுள்ள தனிமங்கள் அதிக நிலைப்புத் தன்மை உடையவை. எனவே இதிலிருந்து எலக்ட்ரான் நீக்க அதிக அளவு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. எனவே அயனியாக்கும் ஆற்றல் ஆ அதிகமாகும்.

(எ.கா) Be எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2$

N எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^3$

* எலக்ட்ரான் அமைப்பினால் எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்புகளில் ஏற்படும் பாதிப்பு:

நிலைப்புத் தன்மையுடைய எலக்ட்ரான் அமைப்புகளில் ஒரு எலக்ட்ரான் சேர்க்கப்படும் போது அவற்றின் அதிக நிலைப்புத் தன்மையுடைய எலக்ட்ரான் அமைப்பு இழக்கப்படும் நிலை ஏற்படும். எனவே இத்தகைய தனிமங்கள் ஏறத்தாழ பூஜ்ய எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்பைப் பெற்றுள்ளன.

(எ.கா) Be எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2$

Ne எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6$

இதன் எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்பு பூஜ்யமாகும்.

10. $Z = 118$ கொண்ட தனிமம் எந்த வரிசை மற்றும் தொகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளது?

* அணு எண் = 118 கொண்ட தனிமம் ஓஹானேசன்.

* எலக்ட்ரான் அமைப்பு $[Rn] 5f^{14} 6d^{10} 7s^2 7p^6$

* நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையில் இது வரிசை 7, தொகுதி 18ல் உள்ளது.

11. குவாண்டம் எண்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு தனிம வரிசை அட்டவணையின் 5வது வரிசையில் 18 தனிமங்கள் இடம் பெற்றிருக்க வேண்டும் என்பதை சரியெனக் காட்டவும்.

* முதன்மை குவாண்டம் எண் $n = 5$

* கோண உந்தக் குவாண்டம் $l = 0, 1, 2, 3, 4$ ($l = 0$ to $n-1$)

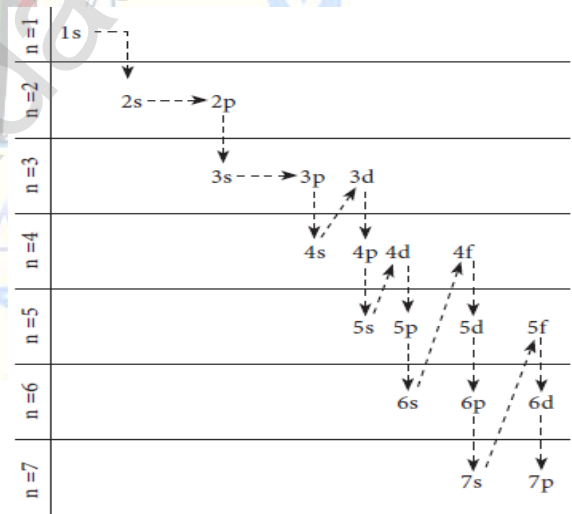
(s, p, d, f, g)

* ஆஃபா தத்துவத்தின் படி 5p ஆர்பிட்டால் நிரம்பியதும் அடுத்த ஆற்றல் மட்டம் 6s ஆர்பிட்டாலில் எலக்ட்ரான் நிரம்பும். எனவே 5வது தொடரில் எலக்ட்ரான்கள் 5s, 4d, 5p ஆர்பிட்டாலில் நிரப்பப்படுகின்றன.

* எனவே காந்த குவாண்டம் எண் படி 5s, 4d, 5p முறையே $1 + 5 + 3 = 9$ ஆர்பிட்டால்கள் உள்ளன.

* பௌலி தவிர்க்கை தத்துவத்தின் படி 9 ஆர்பிட்டாலில் 18 எலக்ட்ரான்கள் இருக்க வேண்டும்.

* எனவே 5வது வரிசையில் 18 தனிமங்கள் இடம் பெற்றிருக்கிறது.



12. அ, ஆ, இ மற்றும் ஈ ஆகிய தனிமங்கள் பின்வரும் எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றுள்ளன.

அ) $1s^2, 2s^2, 2p^6$

ஆ) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$

இ) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

ஈ) $1s^2, 2s^2, 2p^1$

இவைகளுள் எந்த தனிமங்கள் தனிமவரிசை அட்டவணையில் ஒரே தொகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளன.

* 6வது p- தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள்: அ மற்றும் இ (மந்த வாயுக்கள்)

* 1வது p- தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள்: ஆ மற்றும் ஈ (போரான் தொகுதி)

13. லாந்தனைடுகள் மற்றும் ஆக்டினைடுகளின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பைத் தருக.

* லாந்தனைடுகளின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு $[Xe] 4f^{1-14} 5d^{0-1} 6s^2$

* ஆக்டினைடுகளின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு $[Rn] 5f^{0-14} 6d^{0-2} 7s^2$

14. ஹேலஜன்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றியாக செயல்படுவது ஏன்?

- * எந்தவொரு பொருள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்றுக் கொண்டு ஆக்ஸிஜனேற்றம் நடைபெறுவதுண்புகிறதோ அப்பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றி என அழைக்கப்படுகின்றன.
- * இங்கு ஹாலஜன்கள் $ns^2 np^5$ என்ற எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றுள்ள ஹாலஜன்கள் எளிதில் ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்றுக் கொண்டு நிலையான $ns^2 np^6$ என்ற எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறுவதால் மிகச் சிறந்த ஆக்ஸிஜனேற்றியாக செயல்படுகிறது. மேலும் இது அதிக எலக்ட்ரான் நாட்டம் மதிப்பைப் பெற்றுள்ளன.

15. இரண்டாம் வரிசை தனிமங்களின் முரண்பட்ட பண்புகளில் ஏதேனும் இரண்டைக் குறிப்பிடுக?

- * இரண்டாம் வரிசையில் உள்ள கார மற்றும் காரமண் உலோகங்கள் பொதுவாக அயனிச் சேர்மங்களை உருவாக்கும் தன்மையினைப் பெற்றுள்ளன. மாறாக, லித்தியம் மற்றும் பெரிலியம் ஆகியன அதிகஅளவில் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.
- * இரண்டாம் வரிசையில் உள்ள தனிமங்கள் அவற்றின் இணைதிற கூட்டில் மொத்தம் நான்கு ஆர்பிட்டால்களை ($2s^2$ மற்றும் $2p^2$) மட்டும் பெற்றிருக்கின்றன. எனவே அவற்றின் அதிகபட்ச சகப்பிணைப்பு இணைதிறன் 4.
- * ஆனால் அடுத்தடுத்த வரிசைகளில் உள்ள தனிமங்கள் தங்களது இணைதிற கூட்டில் அதிக ஆர்பிட்டால்களைப் பெற்றுள்ளன. எனவே உயர் இணைதிறன் மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.
- * (எ.கா) போரான் BF_4^- ஐயும் மற்றும் அலுமினியம் AlF_6^- ஐயும் உருவாக்குகிறது.

16. அயனி ஆரத்தை கண்டறியும் பாலிங் முறையை விவரி?

ஒர் அயனிப்படிக்கத்திலுள்ள நேர் மற்றும் எதிர்மின் அயனிகள் ஒன்றையொன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் போது அவற்றின் அயனி ஆரங்களின் கூடுதலானது அவற்றிற்கிடையேயான அணுக்கருவின் தொலைவிற்கு சமமாகும்.

$$\therefore d(C^+ - A^-) = (rc^+) + (rA^-) \longrightarrow (1)$$

$d(C^+ - A^-) = C^+$ மற்றும் A^- அயனிகளின் அணுக்கருக்களுக்கிடையேயான தொலைவு

rc^+ = நேர்மின் அயனியின் ஆரம்.

rA^- = எதிர்மின் அயனியின் ஆரம்.

ஒரு மந்தவாயு எலக்ட்ரான் அமைப்பில் ஒர் அயனியின் ஆரமானது அதன் அணுக்கருவின் நிகர மின்சுமைக்கு எதிர் விகிதத்திலிருக்கும்.

$$rC^+ \propto \frac{1}{(Z_{\text{செயலுறு}})C^+} \longrightarrow (2)$$

$$rA^- \propto \frac{1}{(Z_{\text{செயலுறு}})A^-} \longrightarrow (3)$$

$Z_{\text{செயலுறு}}$ என்பது செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமைக்குச் சமம்.

$$Z_{\text{செயலுறு}} = Z - S$$

eq - (2) ஐ (3) ஆல் வகுக்க

$$\frac{rc^+}{rA^-} = \frac{(Z_{\text{செயலுறு}})A^-}{(Z_{\text{செயலுறு}})C^+} \longrightarrow (4)$$

$d(C^+ - A^-)$, $(Z_{\text{செயலுறு}})C^+$ மற்றும் $(Z_{\text{செயலுறு}})A^-$ மதிப்புகள் தெரியும் போது eq (1) மற்றும் (4) ஐ

பயன்படுத்தி (rc^+) மற்றும் (rA^-) மதிப்புகளை கணக்கிடலாம்.

17. அயனியாக்கும் ஆற்றலின் ஆவர்த்தன தொடர்பை விவரி?

* வரிசையில் காணப்படும் அயனியாக்கும் ஆற்றலின் பண்பு:

- பொதுவாக தனிம வரிசை அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும் போது அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது.
- ஒரு வரிசையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் ஒரே கூட்டில் சேர்க்கப்படும்நிலையில், அணுக்கருவில்புரோட்டான்கள்சேர்க்கப்படுகின்றன.
- இவ்வாறு தொடர்ச்சியாக அணுக்கருவின் மின்சுமை அதிகரிப்பதால், இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் மீதான கவர்ச்சி விசை அதிகரிக்கிறது.
- எனவே இணைதிறன் எலக்ட்ரானை நீக்க தேவைப்படும் ஆற்றல் அதிகரிப்பதால் அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது.

* தொகுதியில் காணப்படும் அயனியாக்கும் ஆற்றலின் பண்பு:

- பொதுவாக தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைகிறது.
- ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் புதிய கூட்டில் சேர்கின்றன.
- அணுக்கருவிற்கும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையேயான தொலைவு அதிகரிப்பதால் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் மீதான அணுக்கருவின் கவர்ச்சி விசை குறைகிறது.

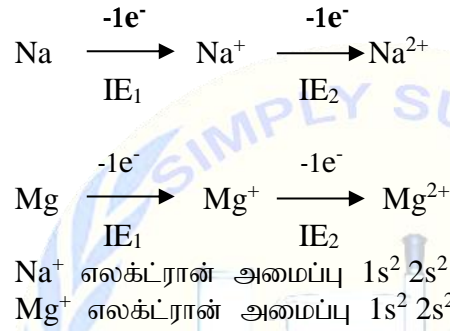
- இதன் காரணமாக ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைகிறது.

18. முலைவிட்ட தொடர்பை விவரி?

- தனிம வரிசை அட்டவணையில் முலைவிட்டமாகச் செல்லும் போது இரண்டாம் மற்றும் மூன்றாம் வரிசையில் உள்ள தனிமங்கள் சில பண்புகளில் ஒத்துக் காணப்படுகின்றன.
- ஒரு தொகுதியில் காணப்படும் தனிமங்களுக்கிடையே நாம் காணும் பண்புகளைப் போன்று அதிக அளவில் ஒற்றுமைத் தன்மை காணப்படாவிட்டாலும் கூட பின்வரும் தனிம இணைகளில் இப்பண்பு குறிப்பிடத்தக்க அளவில் உள்ளது.
- முலைவிட்டத்தில் அமைந்துள்ள தனிமங்களின் பண்புகளுக்கிடையே காணப்படும் ஒற்றுமைத் தன்மை முலைவிட்டத் தொடர்பு என்றழைக்கப்படுகிறது.



19. சோடியத்தின் முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றலானது மெக்னீசியத்தை விட குறைவு. ஆனால் அதன் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மெக்னீசியத்தை விட அதிகம் ஏன்?



இதில் Na^+ ஆனது நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றிருப்பதால் இதிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்குவது கடினம். ஆனால் Mg^+ ஆனது ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்தால் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறும். இதிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்க குறைந்த அளவே ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. எனவே சோடியத்தின் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மெக்னீசியத்தை விட அதிகம்.

43. பாலிங் முறையினை பயன்படுத்தி பொட்டாசியம் குளோரைடு படிகத்தில் உள்ள K^+ மற்றும் Cl^- அயனிகளின் அயனி ஆரங்களை கணக்கிடுக. கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவு $d_{\text{K}^+ - \text{Cl}^-} = 3.14 \text{ \AA}$

தீர்வு

$$r(\text{K}^+) + r(\text{Cl}^-) = d(\text{K}^+ - \text{Cl}^-) = 3.14 \text{ \AA} \quad (1)$$

K^+ மற்றும் Cl^- அயனிகள் Ar ($Z=18$) வகை எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டது.

அவற்றிற்கான செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமை மதிப்பு பின்வருமாறு கணக்கிடப்படுகிறது.

$$\text{K}^+ = \frac{(1s^2)}{\text{உள் கூடு}} \frac{(2s^2 2p^6)}{(n-1)\text{வது கூடு}} \frac{(3s^2 3p^6)}{n \text{ வது கூடு}}$$

$$\begin{aligned}
 Z_{\text{செயலுறு}} \text{K}^+ &= Z - S \\
 &= 19 - [(0.35 \times 7) + (0.85 \times 8) + (1 \times 2)]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_{\text{செயலுறு}} \text{Cl}^- &= 19 - 11.25 = 7.75 \\
 &= 17 - [(0.35 \times 7) + (0.85 \times 8) + (1 \times 2)] \\
 &= 17 - 11.25 = 5.75
 \end{aligned}$$

$$\frac{r_{\text{K}^+}}{r_{\text{Cl}^-}} = \frac{(Z_{\text{செயலுறு}})_{\text{Cl}^-}}{(Z_{\text{செயலுறு}})_{\text{K}^+}} = \frac{5.75}{7.75} = 0.74 \text{ \AA}^0$$

$$\therefore r(K^+) = 0.74 r(Cl^-) \quad (2)$$

சமன்பாடு (2) ஐ சமன்பாடு (1)-ல் பிரதியிட

$$0.74 r(Cl^-) + r(Cl^-) = 3.14 \text{ \AA} \quad (3)$$

$$1.74 r(Cl^-) = 3.14 \text{ \AA}$$

$$r(Cl^-) = \frac{3.14 \text{ \AA}}{1.74} = 1.81 \text{ \AA}$$

சமன்பாடு (2) லிருந்து

$$\begin{aligned} r(K^+) &= 0.74 r(Cl^-) \\ &= 0.74 \times 1.81 \text{ \AA} \\ &= 1.33 \text{ \AA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r(K^+) &= 1.33 \text{ \AA} \\ r(Cl^-) &= 1.81 \text{ \AA} \end{aligned}$$

20. பின்வருவனவற்றை விவரி. மேலும் தக்க காரணம் தருக?

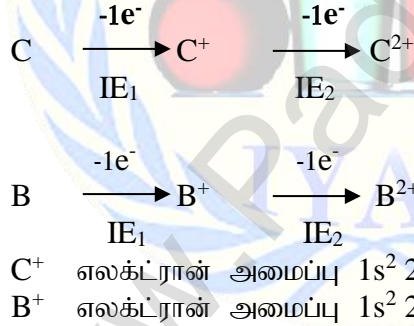
i) நைட்ரஜனின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் ஆக்ஸிஜனை விட அதிகம் ஏன்?

N எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^3$

O எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^4$

சரிபாதி நிரம்பப்பட்ட எலக்ட்ரான் அமைப்பு அதிக நிலைப்புத் தன்மையுடையது. ஆதலால் நைட்ரஜனின் 2p ஆர்பிட்டாலிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்குவதற்கு அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. எனவே நைட்ரஜனின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் ஆக்ஸிஜனை விட அதிகமாகும்.

ii) C – அணுவின் முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றலின் மதிப்பு B- அணுவை விட அதிகம். அதேவேளையில் இதன் மறுதலைக் கூற்று இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றலுக்கு உண்மையாகிறது.



இதில் B^+ ஆனது நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றிருப்பதால் இதிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்குவது கடினம். ஆனால் C^+ ஆனது ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்தால் நிலையான எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறும். இதிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்க குறைந்த அளவே ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. எனவே போரானின் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் கார்பனை விட அதிகம்.

iii) Be, Mg மற்றும் மந்தவாயுக்களின் எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்புகள் பூஜ்ஜியமாகும். மேலும் N (0.02eV) மற்றும் P (0.80eV) ஆகியவைகளுக்கும் இதன் மதிப்பு குறைவு

N எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^3$

P எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

N மற்றும் P தனிமங்களில் p ஆர்பிட்டாலில் சரிபாதி நிரம்பிய எலக்ட்ரான் அமைப்பை கொண்டுள்ளதால் நிலைப்பு தன்மை உடையது. எனவே இதில் ஒரு எலக்ட்ரானை சேர்ப்பது கடினம். எனவே எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்பு குறைவு ஆகும்.

iv) F(g) லிருந்து $F^-(g)$ உருவாவது வெப்ப உமிழ் வினையாகும். ஆனால் O(g) லிருந்து $O^{2-}(g)$ உருவாவது வெப்பம் கொள்வினையாகும். ஏன்?

வாயுநிலை ஆக்ஸிஜனில் ஒரு எலக்ட்ரானை சேர்த்து ஒற்றை எதிரயனியாக்கும் போது ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. ஆனால் இந்த ஒற்றை எதிரயணி மீது எலக்ட்ரானை சேர்ப்பதற்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. எனவே O(g) லிருந்து $O^{2-}(g)$ உருவாவது வெப்பம் கொள் வினையாகும்.

21. திரைமறைப்பு விளைவு என்றால் என்ன?

உள்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள், அணுக்கருவிற்கும் இணைதிநன் எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையே ஒரு திரை போல செயல்படுகிறது. இவ்விளைவு திரைமறைப்பு வளைவு எனப்படும்.

22. எலக்ட்ரான் கவர்தன்மைக்கான பாலிங் முறையின் அடிப்படையை சுருக்கமாக தரவும்.

பாலிங் அளவீட்டின்படி ஹைட்ரஜன் மற்றும் புளூரினின் எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்புகள் முறையே 2.1 மற்றும் 4.0 ஆகும். இதன் அடிப்படையில் பிற தனிமங்களுக்கு பின்வரும் வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்புகளைக் கண்டறியலாம்.

$$(X_A - X_B) = 0.182 \sqrt{E_{AB} - (E_{AA} \times E_{BB})^{1/2}}$$

E_{AB} , E_{AA} மற்றும் E_{BB} ஆகியன முறையே AB, AA மற்றும் BB ஆகியவை மூலக்கூறுகளின் பிணைப்பு பிளவு ஆற்றல்கள் ஆகும்.

23. வரிசைகள் மற்றும் தொகுதிகளில் எலக்ட்ரான் கவர்தன்மையில் ஏற்படும் ஆவர்த்தன மாற்றங்களை கூறு?

* வரிசைகள்:

- தனிம வரிசை அட்டவணையில் இடமிருந்த வலமாகச் செல்லும் போது பொதுவாக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை மதிப்பு அதிகரிக்கிறது.
- ஒரு வரிசையில் அணுக்கருவிற்கும் இணைதிநன் எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையே கவர்ச்சி விசை அதிகரிப்பதால் அணு ஆரம் குறைகிறது.
- எனவே பங்கிடப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரான்களை கவரும் தன்மை அதிகரிக்கிறது. இதன் காரணமாக ஒரு வரிசையில் எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை அதிகரிக்கிறது.

* தொகுதிகள்:

- ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை மதிப்பு குறைகிறது.
- தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது அணு ஆரம் அதிகரிப்பதால் அணுக்கருவிற்கும் இணைதிநன் எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையே கவர்ச்சிவிசைகுறைகிறது.
- எனவே எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை குறைகிறது.

தன்மதிப்பீடு

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

அணு எண் 120 உடைய தனிமத்தின்

IUPAC பெயர் : Unbinilium

குறியீடு : Ubn

எலக்ட்ரான் அமைப்பு : [Og] $8s^2$

2. $(n-1)d^2 ns^2$ (இங்கு $n=5$) என்ற எலக்ட்ரான் அமைப்பை நிறைவு செய்யும் தனிமம் தனிமவரிசை அட்டவணையில் பெற்றுள்ள இடத்தினைக் கண்டறிக.

* எலக்ட்ரான் அமைப்பு: $(n-1)d^2 ns^2$

* $n = 5$ எனில் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^2 5s^2$

* அணு எண் : 40

* 4வது தொகுதி மற்றும் 5வது வரிசை d தொகுதி தனிமம் சர்க்கோனியம் ஆகும்.

3. அலுமினியம் மற்றும் குளோரின் 3p எலக்ட்ரான் மீதான செயலுறு அணுக்கரு மின்சமையின் அயனி ஆரங்களோடு எவ்விதத்தில் தொடர்பு கொண்டுள்ளன என்பதை விவரி?

அலுமினியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

தொகுதி	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	S மதிப்பிற்கு ஒவ்வொரு எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு	குறிப்பிட்ட தொகுதியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு
n	2	0.35	0.70
n-1	8	0.85	6.80
n-2	2	1	2.00

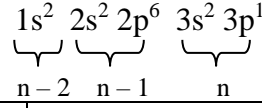
$$S = 9.50$$

செயலுறு அணுக்கரு மின்சமை = $Z - S$

$$= 13 - 9.5 = 3.5$$

$$(Z_{\text{eff}}) \text{ Al} = 3.5$$

குளோரினின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு



தொகுதி	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	S மதிப்பிற்கு ஒவ்வொரு எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு	குறிப்பிட்ட தொகுதியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு
n	6	0.35	2.10
n-1	8	0.85	6.80
n-2	2	1	2.00

$$S = 10.90$$

$$\begin{aligned} \text{செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமை} &= Z - S \\ &= 17 - 10.9 = 6.1 \end{aligned}$$

$$(Z_{\text{eff}}) \text{ Cl} = 6.1$$

செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமை அதிகரிக்க அயனி ஆரம் குறைகிறது.

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

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

- * X^{3+} , Y^{2+} மற்றும் Z^- ஆகிய சம எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட அயனிகள்.
- * செயலுறு அணுக்கரு மின்சுமையின் வரிசை $(Z_{\text{eff}}) Z^- < (Z_{\text{eff}}) Y^{2+} < (Z_{\text{eff}}) X^{3+}$
- * எனவே அயனி ஆரத்தின் வரிசை $r_{X^{3+}} < r_{Y^{2+}} < r_{Z^-}$
- * எனவே கொடுக்கப்பட்ட வரிசை சரியானதல்ல
- * சரியான வரிசை

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

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

தனிமம்	IE_1 (kJ mol ⁻¹)	IE_2 (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?

- * அதிக வினைபுரியும் உலோகம் Y ஆகும்.

Y என்ற தனிமத்திற்கு முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைவாகவும் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மிக அதிகமாகவும் உள்ளது.

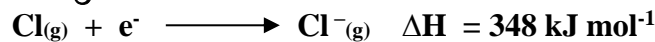
- * மந்த வாயு X ஆகும்.

மந்த வாயுக்கள் 1037 kJ mol⁻¹ முதல் 2372 kJ mol⁻¹ வரையிலான அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. கொடுக்கப்பட்ட தனிமங்களில் X ஆனது அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

- * குறைவாக வினைபுரியும் உலோகம் Z ஆகும்.

Z என்ற தனிமத்திற்கு முதல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மற்றும் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மிக அதிகமாக உள்ளது.

6. குளோரினின் எலக்ட்ரான் ஏற்கும் எந்தால்பி மதிப்பு 348 kJ mol⁻¹ வாயு நிலையில் உள்ள 17.5g குளோரின் அணுக்கள் முழுவதும் Cl^- அயனியாக மாற்றப்படும் போது வெளிப்படும் ஆற்றலின் மதிப்பை kJ ல் கணக்கிடுக.



$$1 \text{ மோல் (35.5g) குளோரின் வெளியிடப்படும் ஆற்றல்} = 348 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$17.5 \text{ g குளோரின் வெளியிடப்படும் ஆற்றல்} = \frac{348}{35.5} \times 17.5$$

$$= 174 \text{ kJ}$$

17.5g குளோரின் அணுக்கள் முழுவதும் Cl^- அயனியாக மாற்றப்படும் போது வெளிப்படும் ஆற்றலின் மதிப்பு = 174 kJ

பிற வினாக்கள்

1. நவீன தனிம வரிசை அட்டவணை பற்றி விளக்குக? (அல்லது)

நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையின் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

- * நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையில் அனைத்து தனிமங்களும் 18 செங்குத்து நிரல்களிலும் 7 கிடைமட்ட நிரைகளிலும் வைக்கப்பட்டுள்ளன.
- * செங்குத்து நிரல்கள் தொகுதிகள் எனவும் கிடைமட்ட நிரைகள் வரிசைகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. தொகுதிகள் 1 முதல் 18 வரையிலான இயல் எண்கள் மூலம் குறிக்கப்படுகின்றன.
- * வெவ்வேறு தனிமங்கள் தங்களது வெளிக்கூட்டில் ஒத்த எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றிருப்பின் அவற்றின் பண்புகளும் ஒத்திருக்கும்.
(எ.கா) வெளிக்கூட்டில் s ஆர்பிட்டாலில் ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெற்றுள்ள தனிமங்கள் அனைத்தும் ஒரே தொகுதியில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டு முதல் தொகுதி தனிமங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- * ஒவ்வொரு வரிசையும் ns^1 என்ற பொதுவான வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைக் கொண்டுள்ள தனிமத்தில் துவங்கி ns^2np^6 என்ற வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைக் கொண்டுள்ள தனிமத்தில் முடிவடைகிறது. n என்பது வரிசையின் எண்ணைக் (முதன்மைக் குவாண்டம் எண்) குறிப்படுகிறது.
- * ஆ.பா தத்துவம் மற்றும் அதன் அடிப்படையிலான அணுக்களின் எலக்ட்ரான் அமைப்பானது நவீன தனிம வரிசை அட்டவணைக்கு கருத்து வடிவிலான அடிப்படையை தருகிறது.

2. அணு எண் 100ஐ விட அதிகம் பெற்றுள்ள தனிமங்களுக்கு IUPAC முறையில் பெயரிடுதல் மற்றும் குறியீடு எழுதுவதை எ.கா உடன் விளக்குக?

இலக்கம்	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
மூலம்	nil	un	bi	tri	quad	pent	hex	sept	oct	enn
சுருக்கப்பெயர் (Abbreviation)	n	u	b	t	q	p	h	s	o	e

- * தனிமத்தின் அணு எண்ணிலிருந்து நேரடியாக பெயருக்கான எண்சார் மூலம் வருவிக்கப்படுகிறது.
- * எண் மூலங்கள் ஒன்றாக்கப்பட்டு 'ium' எனும் பிறசேர்க்கையாக எழுதப்படுகிறது.
- * 'ium' க்கு முன்னர் 'bi' மற்றும் 'tri' எழுதப்படும் போது அவற்றின் இறுதியில் உள்ள i எழுதாமல் விடப்படுகிறது. (bi + ium = bium)
- * எண்சார் மூலங்களின் முதல் எழுத்துகளிலிருந்து புதிய தனிமத்தின் குறியீடு உருவாக்கப்படுகிறது.
- * எ.கா

அணு எண்	தற்காலிக (IUPAC) பெயர்	குறியீடு
101	Unnilunium	Unn
102	Unnilbium	Unb
105	Unnilpentium	Unp
108	Unniloctium	Uno
116	Ununhexium	Unh

3. நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையின் வரிசைகளில் எலக்ட்ரான் அமைப்பில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளை விவரி?

ஒவ்வொரு வரிசையும் ns^1 என்ற பொதுவான வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைக் கொண்டுள்ள தனிமத்தில் துவங்கி ns^2np^6 என்ற வெளிக்கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைக் கொண்டுள்ள தனிமத்தில் முடிவடைகிறது. n என்பது வரிசையின் எண்ணைக் (முதன்மைக் குவாண்டம் எண்) குறிப்படுகிறது.

* முதல் வரிசை :

இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படுவது 1s ஆர்பிட்டாலில் துவங்குகிறது. இந்த ஆர்பிட்டாலில் அதிகபட்சமாக இரு எலக்ட்ரான்கள் மட்டும் இருக்கும்.. எனவே முதல் வரிசையில் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் ஆகிய இரண்டு தனிமங்கள் மட்டுமே இடம் பெறுகின்றன.

* இரண்டாவது வரிசை:

இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படுவது 2s ஆர்பிட்டாலில் துவங்கி 2p ஆர்பிட்டாலில் தொடர்கின்றன. எனவே இதில் லித்தியம் முதல் நியான் வரை எட்டு தனிமங்கள் இடம் பெறுகின்றன.

★ **முன்றாவது வரிசை:**

இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படுவது 3s ஆர்பிட்டாலில் துவங்கி 3p ஆர்பிட்டாலில் தொடர்கின்றன. எனவே இதில் சோடியம் முதல் ஆர்கான் வரை எட்டு தனிமங்கள் இடம் பெறுகின்றன.

★ **நான்காவது வரிசை:**

இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் முதலில் 4s ஆர்பிட்டாலிலும் பின்னர் 3d மற்றும் 4p ஆர்பிட்டால்களிலும் ஆ.பா தத்துவத்தின் அடிப்படையில் நிரப்பப்படுகின்றன. 3d ஆர்பிட்டால்களில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்புதல் ஸ்கேன்டியத்திலிருந்து துவங்கி துத்தநாகத்தில் நிறைவடைகிறது. இந்த 10 தனிமங்களை உள்ளடக்கிய வரிசை முதல் இடைநிலைத் தனிம வரிசை எனப்படும்.

★ **ஐந்தாவது வரிசை:**

இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் முதலில் 5s ஆர்பிட்டாலிலும் பின்னர் 4d மற்றும் 5p ஆர்பிட்டால்களிலும் ஆ.பா தத்துவத்தின் அடிப்படையில் நிரப்பப்படுகின்றன. Rb துவங்கி Xe வரை 18 தனிமங்கள் இடம் பெறுகின்றன. 4d ஆர்பிட்டால்களில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்புதல் இட்டிரியம் துவங்கி காட்மியத்தில் நிறைவடைகிறது. இந்த 10 தனிமங்களை உள்ளடக்கிய வரிசை இரண்டாம் இடைநிலைத் தனிம வரிசை எனப்படும்.

★ **ஆறாவது வரிசை:**

இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் முதலில் 6s ஆர்பிட்டாலிலும் பின்னர் 4f, 5d மற்றும் 6p ஆர்பிட்டால்களிலும் நிரப்பப்படுகின்றன. Cs துவங்கி Rn வரை 4f தனிமங்கள் உள்ளடக்கி 32 தனிமங்கள் இடம் பெறுகின்றன. 4f ஆர்பிட்டால்களில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்புதல் சீரியத்தில் துவங்கி லுட்டீசியத்தில் நிறைவடைகிறது. இந்த 14 தனிமங்களை உள்ளடக்கிய வரிசை முதல் உள் இடைநிலைத் தனிம வரிசை எனப்படும். இத்தனிமங்கள் லாந்தனைடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

★ **ஏழாவது வரிசை:**

இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் முதலில் 7s ஆர்பிட்டாலிலும் பின்னர் 5f, 6d மற்றும் 7p ஆர்பிட்டால்களிலும் நிரப்பப்படுகின்றன. Fr துவங்கி Og வரை 5f தனிமங்கள் உள்ளடக்கி 32 தனிமங்கள் இடம் பெறுகின்றன. 5f ஆர்பிட்டால்களில் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் நிரம்புதல் தோரியத்தில் துவங்கி லாரன்சியத்தில் நிறைவடைகிறது. இந்த 14 தனிமங்களை உள்ளடக்கிய வரிசை இரண்டாம் உள் இடைநிலைத் தனிம வரிசை எனப்படும். இத்தனிமங்கள் ஆக்டினைடுகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

4. **நவீன தனிம வரிசை அட்டவணையின் தொகுதிகளில் எலக்ட்ரான் அமைப்பில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளை விவரி?**

ஒரு தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் அனைத்தும் அவற்றின் வெளிக்கூட்டில் ஒத்த எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளன. வெளிக்கூடு எலக்ட்ரான் சேரக்கூடிய ஆர்பிட்டாலின் அடிப்படையில் s, p, d மற்றும் f தொகுதி தனிமங்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.

S தொகுதி தனிமங்கள்:

- ★ 1 மற்றும் 2 ஆம் தொகுதியில் உள்ள தனிமங்கள் **S தொகுதி தனிமங்கள்** எனப்படும்.
- ★ இவற்றின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு ns^{1-2} .
- ★ முதல் தொகுதி கார உலோகங்கள் என்றும் இரண்டாம் தொகுதி காரமண் உலோகங்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- ★ இவைகள் குறைந்த கொதிநிலை, உருகுநிலை மற்றும் அயனியாக்கும் ஆற்றலை கொண்டுள்ளது. மென்மையான உலோகங்கள் ஆகும்.
- ★ அதிக வினைதிறன் கொண்டது. அயனிச் சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது.
- ★ அதிக நேர்மின் தன்மையையும் மற்றும் தீச்சுடரில் நிறத்தை ஏற்படுத்தும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கிறது.

p தொகுதி தனிமங்கள்:

- ★ தொகுதி 13 முதல் 18 வரையிலான தனிமங்கள் **p தொகுதி தனிமங்கள்** (அல்லது) பிரதிநிதித்துவ தனிமங்கள் எனப்படும்.
- ★ இவற்றின் பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு $ns^2 np^{1-6}$.
- ★ 16ஆம் தொகுதி தனிமங்கள் சால்கோஜன்கள் என்றும் 17ஆம் தொகுதி தனிமங்கள் ஹாலஜன்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.
- ★ 18ஆம் தொகுதி தனிமங்கள் முழுமையாக நிரப்பப்பட்ட வெளிக்கூடு எலக்ட்ரான் அமைப்பை $ns^2 np^6$ பெற்றுள்ளன. இவைகள் மந்த வாயுக்கள் (அல்லது) உயரிய வாயுக்கள் என்றழைக்கப்படுகிறது.
- ★ p தொகுதி தனிமங்கள் அதிகமான எதிர்குறி எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை மதிப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

- * s தொகுதி தனிமங்களைக் காட்டிலும் அயனியாக்கும் ஆற்றலின் மதிப்பு அதிகம். சகப்பிணைப்பு சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது.
- * இவைகள் உருவாக்கும் பல்வேறு சேர்மங்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலைகள் காணப்படுகின்றன.

d தொகுதி தனிமங்கள்:

- * தொகுதி 3 முதல் 12 வரையிலான தனிமங்கள் d தொகுதி தனிமங்கள் (அல்லது) இடைநிலைத் தனிமங்கள் எனப்படும்.
- * இவற்றின் பொதுவான வெளிக்கூடு எலக்ட்ரான் அமைப்பு $ns^{1-2}(n-1)d^{1-10}$.
- * இத்தனிமங்கள் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மாறுபடும் ஆக்சிஜனேற்ற நிலைகளைப் பெற்றுள்ளன.
- * அயனிச்சேர்மங்கள், சகப்பிணைப்பு சேர்மங்கள் மற்றும் ஈதல் சகப்பிணைப்பு சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது.
- * அணிக்கோவை இடைவெளிச் சேர்மங்கள் மற்றும் உலோகக்கலவைகளை உருவாக்குகிறது.
- * உலோகக் கலவைகள் வினையூக்கிகளாக செயல்படுகிறது.
- * அதிக உருகுநிலை கொண்டுள்ளது. வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்துகிறது.

f தொகுதி தனிமங்கள்:

- * லாந்தனைடுகள் மற்றும் ஆக்டினைடு தனிமங்கள் f தொகுதி தனிமங்கள் எனப்படும்.
- * லாந்தனைடுகளின் பொதுவான வெளிக்கூடு எலக்ட்ரான் அமைப்பு $4f^{1-14}5d^{0-1}6s^2$
- * ஆக்டினைடுகளின் பொதுவான வெளிக்கூடு எலக்ட்ரான் அமைப்பு $5f^{1-14}6d^{0-2}7s^2$.
- * இத்தனிமங்கள் உலோகப் பண்பையும், அதிக உருகுநிலையையும், மாறுபட்ட ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலைகளையும் பெற்றுள்ளன.
- * இவற்றின் சேர்மங்கள் பெரும்பாலும் நிறமுடையவை.

5. ஆவர்த்தன பண்புகள் வரையறு?

தனிம வரிசை அட்டவணையில் சில பண்புகள் ஒரு குறிப்பிட்ட சீரான இடைவெளிக்குப் பின் மீண்டும் ஒரே மாதிரியாக காணப்படுவது தனிமங்களின் ஆவர்த்தன பண்பு(தன்மை)எனப்படும்.

6. அணு ஆரம் வரையறு?

ஒரு அணுவின் அணுக்கரு மையத்திற்கும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான் உள்ள வெளிக்கூட்டிற்கும் இடையேயான தூரம் அணுவின் ஆரம் எனப்படும்.

7. சோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்ட Cl_2 மூலக்கூறின் அணுக்கருவிடைத் தூரம் 1.98 \AA எனில் குளோரின் அணுவின் ஆரம் என்ன?

$$\begin{aligned} d_{Cl-Cl} &= r_{Cl} + r_{Cl} \\ d_{Cl-Cl} &= 2 r_{Cl} \\ r_{Cl} &= d_{Cl-Cl} / 2 \\ &= 1.98 / 2 = 0.99 \text{ \AA} \end{aligned}$$

$$\text{குளோரின் அணுவின் ஆரம்} = 0.99 \text{ \AA}$$

8. சகப்பிணைப்பு ஆரம் வரையறு?

ஒற்றை சகப்பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு ஒத்த அணுக்களின் அணுக்கருக்களுக்கு இடையேயான தொலைவின் பாதியளவு சகப்பிணைப்பு ஆரம் எனப்படும்.

9. சகப்பிணைப்பு ஆரம் காண்பதற்கான ஷீக்கர் மற்றும் ஸ்டீவன்சன் சமன்பாட்டை கூறு?

$$d_{A-B} = r_A + r_B - 0.09 (X_A - X_B)$$

$(X_A - X_B)$ என்பது பாலிங் அளவீட்டின் A மற்றும் B ஆகியவற்றின் எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை மதிப்புகளாகும்.

10. சோதனை மூலம் கண்டறியப்பட்ட d_{H-Cl} மதிப்பு 1.28 \AA . குளோரின் சகப்பிணைப்பு ஆரம் 0.99 \AA . எனில் ஹைட்ரஜனின் சகப்பிணைப்பு ஆரத்தைக் கணக்கிடுக. ($X_{Cl} = 3$, $X_H = 2.1$)

$$\begin{aligned} d_{H-Cl} &= r_H + r_{Cl} - 0.09 (X_{Cl} - X_H) \\ 1.28 &= r_H + 0.99 - 0.09 (3 - 2.1) \\ 1.28 &= r_H + 0.99 - 0.09 (0.9) \\ 1.28 &= r_H + 0.99 - 0.081 \\ 1.28 &= r_H + 0.909 \\ \therefore r_H &= 1.28 - 0.909 = 0.371 \text{ \AA} \end{aligned}$$

11. உலோக ஆரம் வரையறு?

நெருங்கி பொதிந்துள்ள உலோகப் படிகத்தில் அருகருகே அமைந்துள்ள இரு உலோக அணுக்களுக்கு இடைப்பட்டத் தொலைவின் சரிபாதியளவு உலோக ஆரம் ஆகும்.

12. ஸ்லேட்டர் விதியை விளக்குக?

ஸ்லேட்டர் விதியைப் பயன்படுத்தி குறிப்பிட்ட எலக்ட்ரானின் திறைமறைப்பு மாறிலி மதிப்பை காணலாம்.

எலக்ட்ரான் தொகுதி	செயலு அணுக்கரு மின்சுமை கண்டறியப்பட வேண்டிய எலக்ட்ரான் (s அல்லது p ஆர்பிட்டலில் இருந்தால்)	செயலு அணுக்கரு மின்சுமை கண்டறியப்பட வேண்டிய எலக்ட்ரான் (d ஆர்பிட்டலில் இருந்தால்)
n	0.35 (0.30 - 1s எலக்ட்ரானுக்கு)	0.35
(n-1)	0.85	1.00
(n-2) மற்றும் மற்றவை	1.00	1.00

முதலில் கொடுக்கப்பட்ட அணுவின் எலக்ட்ரான் அமைப்பை எழுதி ns மற்றும் np ஆர்பிட்டல்களை ஒரே தொகுதியாகவும் பிற ஆர்பிட்டல்களை தனி தொகுதிகளாகவும் எழுதவேண்டும். (1s) (2s, 2p) (3s, 3p) (3d) (4s, 4p) (4d) (4f) (5s, 5p)

அனைத்து எலக்ட்ரான்களின் திறைமறைப்பு விளைவு மதிப்புகளின் கூடுதல் மறைத்தல் மாறிலி S ஐத் தருகிறது.

13. ஸ்லேட்டர் விதியைப் பயன்படுத்தி ஸ்கேன்டியத்திலுள்ள 4s எலக்ட்ரான் மீதான செயலு அணுக்கரு மின்சுமையின் மதிப்பை கணக்கிடுக? (Sc அணு எண்: 21)

ஸ்கேன்டியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $(1s^2) (2s^2 2p^6) (3s^2 3p^8) (3d^1) (4s^2)$
 $n-3 \quad n-2 \quad n-1 \quad n$

தொகுதி	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	S மதிப்பிற்கு ஒவ்வொரு எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு	குறிப்பிட்ட தொகுதியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு
n	1	0.35	0.35
n - 1	9	0.85	7.65
(n - 2) & மற்றவை	10	1	10.00

$$S = 18$$

$$\begin{aligned} \text{செயலு அணுக்கரு மின்சுமை} &= Z - S \\ &= 21 - 18 = 3 \\ (Z_{\text{eff}}) Sc &= 3 \end{aligned}$$

14. ஸ்லேட்டர் விதியைப் பயன்படுத்தி ஸ்கேன்டியத்திலுள்ள 3d எலக்ட்ரான் மீதான செயலு அணுக்கரு மின்சுமையின் மதிப்பை கணக்கிடுக? (Sc அணு எண்: 21)

ஸ்கேன்டியத்தின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $(1s^2) (2s^2 2p^6) (3s^2 3p^8) (3d^1) (4s^2)$
 $n-3 \quad n-2 \quad n-1 \quad n$

தொகுதி	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	S மதிப்பிற்கு ஒவ்வொரு எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு	குறிப்பிட்ட தொகுதியிலுள்ள எலக்ட்ரான்களின் பங்களிப்பு
n	0	0.35	0
(n - 1) & மற்றவை	18	1	18

$$S = 18$$

$$\begin{aligned} \text{செயலு அணுக்கரு மின்சுமை} &= Z - S \\ &= 21 - 18 = 3 \\ (Z_{\text{eff}}) Sc &= 3 \end{aligned}$$

15. அணு ஆரத்தின் ஆவர்த்தன தொடர்பை விவரி?

★ வரிசையில் ஏற்படும் மாறுபாடு:

- பொதுவாக தனிம வரிசை அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும் போது அணு ஆரம் குறைகிறது.
- ஒரு வரிசையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போது இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் ஒரே கூட்டில் சேர்க்கப்படும்நிலையில், அணுக்கருவில் புரோட்டான்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.
- இவ்வாறு தொடர்ச்சியாக அணுக்கருவின் மின்சுமை அதிகரிப்பதால், இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் மீதான கவர்ச்சி விசை அதிகரிக்கிறது.
- எனவே வரிசையில் செல்லும் போது அணு ஆரம் குறைகிறது.

★ தொகுதியில் ஏற்படும் மாறுபாடு:

- பொதுவாக தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது அணு ஆரம் அதிகரிக்கிறது.
- ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் புதிய கூட்டில் சேர்கின்றன.
- அணுக்கருவிற்கும் இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களுக்கும் இடையேயான தொலைவு அதிகரிக்கிறது.
- இதன் காரணமாக ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது அணு ஆரம் அதிகரிக்கிறது.

16.. அயனியாக்கும் ஆற்றல் வரையறு?

அடி (சிறும) ஆற்றல் நிலையில் உள்ள நடுநிலைத் தன்மையுடைய வாயு நிலை அணு ஒன்றின் இணைதிறன் கூட்டிலிருந்து இலகுவாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்குவதற்கு தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச ஆற்றல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் எனப்படும். இது KJ mol^{-1} அல்லது eV என்ற அலகால் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

17. இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் என்றால் என்ன?

ஒரு ஒற்றை நேர்மின்சுமையுடைய அயனியிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்குவதற்கு தேவைப்படும் குறைந்தபட்ச ஆற்றல் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் எனப்படும்.

18. எலக்ட்ரான் நாட்டம் வரையறு?

அடி (சிறும) ஆற்றல் நிலையில் உள்ள நடுநிலைத் தன்மையுடைய வாயு நிலை அணு ஒன்றின் இணைதிறன் கூட்டில் ஒரு எலக்ட்ரானை சேர்த்து அதன் எதிரயனியை உருவாக்கும் போது வெளிப்படும் ஆற்றல் எலக்ட்ரான் நாட்டம் எனப்படும். இது KJ mol^{-1} என்ற அலகால் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

19. எலக்ட்ரான் நாட்டத்தின் ஆவர்த்தன தொடர்பினை விவரி?

★ வரிசையில் ஏற்படும் எலக்ட்ரான் நாட்டத்தின் மாறுபாடுகள்:

- ஒரு வரிசையில், கார உலோகத்திலிருந்து ஹாலஜன்களை நோக்கிச் செல்லும் போது, பொதுவாக எலக்ட்ரான் நாட்டம் அதிகரிக்கின்றது
- அதாவது வெளிப்படும் ஆற்றலின் மதிப்பு அதிகமாக இருக்கும். அணுவின் உருவளவு சிறிதாவதும், அணுக்கரு மின்சுமை அதிகரிப்பதுமே இதற்கு காரணமாகும்.

★ தொகுதியில் ஏற்படும் எலக்ட்ரான் நாட்டத்தின் மாறுபாடுகள்:

- ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாக வரும்போது பொதுவாக எலக்ட்ரான் நாட்டத்தின் மதிப்பு குறைகிறது.
- அணுபருமன் மற்றும் உட்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் திரைமறைப்பு விளைவு ஆகியவை அதிகரிப்பதே இதற்குக் காரணமாகும்.

20. பாலிங் முறையை பயன்படுத்தி சோடியம் புரூரைடு படிகத்தில் உள்ள Na^+ மற்றும் F^- அயனிகளின் அயனி ஆரங்களை கணக்கிடுக. கொடுக்கப்பட்ட தரவு $d(\text{Na}^+ - \text{F}^-) = 231 \text{ pm}$.

$$d = r_{\text{Na}^+} + r_{\text{F}^-}$$

$$\text{i.e. } r_{\text{Na}^+} + r_{\text{F}^-} = 231 \text{ pm} \quad \text{-----}(5)$$

$$\frac{r_{\text{Na}^+}}{r_{\text{F}^-}} = \frac{(Z_{\text{செய்யுறு}})_{\text{F}^-}}{(Z_{\text{செய்யுறு}})_{\text{Na}^+}}$$

$$(Z_{\text{செய்யுறு}})_{\text{F}^-} = Z - S$$

$$= 9 - 4.15$$

$$= 4.85$$

$$(Z_{\text{செய்யுறு}})_{\text{Na}^+} = 11 - 4.15$$

$$= 6.85$$

$$\therefore \frac{r_{\text{Na}^+}}{r_{\text{F}^-}} = \frac{4.85}{6.85}$$

$$= 0.71$$

$$\Rightarrow r_{\text{Na}^+} = 0.71 r_{\text{F}^-} \quad \text{-----(6)}$$

(6) ஐ (5) ல் பிரதியிட

$$(1) \Rightarrow 0.71 r_{\text{F}^-} + r_{\text{F}^-} = 231 \text{ pm}$$

$$1.71 r_{\text{F}^-} = 231 \text{ pm}$$

$$r_{\text{F}^-} = \frac{231}{1.71} = 135.1 \text{ pm}$$

(r_{F^-}) ன் மதிப்புகளை சமன்பாடு (5) ல் பிரதியிட

$$r_{\text{Na}^+} + 135.1 = 231$$

$$r_{\text{Na}^+} = 95.9 \text{ pm}$$

21. இரண்டாடம் வரிசை தனிமங்களின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மற்றும் எலக்ட்ரான் நாட்டத்தில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளைப் பற்றி விவரி?

* அயனியாக்கும் ஆற்றல்:

- வரிசையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும் போது அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகிக்கிறது.
- எனவே இரண்டாம் வரிசை தனிமங்களில் பெரிலியத்தைக் காட்டிலும் போரான் அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றலை கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- ஆனால் பெரிலியம் முழுவதும் நிரப்பப்பட்ட $1s^2 2s^2$ எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் (நிலையானது) பெற்றுள்ளதால் பகுதியளவு நிரப்பப்பட்ட ($1s^2 2s^2, 2p^1$) எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெற்றுள்ள போரானைக் காட்டிலும் அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றலை கொண்டுள்ளது.

* எலக்ட்ரான் நாட்டம்:

- வரிசையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும் போது எலக்ட்ரான் நாட்டம் அதிகிக்கிறது.
- எனவே இரண்டாம் வரிசை தனிமங்களில் லித்தியத்தைக் காட்டிலும் பெரிலியம் அதிக எலக்ட்ரான் நாட்டத்தைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
- ஆனால் பெரிலியம் முழுவதும் நிரப்பப்பட்ட $1s^2 2s^2$ எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் (நிலையானது) பெற்றுள்ளதால் பூஜ்ஜிய எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்பைக் கொண்டுள்ளது.

22. இணைதிறன் என்றால் என்ன?

ஒரு அணுவின் இணைதிறன் என்பது அதன் இணைதிறன் கூட்டில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து அமைகிறது.

23. வேதி வினைத் திறனுக்கும் ஆவர்த்தன பண்புக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு யாது?

* தனிம வரிசை அட்டவணையில் இடதுபுறம் உள்ள தனிமங்கள் குறைவான அயனியாக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கின்றன.

* மேலும் எளிதில் இணைதிற எலக்ட்ரான்களை இழக்கும் தன்மையினையும் பெற்றுள்ளன.

* தனிம வரிசை அட்டவணையின், வலது புறத்தில் காணப்படும் தனிமங்கள் அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மையினைப் பெற்றிருப்பதால் அவைகள் எளிதில் எலக்ட்ரான்களை ஏற்கும் இயல்பினைப் பெற்றுள்ளன.

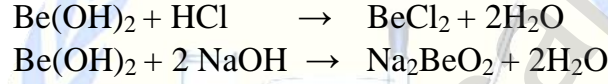
- * இதன் விளைவாக, தனிம வரிசை அட்டவணையில் இரு பக்கங்களிலும் அமைந்துள்ள தனிமங்கள், நடுவில் உள்ள தனிமங்களோடு ஒப்பிடும் போது அதிக வினைத்திறனைப் பெற்றுள்ளன.
- * மாறாக, மந்த வாயுக்கள் முழுவதும் நிரப்பப்பட்ட எலக்ட்ரான் அமைப்பினைப் பெற்றிருப்பதால் அவைகள் எலக்ட்ரான்களை ஏற்பதோ, இழப்பதோ இல்லை. எனவே அவைகள் எத்தகைய வேதிவினைகளிலும் ஈடுபடுவதில்லை.

24. Na_2O மற்றும் Cl_2O_7 இவற்றில் அமில, கார ஆக்ஸைடு எது? ஏன்?

- * Na_2O -- கார ஆக்ஸைடு
- * Cl_2O_7 ---- அமில ஆக்ஸைடு
- * சோடியம் ஆக்ஸைடு நீருடன் வினைபட்டு, வலிமைமிக்க காரமான சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடைத் தருகிறது. இது ஒரு காரஆக்ஸைடு ஆகும். மாறாக Cl_2O_7 நீருடன் வினைபட்டு வலிமைமிக்க அமிலமான பெர்குளோரிக் அமிலத்தினை தருகிறது. எனவே, இது ஒரு அமில ஆக்ஸைடாகும்.
- * $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$ (காரம்)
- * $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HClO}_4$ (அமிலம்)

25. பெரிலியம் ஹைட்ராக்ஸைடு ஈரியல்புத் தன்மை உடையது ஏன்?

பெரிலியம் ஹைட்ராக்ஸைடு அமிலம் மற்றும் காரத்துடன் வினைபுரிகிறது. எனவே இது ஈரியல்பு தன்மையுடையது.



26. அயனியாக்கும் ஆற்றலுக்கும் உலோகத்தன்மைக்கும் இடையேயான தொடர்பு யாது?

தனிம வரிசை அட்டவணையின்

- * இடது புறத்தின் கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் குறைவான அயனியாக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளதால் உலோகத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன.
- * வலது புறத்தின் மேற்பகுதியிலுள்ள தனிமங்கள் அதிக அயனியாக்கும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளதால் அலோகத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன.

**முடிந்தால் முயற்சி எடு
முடியாவிட்டால் பயிற்சி எடு.**

4. ஹைட்ரஜன்

II. சுருக்கமான விடையளி:

1. தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஹைட்ரஜன் ஏன் ஹேலஜன்களுடன் வைக்கப்படவில்லை?

- * ஹேலஜன்கள், ஹேலைடு அயனிகளை உருவாக்குவதைப் போல, ஹைட்ரஜனும் ஒரு எலக்ட்ரானை ஏற்றுக் கொண்டு ஹைட்ரைடு அயனியை உருவாக்குகிறது.
- * ஹைட்ரஜனின் எலக்ட்ரான் நாட்ட மதிப்பானது ஹேலஜன்களை விடக் குறைவாக உள்ளது.
- * ஹைட்ரஜன் ஹைட்ரைடு அயனியை உருவாக்கும் இயல்பானது, ஹேலஜன்கள் ஹேலைடு அயனியினை உருவாக்கும் இயல்பைக் காட்டிலும் குறைவாகவே உள்ளது.
- * இது போன்று பண்புகளிலிருந்து ஹைட்ரஜன், ஹேலஜன்களிலிருந்து வேறுபடுவதால் தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஹேலஜனுடன் வைக்கப்படவில்லை.

2. 0°C ல் உள்ள ஒரு பனிக்கட்டி, 0°C ல் உள்ள திரவ நீரில் வைக்கப்படும்போது முழுகுவதில்லை. ஏன்?

0°C ல் நீருடன் ஒப்பிடும்போது பனிக்கட்டியானது குறைவான அடர்த்தியைக் கொண்டுள்ளது. இதற்கு காரணம் பனிக்கட்டியில் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு நீண்ட எல்லை வரை காணப்படுகிறது. ஆனால் திரவ நீரில் ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு குறைவான எல்லையில் காணப்படுவதால் நீரின் அடர்த்தி அதிகமாகும். எனவே 0°C ல் உள்ள ஒரு பனிக்கட்டி, 0°C ல் உள்ள திரவ நீரில் வைக்கப்படும்போது முழுகுவதில்லை.

3. மூன்று வகையான சகப்பிணைப்பு ஹைட்ரைடுகளைக் குறிப்பிடுக?

- * எலக்ட்ரான் குறைபாடுடைய ஹைட்ரைடுகள் (B_2H_6)
- * எலக்ட்ரான் அதிகமுடைய ஹைட்ரைடுகள் ($\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$)
- * சரியான எலக்ட்ரான் உடைய ஹைட்ரைடுகள் ($\text{C}_2\text{H}_6, \text{SiH}_4, \text{GeH}_4$)

4. பின்வருவனவற்றுள் எந்த ஹைட்ரைடு திடப்பொருள் மீதான வாயு அ)HCl ஆ) NaH. உனது விடைக்கான காரணத்தைக் கூறு?

- * திடப்பொருள் மீதான வாயு கொண்ட ஹைட்ரைடு HCl ஆகும்.
- * காரணம்: HCl ஆனது சகப்பிணைப்பு ஹைட்ரைடு ஆகும். இவை தனித்த சிறிய மூலக்கூறுகளாக உள்ளன. இவற்றிற்கிடையே ஒப்பீட்டளவில் குறைவான கவர்ச்சி விசை காணப்படுகிறது.

5. 4வது வரிசையில் உள்ள தனிமங்களின் ஹைட்ரைடுகளின் எதிர்பார்க்கப்படும் வாய்ப்பாட்டினை எழுதுக. வாய்ப்பாட்டின் போக்கு (trend) என்ன? இவ்வரிசையில் முதல் இரண்டு தனிமங்கள் மற்றவற்றிலிருந்து எவ்வாறு மாறுபடுகின்றன?

- * எதிர்பார்க்கப்படும் வாய்ப்பாடு MH (or) MH_2
- * வேதிவினைக் கூறு விகிதத்தில் அமையாத மாறுபடும் வாய்ப்பாட்டை உடைய ஹைட்ரைடு ($\text{TiH}_{1.5-1.8}$ மற்றும் $\text{Pd}_{0.6-0.8}$)
- * இவ்வரிசையில் முதல் இரண்டு தனிமங்கள் அயனி ஹைட்ரைடுகளை உருவாக்குபவை.

6. கனநீரை குடிப்பதற்கு பயன்படுத்தலாம் என நீ கருதுகிறாயா?

- * கனநீரை குடிப்பதற்கு பயன்படுத்த முடியாது. ஏனெனில் கனநீரானது உயிரினங்களின் செல்களை பாதிப்பதையச் செய்கிறது.

7. தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஹைட்ரஜன் இடத்தை நிரூபிக்கவும்?

- * ஹைட்ரஜனின் எலக்ட்ரான் அமைப்பு $1s^1$. இதன் ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலை +1. கார உலோகங்களின் பொதுவான இணைதிறன் கூடு எலக்ட்ரான் அமைப்பு ns^1 .
- * கார உலோகங்களைப் ($\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Cs}^+$) போன்றே ஹைட்ரஜனும் ஒற்றை நேர்மின் சுமையுடைய அயனியை (H^+) உருவாக்குகிறது.
- * கார உலோகங்களைப் ($\text{NaX}, \text{Na}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{O}_2, \text{Na}_2\text{S}$) போன்றே ஹைட்ரஜனும் ($\text{HX}, \text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{O}_2, \text{H}_2\text{S}$) போன்ற சேர்மங்களை உருவாக்குகின்றன.
- * கார உலோகங்களைப் போன்றே ஹைட்ரஜனும் ஒடுக்க வினைபொருளாகச் செயல்படுகிறது.
- * எனவே தனிம வரிசை அட்டவணையில் ஹைட்ரஜன் முதல் தொகுதியில் உள்ளது.

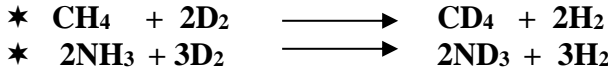
8. ஐசோடோப்புகள் (மாற்றியங்கள்) என்றால் என்ன? ஹைட்ரஜனின் ஐசோடோப்புகளின் பெயர்களை எழுதுக?

- * ஒத்த அணு எண் மாறுபட்ட அணுநிறை எண் கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோடோப்புகள் எனப்படும்.
- * ஹைட்ரஜனின் ஐசோடோப்புகள் அ) புரோட்டியம் (${}^1\text{H}$ or H)
ஆ) டியூட்டீரியம் (${}^2\text{H}$ or D)
இ) டிரிட்டியம் (${}^3\text{H}$ or T)

9. கனடீரின் பயன்கள் யாவை?

- * அணுக்கரு உலைகளில் நியூட்ரான்களின் வேகத்தை கட்டுப்படுத்தும் மட்டுப்படுத்தியாகப் பயன்படுகிறது.
- * அணுக்கரு உலைகளில் வெளிப்படும் வெப்ப ஆற்றலை உறிஞ்சும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளதால் குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
- * கரிம வினைகளின் வினைவழிமுறைகளை கண்டறிய மற்றும் உடற்செயற் வினைகளின் வழிமுறைகளை தீர்மானிப்பதில் சுவடறிவானாகப் பயன்படுகிறது.

10. டியூட்டீரியத்தின் பதிலீட்டு வினைகளை விளக்குக?



11. பாரா ஹைட்ரஜனை, ஆர்த்தோ ஹைட்ரஜனாக எவ்வாறு மாற்றலாம்?

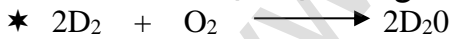
- * பிளாட்டினம், இரும்பு போன்ற வினைவேக மாற்றிகளைச் சேர்த்தல்
- * மின்பாய்ச்சல் மூலமாகவும்
- * 800°C க்கு மேல் வெப்பப்படுத்துதல்
- * O_2 , NO , NO_2 போன்ற பாரா காந்த தன்மையுள்ள மூலக்கூறுகளைச் சேர்த்தல்
- * பிறவி நிலை (அல்லது) அணுநிலை ஹைட்ரஜனை சேர்த்தல் ஆகிய முறைகளின் மூலம் பாரா ஹைட்ரஜனை ஆர்த்தோ ஹைட்ரஜனாக மாற்றலாம்.

12. டியூட்டீரியத்தின் பயன்களைக் கூறுக?

1. வேதிவினைகளின் வழிமுறைகளை அறியும் சுவடறிவானாகப் பயன்படுகிறது.
2. செயற்கை கதிரியக்கத்தை ஏற்படுத்த அதிவேக டியூட்டீரான்கள் பயன்படுகின்றன.
3. கனடீர் எனப்படும் இதன் ஆக்சைடு (D_2O) அணுக்கரு உலைகளில் நியூட்ரான் வேகத்தைக் குறைக்க மட்டுப்படுத்தியாகப் பயன்படுகிறது.

13. ஹைட்ரஜனின் (A) என்ற ஐசோடோப்பானது 16ம் தொகுதி, 2வது வரிசையில் உள்ள ஈரணு மூலக்கூறுகளுடன் வினைபுரிந்து (B) என்ற அணுக்கரு உலைகளில் மட்டுப்படுத்தியாகச் செயல்படும் சேர்மத்தினைத் தருகிறது. (A) ஆனது (C) – C_2H_6 உடன் சேர்க்கை வினைக்கு உட்பட்டு (D) யைத் தருகிறது. A, B, C மற்றும் D யைக் கண்டறிக.

* தீர்வு: 16ம் தொகுதி, 2வது வரிசையில் உள்ள ஈரணு மூலக்கூறு O_2



(A) (B)



(A) (C) (D)

A	D_2	டியூட்டீரியம்
B	D_2O	கனடீர்
C	C_2H_6	ஈத்தேன்
D	C_2D_6	டியூட்டீரோ ஈத்தேன்

14. NH_3 ஆனது, 15ம் தொகுதியில் உள்ள பிற தனிமங்களின் ஹைட்ரைடுகளைக் காட்டிலும் அதிக உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலையைக் கொண்டுள்ளது – விளக்குக.

- * NH_3 ல் உள்ள ஹைட்ரஜன் அதிக எலக்ட்ரான் கவர்்திறனைப் பெற்றிருப்பதால் மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயான ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை ஏற்படுத்துகிறது. எனவே பிற தனிமங்களின் ஹைட்ரைடுகளைக் காட்டிலும் அதிக உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலையைக் கொண்டுள்ளது.

15. இடைச் செருகல் ஹைட்ரைடுகள் அதில் உள்ள உலோகங்களைக் காட்டிலும் குறைவான அடர்த்தியினைப் பெற்றுள்ளது ஏன்?

- * இடைச்செருகல் ஹைட்ரைடுகள் வேதி வினைக்கூறு விகிதத்தில் அமையாத மாறுபடும் இயைபினை ($\text{TiH}_{1.5-1.8}$ மற்றும் $\text{PdH}_{0.6-0.8}$) பெற்றுள்ளன. எனவே இவை குறைவான அடர்த்தியைப் பெற்றுள்ளது.

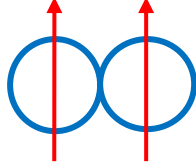
16. ஹைட்ரஜனைசேமித்து வைக்க உலோக ஹைட்ரைடுகள் எவ்வகையில் பயன்படும் எனநீ எதிர்பார்க்கின்றாய்?

- * இடைச்செருக்கல் ஹைட்ரைடுகள் வேதி வினைக்கூறு விகிதத்தில் அமையாத மாறுபடும் இயைபினை ($TiH_{1.5-1.8}$ மற்றும் $PdH_{0.6-0.8}$) பெற்றுள்ளன.
- * ஒப்பீட்டு அளவில் சில ஹைட்ரைடுகள் இலேசானதாகவும், வெப்பநிலைப்புத்தன்மை அற்றதாகவும், விலைமலிவானதாகவும் இருப்பதால் ஹைட்ரஜனைசேமிக்கப்பயன்படுகிறது.

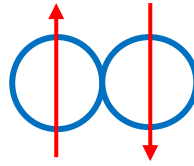
பிற வினாக்கள்

1. ஆர்த்தோ மற்றும் பாரா ஹைட்ரஜன் என்றால் என்ன?

- * மூலக்கூறு ஹைட்ரஜன் உருவாகும் போது இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கருக்களின் சுழற்சி ஒரே திசையில் சுழன்றால் ஆர்த்தோ ஹைட்ரஜன் எனவும் எதிரெதிர் திசையில் சுழன்றால் பாரா ஹைட்ரஜன் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.



ஆர்த்தோ ஹைட்ரஜன்



பாரா ஹைட்ரஜன்

2. ஆர்த்தோ மற்றும் பாரா ஹைட்ரஜனை ஒப்பிடுக?

பண்புகள்	ஆர்த்தோ ஹைட்ரஜன்	பாரா ஹைட்ரஜன்
உருகுநிலை	13.95 K	13.83 K
கொதிநிலை	20.39 K	20.26 K
காந்தத் திருப்பு திறன்	ஒரு புரோட்டானின் மதிப்பைப் போல் இரு மடங்கு ஆகும்.	பூஜ்ஜியம்.
அறை வெப்பநிலையில்	75%	25%

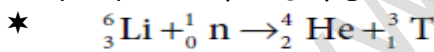
3. டியூட்டிரியம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

- * சாதாரண நீரில் 1.64×10^{-4} % கனநீர் உள்ளது. சாதாரண நீரை மின்னாற்பகுக்கும் போது கனநீரை விட புரோட்டிய நீர் அதிக அளவு பிரிகையடைந்து H_2 விரைவாக வெளியேகிறது. பின் கிடைக்கும் கனநீரினை தொடர்ந்து மின்னாற்பகுப்பு செய்வதன் மூலம் டியூட்டிரியம் பெறப்படுகிறது.



4. டிரிட்டியம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

- * அணுக்கரு பிளவு உலையில் லித்தியத்தின் மீது மெதுவாக இயங்கும் நியூட்ரானை செய்து டிரிட்டியம் பெறப்படுகிறது



5. கடின நீர் மற்றும் மென்சீர் வேறுபடுத்துக?

- * **கடின நீர்:** அதிக அளவு கனிம அயனிகளைக் கொண்டுள்ளது. நீரில் கரையக்கூடிய கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் ஆகிய உலோகங்களின் நீர் அயனிகளே பெரும்பாலும் கடின நீரில் காணப்படுகிறது. இரும்பு, அலுமினியம் மற்றும் மாங்கனீஸ் போன்ற அயனிகளும் உள்ளன. இவ்வுலோகங்களின் பைகார்பனேட், குளோரைடு மற்றும் சல்பேட் உப்புகள் நீரில் காணப்படுவதால் நீர் கடினத்தன்மையடைகிறது.
- * **மென்சீர்:** கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் போன்ற நீரில் கரையும் உப்புகள் இல்லாத நீர் மென்சீர் எனப்படும்.

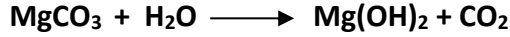
6. நீரின் கடினத் தன்மையை வகைப்படுத்துக? கடினத் தன்மையை நீக்கும் முறையை விளக்குக?

- * தற்காலிக கடினத்தன்மை மற்றும் நிரந்தர கடினத் தன்மை என இரு வகைப்படும்.
- * தற்காலிக கடினத் தன்மை:

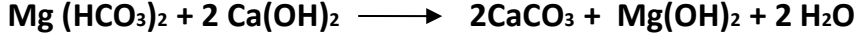
நீரில் கரையும் கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் ஆகியவற்றின் பைகார்பனேட் உப்புகள் காணப்படுவதே நீரின் தற்காலிக கடினத் தன்மைக்கு காரணமாகும்.

நீக்கும் முறை:

தற்காலிக கடினத்தன்மை உள்ள நீரை கொதிக்க வைத்து பின் வடிகட்டுவதன் மூலம் கடினத் தன்மையை நீக்கலாம். நீரை கொதிக்க வைக்கும்போது இதிலுள்ள பைகார்பனேட் உப்புகள் கார்பனேட் உப்புகளாக சிதைவடைகின்றன. இது மேலும் நீராற்பகுப்படைந்து கரையாத மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடாக வீழ்படிவாகிறது. இதை வடிகட்டுவதன் மூலம் நீக்கலாம்.

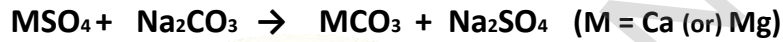


கிளார்க் முறை: இம்முறையில் கணக்கிடப்பட்ட அளவு சுண்ணாம்பு நீரை கால்சியம் மற்றும் மெக்னீசியம் அயனிகளைக் கொண்ட கடின நீருடன் சேர்க்கும் போது உருவாகும் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் கார்பனேட் உப்புகளின் வீழ்படிவை வடிகட்டி நீக்கப்படுகிறது.

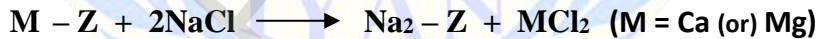
*** நிரந்தர கடினத் தன்மை:**

நீரில் கரையும் மெக்னீசியம் மற்றும் கால்சியம் ஆகியவற்றின் குளோரைடு மற்றும் சல்பேட் உப்புகள் காணப்படுவதே நீரின் நிரந்தர கடினத் தன்மைக்கு காரணமாகும்.

நீக்கும் முறை: கடினத் தன்மை கொண்ட நீருடன் சலவை சோடா சேர்க்கும் போது கரையாத கார்பனேட்டுகளைத் தருகிறது. இதை வடிகட்டி நீக்கலாம்.

**அயனி பரிமாற்ற முறை:**

- கடின நீரானது சியோலைட் போன்ற அயனிப் பரிமாற்றப் பொருள் நிரப்பப்பட்ட குழாய் வழியே செலுத்துவதன் மூலம் கடினத் தன்மை நீக்கப்படுகிறது.
- சியோலைட் என்பன நீரேற்றம் பெற்ற சோடியம் அலுமினோ சிலிகேட்டுகள் ஆகும். இவற்றின் பொதுவான வாய்ப்பாடு $\text{Na}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{X.SiO}_2, \text{YH}_2\text{O}$ ($\text{X}=2$ to 10 மற்றும் $\text{Y}=2$ to 6)
- சியோலைட் நுண்துளை வடிவமைப்புடையது.
- இவ்வற்றில் எளிதாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள சோடியம் அயனிகள், கடினத் தன்மைக்கு காரணமான உலோக அயனிகளுடன் (Ca, Mg) பரிமாற்றம் அடைகிறது.
- சியோலைட்டின் அணைவு வடிவத்தை $\text{Na}_2 - Z$ எனக் குறிக்கலாம்.
- அயனி பரிமாற்றம் முழுமையடைந்தவுடன் நீர்த்த சோடியம் குளோரைடைச் சேர்த்து மீண்டும் சியோலைட் பெறப்படுகிறது. இந்நிகழ்வில் சியோலைட்டால் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட $\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}$ அயனிகள், சோடியம் அயனிகளால் பரிமாற்றம் செய்யப்படுகிறது.

**7. சகப்பிணைப்பு ஹைட்ரைடு எவ்வாறு உருவாகிறது?**

- * ஹைட்ரஜனை விட அதிகமான எலக்ட்ரான் கவர் தன்மையுடைய தனிமங்களுடன் ஹைட்ரஜன் சேர்ந்து சகப்பிணைப்பு ஹைட்ரைடு உருவாகிறது.

8. அயனி ஹைட்ரைடுகள் பற்றி குறிப்பு வரைக?

- * ஹைட்ரஜனை விட குறைவான எலக்ட்ரான் கவர் தன்மையுடைய தனிமங்களுடன் ஹைட்ரஜன் சேர்ந்து உருவாவது அயனி ஹைட்ரைடாகும்.
- * நேர்மின் தன்மையுடைய கார உலோகங்கள் மற்றும் Be, Mg தவிர பிற கார மண் உலோகங்களால் உருவாகிறது.
- * இந்த உலோகங்களை 400°C ல் ஹைட்ரஜனுடன் சேர்த்து ஹைட்ரைடுகள் தயாரிக்கப்படுகிறது. $2\text{Li} + \text{H}_2 \longrightarrow 2\text{LiH}$
- * உலோகங்களின் எலக்ட்ரான்கள் ஹைட்ரஜனுக்கு பரிமாற்றப்படுவதால் இவை உருவாகிறது.
- * இவைகள் உப்பை போன்ற தன்மையையும், அதிக உருகு நிலையையும், வெண்மை நிற படிவத் தன்மையையும் கொண்ட திண்மம் ஆகும்.

5.கார மற்றும் காரமண் உலோகங்கள்

1. நீரில் சோடியம்ஹைட்ராக்சைடன் கரைதிறன் சோடியம்குளோரைடன் கரைதிறனை விட அதிகம் ஏன்?
 - * சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு ஒரு வலிமையான காரம் மற்றும் நீர் ஈர்க்கும் திண்மம்.
 - * சோடியம் குளோரைடு நீரில் கரைந்து ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை ஏற்படுத்துவதில்லை. ஆனால் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு நீரில் கரைந்து ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை ஏற்படுத்துகிறது.
2. ஒரு கார உலோகம் (X) அதன் நீரேற்றிய சல்பேட் $X_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ஐ உருவாக்குகிறது. அந்த உலோகம் சோடியமாகவோ அல்லது பொட்டாசியமாகவோ இருக்க வாய்ப்புள்ளதா?
 - * K^+ விட Na^+ அயனியின் உருவளவு சிறியது. எனவே Na^+ அதிக நீரேற்றம் பெறும் தன்மை உடையது. எனவே $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ உருவாக வாய்ப்பு உள்ளது.
3. பின்வரும் வேதிவினைகளுக்கு சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாடுகளை எழுதுக?
 - i) நைட்ரஜன் வாயுடன் லித்தியம் வினைபுரிதல்:

$$6Li + N_2 \rightarrow 2Li_3N$$
 - ii) திட சோடியம் பைகார்பனேட்டை வெப்பப்படுத்துதல்:

$$\Delta$$

$$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$
 - iii) ஆக்ஸிஜன் வாயுடன் ரூபீடியம் வினைபுரிதல்:

$$Rb + O_2 \rightarrow RbO_2$$
 - iv) CO_2 உடன் திண்ம பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு வினைபுரிதல்:

$$2KOH + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + H_2O$$
 - v) கால்சியம் கார்பனேட்டை வெப்பப்படுத்துதல்:

$$1070K - 1270K$$

$$CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$$
 - vi) ஆக்சிஜன் வாயுடன் கால்சியம் சேர்த்து வெப்பப்படுத்துதல்:

$$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$$
4. பெரிலியம் மற்றும் அலுமினியத்திற்கு இடையேயான ஒற்றுமைகளை சுருக்கமாக விவாதிக்கவும்?
 - * அலுமினியம் குளோரைடைப் போன்றே இரட்டை வடிவமைப்பை பெரிலியம் குளோரைடு கொண்டுள்ளது. இரண்டும் கரிம கரைப்பானில் கரையும் வலிமையான லூயி அமிலமாகும்.
 - * அதிகப்படியான காரத்தில் பெரிலியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைந்து பெரிலேட் அயனி மற்றும் ஹைட்ரஜனைத் தருகிறது. இது அலுமினியம் ஹைட்ராக்சைடு அலுமினேட் அயனியைத் தருவது போல் உள்ளது.
 - * BeF_4^{2-} , AlF_6^{3-} போன்ற அணைவுச் சேர்மங்களைத் தரும் இயல்பினை அதிக அளவில் பெற்றுள்ளது.
 - * பெரிலியம் மற்றும் அலுமினியத்தின் ஹைட்ராக்சைடுகள் ஈரியல்பு தன்மையைப் பெற்றுள்ளன.
 - * பெரிலியம் கார்பைடை நீராற்பகுக்கும் போது அலுமினியம் கார்பைடைப் போன்றே மீத்தேதைத்தருகிறது.
 - * பெரிலியம் மற்றும் அலுமினியம் நைட்ரிக் அமிலத்தால் செயலற்றதாகிறது.
5. பின்வருவனவற்றிற்கு முறையான பெயர்களைத் தருக
 - i) மெக்னீசிய பால்மம் - மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு $[Mg(OH)_2]$
 - ii) கடுங்காரம் - சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (NaOH)
 - iii) சுண்ணாம்பு - கால்சியம் ஆக்சைடு (CaO)
 - iv) எரி பொட்டாஷ் - பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு (KOH)
 - v) சலவை சோடா - சோடியம் கார்பனேட் ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$)
 - vi) சோடா சாம்பல் - நீரற்ற சோடியம் கார்பனேட் (Na_2CO_3)
 - vii) ட்ரோனா - டிரைசோடியம் ஹைட்ரஜன் டைகார்பனேட் டைஹைட்ரேட் ($Na_2CO_3 \cdot NaHCO_3 \cdot 2H_2O$)
6. முதல் தொகுதி உலோக புளுரைடுகளில் லித்தியம் புளுரைடு மிகக் குறைந்த கரைதிறனை கொண்டுள்ளது - உறுதிப்படுத்துக?
 - * லித்தியம் புளுரைடு படிக்கூடு ஆற்றல் அதிகம்.
 - * Li^{3+} மிகச் சிறிய நேர்மின் அயனி. எனவே லித்தியம் புளுரைடு மிகக் குறைந்த கரைதிறனை கொண்டுள்ளது.

7. பாரீஸ் சாந்நின் பயன்களைக் குறிப்பிடுக?

- * கட்டுமானத் தொழில் பயன்படுகிறது.
- * எலும்பு முறிவு அல்லது சுளுக்கு பாதிக்கப்பட்டுள்ள இடங்களை நகராமல் இருத்தி வைக்க பயன்படுகிறது.
- * பல் சீராக்குவதற்கு, அணிகலன்கள் உருவாக்கும் தொழில், சிலைகள் மற்றும் வார்ப்புகள் உருவாக்க பயன்படுகிறது.

8. பெரிலியத்தின் ஹாலைடுகள் சகப்பிணைப்புத் தன்மை உடையவை. ஆனால் மெக்னீசியத்தின் ஹாலைடுகள் அயனித்தன்மை உடையவை ஏன்?

- * Be^{2+} அயனியானது சிறிய உருவளவு மற்றும் அதிக எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை கொண்டுள்ளதால் பெரிலியம் ஹாலைடுகள் சகப்பிணைப்பைப் பெற்றுள்ளன.

9. மூன்றாம் வரிசையை சேர்ந்த காரமண் உலோகம் (A), ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நைட்ரஜனுடன் வினைப்பட்டு முறையே சேர்மங்கள் (B) மற்றும் (C) ஐ தருகின்றன. இது $AgNO_3$ கரைசலுடன் உலோக இடபெயர்ச்சி வினைக்குட்பட்டு சேர்மம் (D) ஐ தருகிறது. (A), (B), (C), மற்றும் (D) ஐ கண்டுபிடி.

மூன்றாம் வரிசையை சேர்ந்த கார மண் உலோகம் மெக்னீசியம் (A) ஆகும்.



10. இரண்டாம் தொகுதி தனிமங்களின் முக்கியமான பொதுப் பண்புகளை விளக்குக?

- எலக்ட்ரான் அமைப்பு ns^2
- தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்ல அணு ஆரம் மற்றும் அயனி ஆரம் அதிகரிக்கிறது.
- பொதுவான ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலை +2
- தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்ல அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைகிறது.
- தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்ல நீரேற்று ஆற்றல் குறைகிறது. $Be > Mg > Ca > Sr > Ba$
- தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்ல எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை குறைகிறது.
- கார மண் உலோக உப்புகளை HCl சேர்த்து பசையாக்கி புன்சன் சுடரில் காட்டும் போது கால்சியம் - செங்கல் சிவப்பு, எட்ரான்சியம் - கிரிம்சன் சிவப்பு, பேரியம் - ஆப்பிள் பச்சை நிறத்தை தருகின்றன.

11. பாரீஸ் சாந்து எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?



12. கார உலோகங்களை விட கார மண் உலோகங்கள் கடினமானவை ஏன்?

- * கார உலோகங்களை விட கார மண் உலோகங்கள் உருவளவில் சிறியது.
- * அணுக்கள் நெருங்கி அமைந்துள்ளதால் கடினமானவை ஆகும்.

13. மெக்னீசியம் ஆக்சைடு அல்லது மெக்னீசியம் புளுரைடு இவற்றில் அதிக உருகுநிலையை கொண்டிருக்கும் என்று நீ எதிர்பார்க்கிறாய்? அதற்கான காரணத்தை விளக்குக?

- மெக்னீசியம் ஆக்சைடு அதிக உருகுநிலை உடையது.
- அதாவது ஆக்சைடு அயனியின் மின்சுமை -2. ஆனால் புளுரைடன் மின்சுமை -1.
- எனவே மெக்னீசியம் ஆக்சைடன் அயனிகளுக்கிடையேயான மின்கவர்ச்சி விசை அதிகமாக இருப்பதால் அதிக உருகுநிலை கொண்டிருக்கும்.

பிறவினாக்கள்

1. கார உலோகங்களின் பயன்கள் யாவை?

- லித்தியம்: லெட் உடன் சேர்ந்து மோட்டார் எஞ்சின்களில் பயன்படும் வெண்மை உலோக பேரிங்குகள் தயாரிக்க
- அலுமினியத்துடன் சேர்ந்து ஆகாய விமான பாகங்கள் தயாரிக்க
- மெக்னீசியத்துடன் சேர்ந்து கேடயங்கள் தயாரிக்க
- வெப்ப உட்கரு வினைகளில் பயன்படுகிறது.
- மின்வேதிக் கலன்கள் தயாரிக்க
- லித்தியம் கார்பனேட் மருந்துகளில் பயன்படுகிறது.

- சோடியம்: $Pb(Et)_4$ மற்றும்; $Pb(Me)_4$ ஆகியவை தயாரிக்க தேவைப்படும் Na/Pb உலோக கலவை தயாரிக்க சோடியம் பயன்படுகிறது.
- கரிம லெட் சேர்மங்கள் பெட்ரோலுடன் சேர்க்கப்படும் இடிப்பு எதிர்ப்பு சேர்மங்களாக பயன்பட்டன.
- திரவ சோடியம் அதிவேக ஈரணுலைகளில் குளிர்விப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
- பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு மென் சோப்புகள் தயாரிக்கவும், கார்பன் டை யாக்சைடு உறிஞ்சு பொருளாகப் பயன்படுகிறது.
- சீசியம் ஒளிமின்கலங்கள் வடிவமைக்கப் பயன்படுகிறது.

2. பெரிலியத்தின் பயன்கள் யாவை?

1. குறைந்த அணு எண் மற்றும் X-கதிர்களை உட்கவர்தல் குறைவாக இருப்பதால், X-கதிர் குழாய்களின் வெளியேறும் பகுதி மற்றும் X-கதிர் கண்டுணர்விகளில் பயன்படுகிறது.
2. கதிர் உமிழ்வு ஆய்வுகளில் மாதிரியினை வைக்கும் கலன்கள் பொதுவாக பெரிலியத்தினால் தயாரிக்கப்படுகிறது.
3. ஆற்றல் மிக்க துகள்களை பெரிலியம் தன்வழியே அனுமதிப்பதால், இது துகள் முடுக்கிகளில் பயன்படும் குழாய்களில் பயன்படுகிறது.
4. குறைவான அடர்த்தி மற்றும் டயாகாந்தப் பண்பினைப் பெற்றிருப்பதால், பல்வேறு கண்டுணர்விகளில் பயன்படுகிறது.

3. மெக்னீசியத்தின் பயன்கள் யாவை?

1. இரும்பு மற்றும் எஃகிலிருந்து சல்பரை நீக்கப் பயன்படுகிறது.
2. க்ரோல் செயல்முறையில் டைட்டேனியம் தூய்மைப்படுத்துதலில் பயன்படுகிறது.
3. அச்சிடும் தொழிலில், நிழற்பட அச்சு பதிவுகளை உருவாக்கப் பயன்படும் தகடுகளாகப் பயன்படுகிறது.
4. ஆகாய விமானங்கள் மற்றும் ஏவுகணைகள் தயாரிப்பதில் மெக்னீசியத்தின் உலோகக்கலவைகள் பயன்படுகிறது.
5. கரிம தொகுப்பு வினைகளில் பயன்படும் கிரிக்னார்டு வினைபொருளை தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
6. அலுமினியத்தின் இயந்திரவியல், வெட்டி ஒட்டும் தன்மை ஆகியவற்றை மேம்படுத்தும் பொருட்டு மெக்னீசியத்துடன் உலோக கலவையாக்கப்படுகிறது.
7. உலர்த்தியாகப் பயன்படுகிறது.
8. கால்வானிக் அரிமானத்தை கட்டுப்படுத்த தன்னை அழித்துக்கொள்ளும் மின்வாயாக பயன்படுகிறது.

4. கால்சியத்தின் பயன்கள் யாவை?

1. யுரேனியம், ஜிர்கோனியம் மற்றும் தோரியம் ஆகியவற்றின் உலோகவியலில் ஒடுக்கும் காரணியாகச் செயல்படுகிறது.
2. பல்வேறு பெர்ரஸ்மற்றும் பெர்ரஸ் அற்ற உலோகக்கலவைகளுக்கு, ஆக்சிஜன் நீக்கி, சல்பர் நீக்கி மற்றும் கார்பன் நீக்கியாகப் பயன்படுகிறது.
3. கட்டுமானத்திற்கு பயன்படும் சிமெண்ட்மற்றும் கலவைகள் தயாரிப்பதில் பயன்படுகிறது.
4. வெற்றிடக்குழாய்களில் வாயு மாசு நீக்கியாகப் பயன்படுகிறது.
5. எண்ணெய்களில் நீர்நீக்கியாகப் பயன்படுகிறது.
6. உரங்கள், கான்கிரீட்டுகள் மற்றும் பாரீஸ்சாந்து ஆகியவற்றில் உள்ளது.



6. வாயு நிலைமை

புத்தக வினாக்கள்:

1. பாயிலின் விதியைக் கூறு?

- ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயு அடைத்துக் கொள்ளும் கனஅளவானது அதன் அழுத்தத்திற்கு எதிர்விகித தொடர்புடையது.
- மாறா வெப்பநிலையில் $V \propto \frac{1}{P}$

2. காற்று நிரப்பிய பலூனைஅறை வெப்பநிலையிலிருந்து குளிர்ந்த மிகக் குறைந்த வெப்பநிலைக்கு மாற்றப்படுவதைக் கொண்டு சார்லஸ் விதிக்கு எடுத்துக்காட்டாக எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம்?

- சார்லஸ் விதி: ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையுள்ள வாயுவிற்கு அதன் அழுத்தம் மாறாதிருக்கும் போது கனஅளவானது அதன் வெப்பநிலையுடன் நேர்விகிதத் தொடர்புடையது.
- அதாவது வெப்பநிலை குறைய கனஅளவும் குறையும்.
- எனவே காற்று நிரப்பிய பலூனை அறை வெப்பநிலையிலிருந்து குளிர்ந்த மிகக் குறைந்த வெப்பநிலைக்கு மாற்றப்படும் போது அதன் கனஅளவு குறையும் என்பது சார்லஸ் விதிக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

3. கேலூசாக் விதிக்கு எடுத்துக்காட்டாக விளங்கும் இரு மாதிரிகளின் பெயர்களைத் தந்து விளக்குக?

- கேலூசாக் விதி: மாறாத கனஅளவில் குறிப்பிட்ட நிறையுடைய வாயுவின் அழுத்தமானது அதன் வெப்பநிலையுடன் நேர்விகிதத் தொடர்புடையது.
- எடுத்துக்காட்டு: 1. மோட்டார் வாகன டயரை எரித்தல்: ரப்பர் டயரை எரிக்கும் பொழுது டயரினுள் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் அதிகரித்து டயரை வெடிக்கச் செய்கிறது.
2. துப்பாக்கியை வெடிக்கச் செய்தல்: துப்பாக்கி விசையை அழுத்துவதால் துப்பாக்கி ரவை முன்னாடி உள்ள துப்பாக்கி தூளை எரியச் செய்வதன் மூலம் உருவாகும் அதிக அழுத்தத்தால் துப்பாக்கி ரவை முன்னோக்கி செல்கிறது.

4. ஒரு வாயுவின் கனஅளவு மற்றும் மோல்களை தொடர்புபடுத்தும் கணிதமுறை வாய்ப்பாட்டினை தருக?

- அவகேட்ரோ கருதுகோள்: $V \propto n$
- சமவெப்பஅழுத்த நிலைகளில் சமகன அளவுள்ள அனைத்து வாயுக்களும் சம எண்ணிக்கையுள்ள மூலக்கூறுகளை பெற்றிருக்கும்.

5. நல்லியல்பு வாயுக்கள் என்பவை யாவை? இயல்பு வாயுக்கள் நல்லியல்பு வாயுக்களிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன?

- அனைத்து வெப்ப அழுத்த நிலைகளிலும் வாயுச் சமன்பாட்டிற்கு ($PV = nRT$) உட்பட்டு செயல்படும் வாயுக்கள் நல்லியல்பு வாயுக்கள் எனப்படும்.
- அதிக வெப்பநிலை மற்றும் குறைந்த அழுத்தத்தில் இயல்பு வாயுக்கள் நல்லியல்பு வாயுக்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றன.

6. $a = 0$ என்ற வாண்டர் வால்ஸ் மாறிலியைக் கொண்ட வாயுவினை திரவமாக்க முடியுமா? விவரி?

- $a = 0$ என்ற வாண்டர்வால்ஸ் மாறிலியைக் கொண்ட வாயுவினை திரவமாக்க முடியாது.
- $a = 0$ எனில் வாயு மூலக்கூறுகளுக்கிடையே எந்தவிதமான கவர்ச்சி விசையும் ஏற்படாது. எனவே அவ்வாயுவை திரவமாக்க முடியாது.

7. ஒரு வாயு உள்ளகலனின்சுவரில் மிகச்சிறியபசைத் தன்மைகொண்டஒரு பரப்பு உள்ளதெனக் கருதவும். இப்பரப்பில் மோதும் மூலக்கூறுகள் அங்கு நிரந்தரமாக ஒட்டிக் கொள்கின்றன.

இப்பரப்பில் அழுத்தம் மற்றும் மற்ற இடங்களை விட அதிகமாக இருக்குமா அன்றி குறைவாக இருக்குமா?

அதிகமாக இருக்கும்

8. கீழ்கண்டவற்றிற்கு உரிய விளக்கங்கள் தருக

அ) கோடைக்காலத்தில் காற்றேற்றப்பட்ட குளிர்பானப் புட்டிகள் நீரினுள்வைக்கப்பட்டிருக்கும்

- கோடைக்காலத்தில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதால் குளிர்பானப் புட்டியில் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. (கேலூசாக் விதிப்படி)
- அழுத்தம் அதிகரிப்பதால் புட்டி வெடிக்க வாய்ப்புள்ளது. வெடிப்பதை தவிர்க்க நீரில் வைக்கப்படுகின்றன.

- ஆ) திரவஅம்மோனியா அடைக்கப்பட்டுள்ள புட்டிகள் திறக்கப்படும் முன் குளிர்விக்கப்படுவது ஏன்?
- அறை வெப்பநிலையில் திரவ அம்மோனியாவின் ஆவி அழுத்தம் அதிகம்.
 - கேலூசாக் விதிப்படி குளிர்விக்கும் போது ஆவி அழுத்தம் குறைகிறது. எனவே புட்டியை திறக்கும் போது திரவ அம்மோனியா வெளியே தெளிக்காது.
- இ) மோட்டார் வாகன எந்திரங்களின் உருளைகளில் (டயர்கள்) கோடையில் குளிர் காலத்தை விட காற்று குறைவாக நிரப்பப்பட்டிருக்கும் ஏன்?
- கேலூசாக் விதிப்படி வெப்பநிலை அதிகரிக்க அழுத்தம் அதிகரிக்கும். எனவே கோடைகாலத்தில் வெப்பநிலை அதிகரிக்க டயரில் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் அதிகரித்து டயர் வெடிக்க வாய்ப்பு உள்ளது.
 - இவற்றை தவிர்க்க டயரில் கோடைகாலத்தில் குறைவான காற்று நிரப்பப்பட்டிருக்கும்.
- ஈ) வானியல் ஆய்வு பலூனின் அளவு உயரமாக மேலே செல்லச் செல்ல பெரியதாக மாறும் ஏன்?
- பலூன் உயரமாக செல்ல அழுத்தம் குறைவதால் கனஅளவு அதிகரித்து பெரியதாகிறது.
 - பாயில் விதிப்படி வாயுவின் அழுத்தம் குறைய கனஅளவு அதிகரிக்கும்.

9. வாயுக்கள் பற்றிய கீழ்க்கண்ட உண்மைகளுக்கு சரியான விளக்கம் தருக?

அ) வாயுக்கள் கலனின் அடிப்பரப்பில் தங்குவதில்லை ஏன்?

- வாயுக்கள் குறைந்த அடர்த்தி உடையவை.
- வாயு மூலக்கூறுகளுக்கிடையே கவர்ச்சி விசை இல்லை. எனவே வாயுக்கள் கலனின் அடிப்பகுதியில் தங்குவதில்லை.

ஆ) வாயுக்கள் தமக்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ள வெளியில் பரவுகின்றன.

- வாயு மூலக்கூறுகள் குறிப்பிட்ட கனஅளவை அடைத்துக் கொள்வதில்லை.
- வாயுக்களின் இயக்க ஆற்றல் அதிகரிப்பதால் தடையில்லாமல் இயங்குகின்றன.

10. நமது வளிமண்டலத்தில் ஹைட்ரஜன் இல்லை ஏன்? நிலவில் வளிமண்டலம் இல்லை ஏன்?

- ஹைட்ரஜன் லேசான வாயு மற்றும் அதிக வினைபுரியும் தன்மை உடையது.
- எனவே மற்ற வாயுக்களுடன் வினைபுரிவதால் வளிமண்டலத்தில் ஹைட்ரஜன் இல்லை.
- நிலவில் புவியீர்ப்பு மதிப்பு குறைவு. வாயு மூலக்கூறுகளின் விடுபடு திசைவேகம் நிலவை விட அதிகமாக இருப்பதால் வாயுக்கள் எளிதில் வெளியேறிவிடும். எனவே நிலவில் வளிமண்டலம் இல்லை.

11. விரவுதல் மற்றும் பாய்தல் வேறுபாடு தருக?

விரவுதல்	பாய்தல்
ஒரு வாயுவின் மூலக்கூறு மற்றொரு வாயுவின் வழியே நகரும் பண்பானது விரவுதல் எனப்படும்.	ஒரு கலனிலுள்ள வாயுவானது மிகச் சிறிய துளையின் வழியே வெளியேறும் பண்பானது பாய்தல் எனப்படும்.

12. காற்று கரைசல் கொண்ட கலன்கள் வெப்பப்படுத்துவதைப் பற்றிய தெளிவான எச்சரிக்கை கொண்டிருக்கும் ஏன்?

- காற்று கரைசல் கொண்ட கலனை வெப்பப்படுத்தும் போது அழுத்தம் அதிகரித்து கலன்கள் வெடிக்கலாம். இதை தவிர்க்க எச்சரிக்கை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

13. மோட்டார் வாகன ஓட்டி பிரேக்கினை உபயோகிக்கும் போது பயனிகள் முன்பக்கமாக விழுவார்கள். ஆனால் ஹீலியம் பலூன் வண்டியின் பின்பக்கமாக தள்ளப்படும். ஏன்?

- ஹீலியம் வாயு குறைவான அடர்த்தி உடையதால் காற்றின் திசைக்கு எதிர் திசையில் நகரும். எனவே பின்பக்கமாக தள்ளப்படுகிறது.

14. எவரெஸ்ட் மலையின் உச்சியின் மீதுள்ள ஒருவர் உறிஞ்சி கொண்டு நீரினை உறிஞ்சுவது எளிதா?

- மலையின் உச்சியில் காற்றின் அழுத்தம் மிக குறைவு. எனவே உறிஞ்சியைக் கொண்டு நீரினை உறிஞ்சுவது மிகக் கடினம்.

15. நிலவின் பரப்பின் மீதுள்ள ஒரு விண்வெளி ஆராய்ச்சியாளர் பாதுகாப்பு கவச ஆடை அணிய வேண்டியது அவசியம் ஏன்?

- நிலவின் பரப்பில் சுவாசிப்பதற்கு ஆக்சிஜன் இல்லை. காற்றின் அழுத்தம் இல்லை.
- அதிக குளிர் மற்றும் ஆபத்தான கதிர்வீச்சுகள் உள்ளன.
- இதிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ள விண்வெளி ஆராய்ச்சியாளர் பாதுகாப்பு கவச ஆடை அணிய வேண்டியது அவசியமாகும்.

16. அம்மோனியா HCl உடன் வினைபுரிந்து அடர்ந்த வெண்ணிற புகையான NH₄Cl ஐத் தருகிறது. புகை HClக்கு அருகில் தோன்றுவது ஏன்?

- அம்மோனியாவின் மூலக்கூறு நிறை HCl விட குறைவு. எனவே விரவுதல் அதிகம்.
- எனவே வெண்ணிற புகையானது HClக்கு அருகில் தோன்றுகிறது.

பிறவினாக்கள்

1. பாயில் விதியின் விளைவுகள் யாவை?
 - வாயுவின் அடர்த்தி அதன் அழுத்தத்திற்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும்.
 - மாறா அழுத்தத்தில் வெப்பநிலை அதிகரிக்க கனஅளவு அதிகரிக்கிறது.
2. டால்டனின் பகுதி அழுத்த விதி யாது?

ஒன்றோடொன்று வினைபுரியாத வாயுக் கலவையின் மொத்த அழுத்தமானது, அதில் அடங்கியுள்ள ஒவ்வொரு வாயுக்களின் பகுதி அழுத்தங்களின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

$$P_{\text{மொத்தம்}} = P_1 + P_2 + P_3$$
3. கிராஹமின் வாயு விரவுதல் விதியைக் கூறு

ஒரு வாயுவின் விரவுதல் அல்லதுபாய்தல் வீதமானது, அதன் மோலார் நிறையின் வர்க்கமூலத்திற்கு எதிர்விகிதத்தில் இருக்கும்.
4. பாயில் வெப்பநிலை (அல்லது) பாயில் புள்ளி என்றால் என்ன?

எந்தவொரு வெப்பநிலையில் இயல்பு வாயுக்கள், நல்லியல்பு சமன்பாட்டிற்கு உட்பட்டு செயல்படுகிறதோ அவ்வெப்பநிலை பாயில் வெப்பநிலை (அல்லது) பாயில் புள்ளி எனப்படும்.

7. வெப்ப இயக்கவியல்

புத்தக வினாக்கள்:

1. வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியை கூறு?
 - * ஒரு வகை ஆற்றல் மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாறினாலும் ஒரு தனித்த அமைப்பின் மொத்த ஆற்றல் ஒரு மாறிலி ஆகும்.
2. ஹெஸ்ஸின் வெப்ப மாறா கூட்டல் விதியை வரையறு?
 - * மாறாத கனஅளவு அல்லது மாறாத அழுத்தத்தில் ஒரு வினை ஒருபடியில் நிகழ்ந்தாலோ அல்லது பலபடிகளில் நிகழ்ந்தாலோ அதன் ஆரம்ப மற்றும் இறுதி நிலைகள் மாறாதிருப்பின் அவ்வினையின் மொத்த எந்தால்பி மதிப்பு மாறாமல் இருக்கும்.
3. பொருண்மைசாரா பண்பை இரண்டு எ.கா தருக?

ஒளிவிலகல் எண், பரப்பு இழுவிசை, அடர்த்தி, வெப்பநிலை, கொதிநிலை, உறைநிலை, மோலார் கனஅளவு.
4. பின்வரும் சொற்களை வரையறுக்க:
 - அ. வெப்பநிலை மாறா செயல்முறை:

ஒரு செயல்முறையில் அமைப்பானது ஆரம்ப நிலையிலிருந்து இறுதிநிலைக்கு மாற்றமடையும் போது அதன் வெப்பநிலை மாறாமல் மாறிலியாக இருந்தால் அச்செயல்முறை வெப்பநிலை மாறா செயல்முறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.
 - * ஆ. வெப்பம் மாறா செயல்முறை:

ஒரு செயல்முறையின் போது அமைப்பு மற்றும் சூழலுக்கு இடையே எவ்வித வெப்பம் (q) பரிமாற்றமும் நிகழாதிருப்பின் அச்செயல்முறை வெப்பம் மாறாச் செயல்முறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.
 - * இ. அழுத்தம் மாறா செயல்முறை:

ஒரு செயல் முறையில் அமைப்பானது ஆரம்ப நிலையிலிருந்து, இறுதி நிலைக்கு மாற்றமடையும் போது அதன் அழுத்தம் மாறாமல் மாறிலியாக இருந்தால் அச்செயல்முறை அழுத்தம் மாறாச் செயல்முறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.
 - * ஈ. கன அளவு மாறா செயல்முறை:

ஒரு செயல்முறையில் அமைப்பானது ஆரம்ப நிலையிலிருந்து, இறுதிநிலைக்கு மாற்றமடையும் போது அதன் கனஅளவு மாறாமல் மாறிலியாக இருந்தால் அச்செயல்முறை கனஅளவு மாறா செயல்முறை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

எ.கா பாம் கலோரி மீட்டரில் ஒரு எரிபொருள் எரிக்கப்படுதல்.
5. என்ட்ரோபியின் வழக்கமான வரையறை என்ன? என்ட்ரோபியின் அலகு என்ன?
 - * என்ட்ரோபி என்பது ஒரு அமைப்பின் மூலக்கூறுகளின் ஒழுங்கற்ற தன்மையை அளவிடும் வெப்பஇயக்கவியல் நிலைச்சார்பு.
 - * அலகு: SI அலகு JK⁻¹

6. பின்வரும் நிலைகளில் வினை நிகழ் தன்மையை நிர்ணயிக்கவும்.

- ΔH மற்றும் ΔS இரண்டும் நேர்குறி மதிப்பை பெற்றிருக்கும் போது
- ΔH மற்றும் ΔS இரண்டும் எதிர்குறி மதிப்பை பெற்றிருக்கும் போது
- ΔH குறைகிறது ஆனால் ΔS அதிகரிக்கிறது

வ.எண்	ΔH_r	ΔS_r	$\Delta G_r = \Delta H_r - T \Delta S_r$	விளக்கம்	எ.கா
i)	+	+	குறைந்த வெப்பநிலையில்	தன்னிச்சையற்றது.	திண்மம் உருகுதல்
			உயர் வெப்பநிலையில்	தன்னிச்சையானது	
ii)	-	-	குறைந்த வெப்பநிலையில்	தன்னிச்சையானது.	வாயுக்கள் பரப்பு கவரப்படுதல்
			உயர் வெப்பநிலையில்	தன்னிச்சையற்றது	
iii)	-	+	அனைத்து வெப்பநிலையில்	தன்னிச்சையானது.	$2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$

7. கிப்ஸ் கட்டிலா ஆற்றலை வரையறு.

- * ஒரு வேதிவினையோடு தொடர்புடைய வேலை செய்வதற்கு பயன்படுத்தத்தக்க ஆற்றல் ஆகும், $G = H - TS$
- * G = கட்டிலா ஆற்றல்
- * H = என்தால்பி
- * S = என்ட்ரோபி
- * T = வெப்பநிலை

8. எரிதல் என்தால்பியை வரையறு.

- * "ஒரு மோல் சேர்மமானது அதிகளவு காற்று அல்லது ஆக்ஸிஜனில் முழுமையாக எரிக்கப்படும் போது ஏற்படும் என்தால்பி மாற்றம், அச்சேர்மத்தின் எரிதல் வெப்பம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது ΔH_c என குறிப்பிடப்படுகிறது.

9. மோலார் வெப்ப ஏற்புத்திறன் வரையறு. அதன் அலகு யாது?

- * ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், 1 கிலோகிராம் நிறையுள்ள பொருள் ஒன்றின் வெப்பநிலையை, ஒரு கெல்வின் உயர்த்த அப்பொருளால் உறிஞ்சிப்படும் வெப்பஆற்றலின் அளவானது, அவ்வமைப்பின் தன்வெப்ப ஏற்புத் திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- * SI அலகு $JK^{-1} mol^{-1}$

10. படிக்கூடு ஆற்றல் என்றால் என்ன?

- * ஒரு படிக்கூடு உள்ள அயனிகளை அதன் படிக்கூடு அணிக்கோவை புள்ளிகளிலிருந்து முடிவிலா தொலைவிற்கு நீக்குவதற்கு தேவைப்படும் ஆற்றல் படிக்கூடு ஆற்றல் எனப்படும். இது படிக்கூடு என்தால்பி என அழைக்கப்படுகிறது

11. நிலைச்சார்புகள் மற்றும் வழிச்சார்புகள் என்றால் என்ன? இரு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

- * நிலைச்சார்பு:

நிலைச்சார்பு என்பது அமைப்பின் ஒரு வெப்பஇயக்கவியல் பண்பாகும். இது அமைப்பின் கொடுக்கப்பட்ட ஒரு நிலைக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பினை கொண்டிருக்கும், மேலும் இக்குறிப்பிட்ட நிலையை அடைய பின்பற்றப்பட்ட வழியினை பொறுத்து அமைவதில்லை. எ கா: அழுத்தம் (P), கனஅளவு (V), வெப்பநிலை (T), அகஆற்றல் (U), என்தால்பி (H), கட்டிலா ஆற்றல் (G).

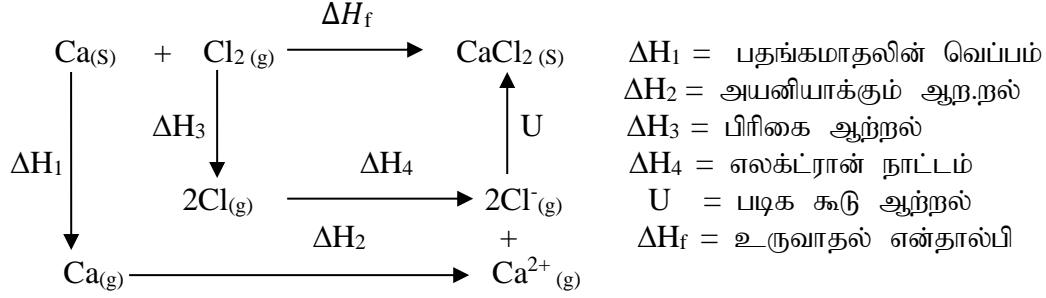
- * வழிச்சார்பு:

வழிச்சார்பு என்பது ஒரு வெப்ப இயக்கவியல் பண்பாகும். அமைப்பின் ஆரம்ப நிலையிலிருந்து இறுதிநிலைக்கு மாற்றமடையும் வழியைப் பொறுத்து இதன் மதிப்பு அமையும். எ கா: வேலை (w), வெப்பம் (q).

12. வெப்பஇயக்கவியலின் மூன்றாம் விதியை கூறு.

* தனி பூஜ்ஜிய வெப்பநிலையில் ஒரு குறைபாடற்ற படிக்கத்தின் எனட்ரோபி மதிப்பு பூஜ்ஜியம்.

13. CaCl₂ உருவாதல் செயல்முறைக்கு பார்ன் - ஹேபர் சுற்றை எழுதுக.



14. பின்வருவனவற்றுள் நிலை மற்றும் வழிச்சார்புகளை கண்டறிக.

அ. என்்தால்பி, ஆ. என்ட்ரோபி, இ. வெப்பம், ஈ. வெப்பநிலை, உ. வேலை, ஊ. கட்டிலா ஆற்றல்.

- * நிலைச்சார்பு: என்்தால்பி, என்ட்ரோபி, வெப்பநிலை, கட்டிலா ஆற்றல்
- * வழிச்சார்பு: வெப்பம், வேலை.

15. தன்னிச்சை செயல்முறைகள் என்றால் என்ன? தன்னிச்சை செயல்முறைகளுக்கான நிபந்தனைகளை தருக.

* தன்னிச்சை செயல்முறைகள்:

குறிப்பிட்ட நிபந்தனையில் எந்தவித புறத்தூண்டுதல் விசையின் உதவியும் இல்லாமல் ஒரு செயல்முறை நிகழுமாயின் அச்செயல்முறை தன்னிச்சை செயல்முறை எனப்படும்.

* நிபந்தனைகள்:

- $\Delta H < 0$ (எதிர்குறியுடையது)
- $\Delta G < 0$ (எதிர்குறியுடையது) எனில் $\Delta H - T\Delta S < 0$
- $\Delta S > 0$ (நேர்குறியுடையது) போன்றவை தன்னிச்சை செயல்முறைகள் நிகழ்வதற்கான நிபந்தனைகள் ஆகும்.

16. அகஆற்றலின் சிறப்பியல்புகளை விளக்குக.

- அகஆற்றலானது பொருண்மைசார் பண்பாகும். அமைப்பிலுள்ள பொருளின் அளவு இருமடங்காகும் போது அகஆற்றலும் இரு மடங்காகிறது.
- இது ஒரு நிலைச்சார்பு ஆகும்.
- அமைப்பின் அகஆற்றல் மாற்றம் $\Delta U = U_f - U_i$
- சுற்றுச்செயல்முறைகளில் அகஆற்றலில் எவ்வித மாற்றமும் நிகழ்வதில்லை. $\Delta U_{(சுற்று)} = 0$
- $\Delta U = U_f - U_i = -ve$ ($U_f < U_i$)
- $\Delta U = U_f - U_i = +ve$ ($U_f > U_i$)

17. விரிவடைதல் மற்றும் சுருங்குதல் செயல்முறையின் போது செய்யப்படும் வேலையை கணக்கிடுக.

- ஒரு மோல் நல்லியல்பு வாயுவைக் கொண்டுள்ள A என்ற குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புடைய உராய்வற்ற அழுத்தியுடன் கூடிய கொள்கலனை எடுத்துக்கொள்வோம்.
- அமைப்பிலுள்ள வாயுவின் கனஅளவு (V_i) வெளி அழுத்தம் (P_{ext}) ஆனது உள் அழுத்தத்தை (P_{int}) விட அதிகமாக இருக்கும் போது அழுத்தியானது உள்ளே நகர்கிறது.
- P_{int} உள்ளழுத்தமானது P_{ext} க்கு சமமாகும் வரையில் நடைபெறும் இறுதி கனஅளவு V_f ஆகும்.
- இந்நிகழ்வில் அமைப்பின் மீது வேலை செய்யப்படுகிறது (+w). எனவே

$$w = -F\Delta x \quad \longrightarrow (1)$$

Δx என்பது சுருங்குதலின் போது அழுத்தி நகர்ந்த தூரம். F என்பது வாயுவின் மீது செயல்படும் விசை.

$$F = P_{ext} \cdot A \quad \longrightarrow (2)$$

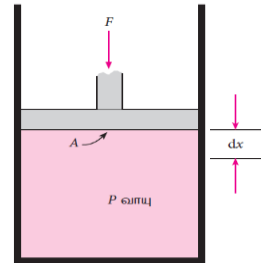
$$F \text{ மதிப்பை eq 1 ல் பிரதியிட } w = -P_{ext} \cdot A \Delta x \quad \longrightarrow (3)$$

A Δx என்பது கனஅளவில் ஏற்படும் மாற்றம். எனவே $A \Delta x = V_f - V_i$ எனில்

$$w = -P_{ext} \cdot (V_f - V_i) \quad \longrightarrow (4)$$

$$w = -P_{ext} \cdot (-\Delta V) \quad \text{அதாவது } (V_f < V_i)$$

$$w = P_{ext} \cdot \Delta V \quad \longrightarrow (5)$$



- அமைப்பின் மீது வேலை செய்யப்படுவதால் w நேர்குறி மதிப்பை பெறுகிறது. அழுத்தமானது மாறிலியாக இருப்பதில்லை. சுருங்குதலின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் கனஅளவானது dv என்ற நுண்ணிய அளவில் குறைகிறது. இந்நிகழ்வுகளில் வாயுவின் மீது செய்யப்பட்ட வேலையானது.

$$w_{rev} = - \int_{V_i}^{V_f} P_{ext} \cdot dv \longrightarrow (6)$$

- சுருங்குதல் செயல்முறையில் வெளிஅழுத்தம் P_{ext} ஆனது அமைப்பின் அழுத்தத்தை காட்டிலும் எப்பொழுதும் அதிகமாக இருக்கும்.

$$P_{ext} = (P_{int} + dP) \longrightarrow (7)$$

- விரிவடைதல் செயல்முறையில் வெளிஅழுத்தம் P_{ext} ஆனது அமைப்பின் அழுத்தத்தை காட்டிலும் எப்பொழுதும் குறைவாக இருக்கும்.

$$P_{ext} = (P_{int} - dP) \longrightarrow (8)$$

- பொதுவாக மீள்செயல்முறைகளுக்கு

$$P_{ext} = (P_{int} \pm dP) \longrightarrow (9)$$

மீள் நிபந்தனைகளில் ஒரு சுருங்குதல் செயல்முறை வேலையானது அமைப்பின் உள்அழுத்தத்துடன் தொடர்பானது

$$w_{rev} = - \int_{V_i}^{V_f} P_{int} \cdot dv \longrightarrow (10)$$

- நல்லியல்பு வாயுவைக் கொண்டுள்ள அமைப்பிற்கு

$$P_{int} V = nRT \longrightarrow (11)$$

$$P_{int} = \frac{n}{v} RT \longrightarrow (12)$$

- eq 12 ன் மதிப்பை eq 10ல் பிரதியிட

$$w_{rev} = - \int_{V_i}^{V_f} \frac{nRT}{v} dv$$

$$w_{rev} = - nRT \int_{V_i}^{V_f} \frac{dv}{v}$$

$$w_{rev} = - nRT \ln \left(\frac{V_f}{V_i} \right)$$

$$w_{rev} = - 2.303 nRT \left(\frac{V_f}{V_i} \right) \longrightarrow (13)$$

- $V_f > V_i$ (விரிவடைதல்) எனில் செயல்முறையில் (அமைப்பு) செய்யப்பட்ட வேலையானது எதிர்குறி மதிப்புடையது.
 ➤ $V_f < V_i$ (சுருங்குதல்) எனில் செயல்முறையில் (அமைப்பு) செய்யப்பட்ட வேலையானது நேர்குறி மதிப்புடையது.

18. ஒரு நல்லியல்பு வாயுவிற்கு ΔH க்கும் ΔU க்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை விவரி. சமன்பாட்டிலுள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பையும் விளக்குக?

- ஒரு அமைப்பானது மாறாத அழுத்தத்தின் போது ஏற்படும் என்தால்பி மாற்றத்தை ΔH பின்வருமாறு

$$\text{ஆரம்பநிலையில் } H_1 = U_1 + PV_1 \longrightarrow (1)$$

$$\text{இறுதி நிலையில் } H_2 = U_2 + PV_2 \longrightarrow (2)$$

என்தால்பியில் ஏற்படும் மாற்றம் eq 2 - 1

$$(H_2 - H_1) = (U_2 - U_1) + P(V_2 - V_1) \\ \Delta H = \Delta U + P\Delta V \longrightarrow (3)$$

வெப்பஇயக்கவியல் முதல் விதிப்படி $\Delta U = q + w$

சமன்பாடு 4 ல் பிரதியிட $\Delta H = q + w + P\Delta V$

அதாவது ($w = -P\Delta V$) எனில்

$$\Delta H = q_p - P\Delta V + P\Delta V$$

$$\therefore \Delta H = q_p \longrightarrow (4)$$

qp – என்பது மாறாத அழுத்த நிலையில் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம், இது உள்ளூறை வெப்பம் அல்லது வெப்ப அடக்கம் எனப்படுகிறது.

- மாறாத வெப்ப அழுத்த நிலைகளில் ஒன்றுடன் ஒன்று வேதி வினைபுரிந்து வாயு நிலையுள்ள வினைபொருட்களை தரும் மூடிய அமைப்பு ஒன்றில் வினைபடு வாயுக்களின் ஆரம்பகனஅளவு V_i எனவும் வினைவிளை வாயுக்களின் கனஅளவு V_f எனவும் அவற்றின் மோல் எண்ணிக்கை முறையே n_i மற்றும் n_f எனக் கொண்டால்

$$\text{வினைபடு பொருட்களுக்கு (ஆரம்பநிலை)} \quad PV_i = n_i RT \quad \longrightarrow (5)$$

$$\text{வினை பொருட்களுக்கு (இறுதி நிலை):} \quad PV_f = n_f RT \quad \longrightarrow (6)$$

eq 2 - 1

$$P(V_f - V_i) = (n_f - n_i) RT$$

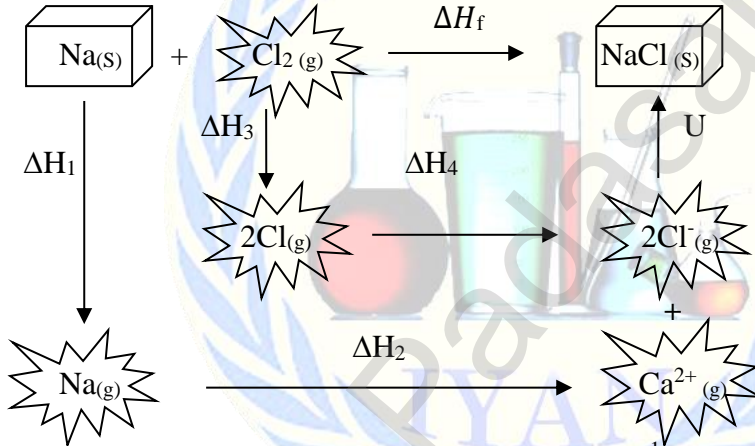
$$P \Delta V = \Delta n_{(g)} RT \quad \longrightarrow (8)$$

சமன்பாடு 8 ஐ சமன்பாடு 3 ல் பிரதியிட

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)} RT \quad \longrightarrow (9)$$

- ΔH = மாறா அழுத்தத்தில் எந்தால்பி மாற்றம்
- ΔU = மாறா அழுத்தத்தில் அகஆற்றல் மாற்றம்
- $\Delta n_{(g)}$ = வாயு நிலையிலுள்ள வினைபடு மற்றும் வினைபொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையின் வேறுபாடு
- R = வாயு மாறிலி
- T = வெப்பநிலை.

19. சோடியம் குளோரைடு படிகத்தின் படிககூடு ஆற்றலை கணக்கிடும் மறைமுக முறையை விளக்குக



$$\begin{aligned} \Delta H_1 &= \text{பதங்கமாதலின் வெப்பம்} = 108.7 \text{ kJ mol}^{-1} \\ \Delta H_2 &= \text{அயனியாக்கும் ஆற்றல்} = 495.0 \text{ kJ mol}^{-1} \\ \Delta H_3 &= \text{பிரிகை ஆற்றல்} = 244.0 \text{ kJ mol}^{-1} \\ \Delta H_4 &= \text{எலக்ட்ரான் நாட்டம்} = -349.0 \text{ kJ mol}^{-1} \\ U &= \text{படிக கூடு ஆற்றல்} = ? \\ \Delta H_f &= \text{உருவாதல் எந்தால்பி} = -411.3 \text{ kJ mol}^{-1} \\ \Delta H_f &= \Delta H_1 + \Delta H_2 + \frac{1}{2} \Delta H_3 + \Delta H_4 + U \\ U &= (\Delta H_f) - (\Delta H_1 + \Delta H_2 + \frac{1}{2} \Delta H_3 + \Delta H_4) \\ U &= (-411.3) - (108.7 + 495.0 + 122 - 349) \\ U &= (-411.3) - (376.7) \end{aligned}$$

$$\therefore U = -788 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\text{NaCl ன் படிக கூடு ஆற்றல்} = -788 \text{ kJ mol}^{-1}$$

20. கிப்ஸ் கட்டிலா ஆற்றலின் சிறப்பியல்புகளை விளக்குக..

- $G = H - TS$
- கிப்ஸ் கட்டிலா ஆற்றல் (G) ஒரு பொருண்மை சார் பண்பாகும்.
- இது ஒற்றை மதிப்புடைய நிலைச்சார்பாகும்
- $\Delta G < 0$ (எதிர்குறியுடையது) தன்னிச்சை செயல்முறை $\Delta G = 0$ (பூஜ்ஜியம்) எனில் சமநிலையுடையது. $\Delta G > 0$ (நேர்குறியுடையது) தன்னிச்சையற்றது.
- $-\Delta G = -w - P\Delta V =$ மொத்த வேலை.

பிற வினாக்கள்

1. அமைப்பு என்றால் என்ன?

- வெப்பஇயக்கவியல் நோக்கில் கருத்தில் கொள்ளப்படும் அண்டத்தின் ஒரு பகுதி அமைப்பு எனப்படும். (எ.கா) முகவையில் உள்ள நீர், குளுக்கோஸின் நீர்க்கரைசல்.

2. ஒரு படித்தான மற்றும் பல படித்தான அமைப்பு என்றால் என்ன? எ.கா தருக?

- அமைப்பிலுள்ள அனைத்து உட்கூறுகளும் ஒரே இயற் நிலைமையில் இருந்தால் அந்த அமைப்பு ஒரு படித்தான அமைப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது. (எ.கா) வாயுக்கலவை.
- அமைப்பிலுள்ள அனைத்து உட்கூறுகளும் வெவ்வேறு இயற் நிலைமையில் இருந்தால் அந்த அமைப்பு பல படித்தான அமைப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது. (எ.கா) எண்ணெய் மற்றும் நீர் அடங்கிய நீர்.

3. சூழல் மற்றும் எல்லை என்றால் என்ன?

- அண்டத்திலுள்ள அமைப்பின் பகுதியாக இல்லாத அனைத்தும் சூழல் என்றழைக்கப்படுகிறது.
- அமைப்பை சூழலிலிருந்து பிரிக்கும் எதுவும் எல்லை என்றழைக்கப்படுகிறது.

4. அமைப்பின் வகைகளை எ.கா உடன் விளக்குக?

- **தனித்த அமைப்பு:** ஒரு அமைப்பானது அதன் சூழலுடன் பொருண்மை மற்றும் ஆற்றலை பரிமாற்றம் செய்ய முடியாத நிலையில் இருந்தால் அவ்வமைப்பு தனித்த அமைப்பு எனப்படும். (எ.கா) வெந்நீரை கொண்டுள்ள வெப்பம் கடத்தா குடவை
- **முடிய அமைப்பு:** ஒரு அமைப்பானது அதன் சூழலுடன் பொருண்மையை பரிமாற்றம் செய்ய முடியாமல் ஆற்றலை மட்டும் பரிமாற்றம் செய்ய முடியும் எனில் அவ்வமைப்பு தனித்த அமைப்பு எனப்படும். (எ.கா) வெந்நீரை கொண்டுள்ள மூடப்பட்ட முகவை.
- **திறந்த அமைப்பு:** ஒரு அமைப்பானது அதன் சூழலுடன் பொருண்மை மற்றும் ஆற்றலை பரிமாற்றம் செய்ய முடியுமெனில் அவ்வமைப்பு தனித்த அமைப்பு எனப்படும். (எ.கா) வெந்நீரை கொண்டுள்ள திறந்த முகவை.

5. பொருண்மை சார் பண்புகள் மற்றும் பொருண்மை சாரா பண்புகள் என்றால் என்ன? எ.கா தருக?

- ஒரு பண்பானது அமைப்பின் நிறை அல்லது அளவினை பொறுத்து அமைந்தால் அப்பண்பு பொருண்மைசார் பண்பு எனப்படும். (எ.கா) கனஅளவு, மோல்களின் எண்ணிக்கை, நிறை, அகஆற்றல்.
- ஒரு பண்பானது அமைப்பின் நிறை அல்லது அளவினை பொறுத்து அமையாதிருந்தால் அப்பண்பு பொருண்மைசாரா பண்பு எனப்படும். (எ.கா) ஒளிவிலகல் எண், பரப்பு இழுவிசை, அடர்த்தி, வெப்பநிலை, கொதிநிலை, உறைநிலை, மோலார் கனஅளவு.

6. மீள் செயல்முறை வரையறு?

- அண்டத்தின் வெப்ப இயக்கவியல் பண்புகளில் எவ்வித மாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தாமல் அமைப்பு மற்றும் சூழல் அவற்றின் இறுதிநிலையிலிருந்து ஆரம்பநிலைக்கு மீளும் செயல்முறை மீள் செயல்முறை எனப்படும்.

7. மீளாச் செயல்முறை வரையறு?

- அமைப்பு மற்றும் சூழல் அவற்றின் இறுதிநிலையிலிருந்து ஆரம்பநிலைக்கு மீள முடியாத செயல்முறை மீளாச் செயல்முறை எனப்படும்.

8. சுற்று செயல்முறை வரையறு?

- ஒரு அமைப்பானது தொடர்ச்சியான பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உட்பட்ட பின்னர் அதன் உண்மையான ஆரம்ப நிலைக்கு மீளத் திரும்பும் போது ஒரு சுற்று நிறைவடைந்ததாக கருத்தப்படுவது சுற்று செயல்முறை எனப்படும்.

9. அக ஆற்றல் வரையறு? அதன் முக்கியத்துவம் யாது?

- அக ஆற்றல் என்பது அமைப்பிலுள்ள அனைத்து உட்கூறுகளான அணுக்கள், அயனிகள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் ஆகியவை பெற்றிருக்கக் கூடிய ஆற்றல்களின் மதிப்புகளுக்குச் சமம்.
- இதன் குறியீடு U.
- **முக்கியத்துவம்:** அமைப்பின் அகஆற்றலானது அதன் இயற் வடிவமைப்புகளை வேறுபடுத்தி அறிய உதவுகிறது. (எ.கா) கார்பனின் புறவேற்றுமை வடிவங்களான கிராஃபைட் மற்றும் வைரம் வெவ்வேறு அகஆற்றல்களையும் மற்றும் படிக்க அமைப்பையும் கொண்டுள்ளன.

10. வெப்பம் வரையறு? அதன் அலகு யாது?

- ஒரு அமைப்பை சூழலிலிருந்து பிரிக்கும் எல்லை வழியே கடத்தப்படும் ஆற்றல் என கருதப்படுகிறது. அதன் அலகு ஜூல்.

11. கலோரி வரையறு?

- வெப்பநிலையானது 15°C க்கு அருகாமையில் உள்ளபோது ஒரு கிராம் நீரின் வெப்பநிலையை 1°C உயர்த்துவதற்கு தேவைப்படும் வெப்பத்தின் அளவு ஒரு கலோரி என வரையறுக்கப்படுகிறது.

12. வெப்பத்தின் குறியீட்டு நடைமுறை யாது?

- சூழலிலிருந்து அமைப்பினுள்ளே வெப்பம் பாய்ந்தால் அமைப்பின் ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது. எனவே வெப்பம் நேர்குறியீடாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. (+q)
- அமைப்பிலிருந்து வெளியே சூழலுக்கு வெப்பம் பாய்ந்தால் அமைப்பின் ஆற்றல் குறைகிறது. எனவே வெப்பம் எதிர்குறியீடாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. (-q)

13. வேலை வரையறு? அதன் அலகு யாது?

- விசை (F) மற்றும் இடப்பெயர்ச்சியின் (x) பெருக்குத் தொகை வேலை என வரையறுக்கப்படுகிறது. $-w = Fx$
- அலகு ஜூல் (J) (or) kJ.

14. ஜூல் வரையறு?

- ஒரு நியூட்டன் விசையினால் ஒரு மீட்டர் இடப்பெயர்ச்சி நிகழ்த்தப்படும் போது அவ்விசையினால் செய்யப்படும் வேலையின் அளவு ஒரு ஜூல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

15. வேலையின் குறியீட்டு நடைமுறை யாது?

- அமைப்பினால் ஒரு வேலை செய்யப்படும் போது அமைப்பின் ஆற்றல் குறைகிறது. எனவே வேலையானது எதிர்குறியீடாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. (-w)
- அமைப்பின் மீது ஒரு வேலை செய்யப்படும் போது அமைப்பின் ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது. எனவே வேலையானது நேர்குறியீடாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. (+w)

16. வெப்ப இயக்கவியலின் பூஜ்ஜிய விதியைக் கூறு?

- இரண்டு வெவ்வேறு வெப்ப நிலைகளிலுள்ள அமைப்புகள் தனித்தனியாக மூன்றாம் அமைப்புடன் வெப்ப சமநிலையில் இருந்தால் அந்த இரு அமைப்புகளும் தங்களுக்குள் வெப்ப சமநிலையில் இருக்கும்.

17. வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியின் பல்வேறு கூற்றுகள் யாவை?

- எப்பொழுதெல்லாம், ஒரு ஆற்றலின் ஒரு குறிப்பிட்ட வகை மறைகிறதோ, அதற்கு சமமான அளவுள்ள மற்றொரு வகையான ஆற்றல் கண்டிப்பாக உருவாகும்.
- ஒரு அமைப்பு மற்றும் சூழல் ஆகியவற்றின் மொத்த ஆற்றல் ஒரு மாறிலி.
- "ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது ஆனால் ஒரு வகையான ஆற்றலை மற்றொரு வகையான ஆற்றலாக மாற்றலாம்."
- ஒரு மூடிய அமைப்பின் அக ஆற்றல் மாற்றம் என்பது அதன் எல்லையின் வழியே பரிமாறப்படும் வெப்பம் அல்லது வேலைக்குச் சமம்.
- வெப்பம் மற்றும் வேலை ஆகியவை ஒரு அமைப்பின் அகஆற்றலை மாற்றும் இரு வழிகளாகும்".

18. வெப்ப இயக்கவியல் முதல் விதியின் பல்வேறு நிகழ்வுக்கான கணிதவியல் கூற்றுகளை விவரி?

$$\Delta U = q + w \longrightarrow (1)$$

நிகழ்வு 1 : ஒரு நல்லியல்பு வாயுவின் வெப்பநிலை மாறா விரிவடைதலோடு தொடர்புடைய ஒரு சுற்று செயல்முறைக்கு, $\Delta U = 0$.

$$\text{சமன்பாடு (1)} \Rightarrow \therefore q = -w$$

அதாவது, சுற்று செயல்முறையின் போது, ஒரு அமைப்பினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவானது, அந்த அமைப்பினால் செய்யப்பட்ட வேலைக்குச் சமம்.

நிகழ்வு 2 : ஒரு கனஅளவு மாறா செயல்முறைக்கு விரிவடைதல் வேலை ஏதும் இல்லை.

$$\text{எனவே } \Delta V = 0$$

$$\Delta U = q + w$$

$$= q - P\Delta V$$

$\Delta V = 0$ எனவே $\Delta U = q_v$ அதாவது, கனஅளவு மாறா செயல்முறையில், அமைப்பிற்கு கொடுக்கப்பட்ட வெப்பம் அதன் அகஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

நிகழ்வு 3: ஒரு வெப்பம் மாறா செயல்முறையில் $q = 0$

சமன்பாடு (1) $\Rightarrow \Delta U = w$

அதாவது, வெப்பம் மாறாச் செயல் முறையில், அக ஆற்றலில் ஏற்படும் குறைவானது, அவ்வமைப்பினால் சூழலின் மீது செய்யப்பட்ட வேலைக்குச் சமம்.

நிகழ்வு 4: ஒரு அழுத்தம் மாறாச் செயல் முறையில், P ஒரு மாறிலி. எனவே

$\Delta U = q + w$

$\Delta U = q - P \Delta V$

அதாவது, அழுத்தம் மாறாச் செயல்முறையில், ஒரு அமைப்பினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்தில் ஒரு பகுதியானது P-V விரிவடைதல் வேலைக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. மீதமுள்ள பகுதி அமைப்பின் அகஆற்றலுடன் சேர்க்கப்படுகிறது.

19. எந்தால்பி வரையறு?

- ஒரு அமைப்பின் அகஆற்றல் (U), மற்றும் அவ்வமைப்பின் அழுத்தம் மற்றும் கனஅளவின் பெருக்கற்பலன் (PV) ஆகியவற்றின் கூடுதல் எந்தால்பி என வரையறுக்கப்படுகிறது.

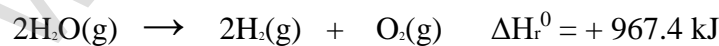
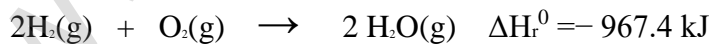
$$H = U + PV$$

20. எந்த வினைக்கான ΔH மதிப்பு நேர் மற்றும் எதிர்குறியைக் கொண்டிருக்கும்?

- வெப்பம் கொள் வினையில் அமைப்பானது வெப்பத்தை சூழலில் இருந்து உறிஞ்சுகிறது. அதாவது $q > 0$ (நேர்குறி). எனவே ΔH மதிப்பும் நேர்குறியைப் பெறுகிறது.
- வெப்பம் உமிழ் வினையில் அமைப்பிலிருந்து வெப்பம் சூழலுக்கு வெளியேற்றப்படுகிறது. அதாவது $q < 0$ (எதிர்குறி). எனவே ΔH மதிப்பும் எதிர்குறியைப் பெறுகிறது.

21. வெப்ப வேதிச்சமன்பாடு எழுதுவதற்கான நடைமுறைகள் யாவை?

- சமன்படுத்தப்பட்ட வெப்பவேதிச் சமன்பாடுகளிலுள்ள வினைகுணகங்கள், வினையில் ஈடுபடும் வினைபடு மற்றும் வினைவினை பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையினைக் குறிப்பிடுகின்றன.
- ஒரு வேதிவினையின் எந்தால்பி மாற்றம் ΔH_r ஆனது தகுந்த குறியீட்டு மற்றும் அலகுடன் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.
- ஒரு வேதிவினையின் மீள் வினையை கருதும்போது, அவ்வினையின் ΔH ன் எண் மதிப்பை மாற்றாமல், குறியீட்டைமட்டும் மாற்றி குறிப்பிடப்படுகிறது.
- வேதி வினையில் ஈடுபடும் அனைத்து பொருட்களின் இயற் நிலைமைகளும் முக்கியமானவை மற்றும் அவற்றை வாயு(g), நீர்மம்(l), நீர்மகரைசல்(aq), திண்மம்(s) முதலியன அடைப்புக்குறிக்குள் வெப்பவேதிச் சமன்பாடுகளில் கண்டிப்பாக குறிப்பிட வேண்டும்.
- ஒரு வெப்பவேதிச் சமன்பாடு முழுவதுமாக ஒரு குறிப்பிட்ட எண்ணால் பெருக்கப்படும் போது, அதன் எந்தால்பி மதிப்பும் அதே எண்ணால் பெருக்கப்படுகிறது.
- ஒரு வினையின் ΔH_r^0 மதிப்பு எதிர்குறியை பெற்றிருந்தால் அவ்வினைவெப்பம் உமிழ் வினை எனவும், ΔH_r^0 மதிப்பு நேர்குறியைபெற்றிருந்தால் வெப்பம் கொள்வினை எனவும் அறியலாம்.
- எ. கா



22. திட்ட உருவாதல் வெப்பம் வரையறு?

- ஒரு மோல் சேர்மமானது, திட்டவெப்ப, அழுத்த நிலைகளில் (298 K மற்றும் 1 bar அழுத்தம்) உள்ள அதன் தனிமங்களிலிருந்து உருவாகும் போது ஏற்படும் எந்தால்பி மாற்றம் அச்சேர்மத்தின் திட்ட உருவாதல் வெப்பம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

23. எரிதல் வெப்பம் வரையறு?

- “ஒரு மோல் சேர்மமானது அதிகளவு காற்று அல்லது ஆக்ஸிஜனில் முழுமையாக எரிக்கப்படும் போது ஏற்படும் எந்தால்பி மாற்றம், அச்சேர்மத்தின் எரிதல் வெப்பம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது ΔH_c என குறிப்பிடப்படுகிறது.

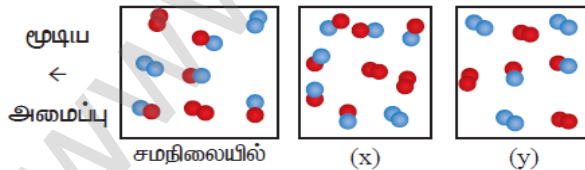
24. மோலார் வெப்ப ஏற்பு திறன் வரையறு? அதன் அலகு யாது?
- "ஒரு மோல் சேர்மத்தின் வெப்பநிலையை ஒரு கெல்வின் உயர்த்த அச்சேர்மத்தால் உறிஞ்சிப்படும் வெப்ப ஆற்றலின் அளவு அதன் மோலார் வெப்ப ஏற்புத்திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
 - வெப்பஏற்புத்திறனின் அலகு: மோலார் வெப்பஏற்புத் திறனின் SI அலகு $JK^{-1} mol^{-1}$.
25. நிலைமாற்றம் வெப்பம் வரையறு?
- ஒரு மோல் தனிமம், அதன் ஒரு புறவேற்றுமை வடிவத்திலிருந்து, மற்றொரு புறவேற்றுமை வடிவத்திற்கு மாற்றமடையும் போது ஏற்படும் எந்தால்பி மாற்றம், நிலைமாற்ற வெப்பம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.
26. திட்ட என்ட்ரோபி என்றால் என்ன?
- 298K மற்றும் 1 bar அழுத்த நிலையில் ஒரு பொருளின் தனி என்ட்ரோபி ஆனது அச்சேர்மத்தின் திட்ட என்ட்ரோபி (S^0) எனப்படும்.
27. திட்ட உருவாதல் என்ட்ரோபி வரையறு?
- திட்ட நிலைமைகளில் ஒரு மோல் சேர்மம் அதன் தனிமங்களிலிருந்து உருவாகும் போது ஏற்படும் என்ட்ரோபி மாற்றம் திட்ட உருவாதல் என்ட்ரோபி (ΔS_f^0) என வரையறுக்கப்படுகிறது.
28. உருகுதல் என்ட்ரோபி என்றால் என்ன?
- ஒரு மோல் திண்மம், அதன் உருகுநிலையில், மீள் முறையில் உருகும்போது உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் மோலார் உருகுதல் வெப்பம் எனப்படுகிறது. இச்செயல்முறைக்கான என்ட்ரோபி மாற்றம் உருகுதல் என்ட்ரோபி எனப்படும்.
29. ஆவியாதல் என்ட்ரோபி என்றால் என்ன?
- ஒரு மோல் திரவம், அதன் கொதிநிலையில், மீள் முறையில் ஆவியாகும் போது உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் மோலார் ஆவியாதல் வெப்பம் எனப்படுகிறது. இச்செயல்முறைக்கான என்ட்ரோபி மாற்றம் ஆவியாதல் என்ட்ரோபி எனப்படும்.
30. புறவேற்றுமை வடிவமாறுதல் என்ட்ரோபி என்றால் என்ன?
- ஒரு மோல் திண்மம், அதன் புறவேற்றுமை வடிவமாறு வெப்பநிலையில், மீள் முறையில் ஒரு புறவேற்றுமை வடிவத்திலிருந்து மற்றொன்றிற்கு மாற்றமடையும் போது ஏற்படும் வெப்ப மாற்றம் மோலார் புறவேற்றுமை வடிவமாறு வெப்பம் எனப்படுகிறது. இச்செயல்முறைக்கான என்ட்ரோபி மாற்றம் புறவேற்றுமை வடிவமாறுதல் என்ட்ரோபி எனப்படுகிறது.

விடாமுயற்சி விசுவரூப வெற்றி

8. இயற் மற்றும் வேதிச்சமநிலை

புத்தக வினாக்கள்:

- செறிவில் எந்தவித மாற்றமும் இல்லை எனில் சமநிலையானது ஏன் இயங்குச் சமநிலை என கருதப்படுகிறது?
 - செறிவில் எந்தவித மாற்றமும் இல்லாத போது சமநிலையில் முன்னோக்கிய வினை மற்றும் பின்னோக்கிய வினை ஆகிய இரண்டும் சமமான வேகத்தில் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கிறது. மேலும் பெரிய அளவில் மாற்றம் ஏதும் எற்படுவதில்லை. எனவே வேதிச் சமநிலையானது இயங்குச் சமநிலை என கருதப்படுகிறது.
- ஒரு வினையில், ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் சமநிலை மாறிலி மாறாத மதிப்பினை பெற்றிருக்கிறது Q மதிப்பும் மாறாமல் இருக்குமா? விவரி.
 - ஒரு வினையானது சமநிலையை அடையும் வரை ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் சமநிலை மாறிலி மாறாத மதிப்பை பெற்றிருக்கும்போது Q மதிப்பு மாறிக்கொண்டே இருக்கும். சமநிலையில் சமநிலை மாறிலி மதிப்பும் Q மதிப்பும் சமமாக உள்ளது.
- K_p மற்றும் K_c க்கு இடையேயான தொடர்பு யாது? K_p மதிப்பானது K_c க்கு சமம் என்பதற்கான ஒரு எடுத்துக்காட்டினை தருக.
 - K_p மற்றும் K_c க்கு இடையேயான தொடர்பு $K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g}$
 - $\Delta n_g = 0$ எனில் $K_p = K_c$
 - எ.கா $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ [இதில் $\Delta n_g = 2 - 2 = 0$]
- சமநிலையில், வாயுக்களின் ஒருபடித்தான வினையில் வினை விளைபொருள்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையானது வினைபடு பொருள்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாக இருந்தால், K_c ஆனது K_p யை விட அதிகமாக இருக்குமா அல்லது குறைவாக இருக்குமா?
 - சமநிலையில், வாயுக்களின் ஒருபடித்தான வினையில் வினை விளைபொருள்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையானது வினைபடுபொருள்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாக இருந்தால், K_c ஆனது K_p யை விட குறைவாக இருக்கும்.
 - காரணம் Δn_g யானது நேர் குறியை பெறும். எனவே $K_p > K_c$ ஆகும்.
- வினைகுணகத்தின் எண் மதிப்பு சமநிலை மாறிலியின் எண் மதிப்பை விட அதிகமாக இருந்தால், வினையானது சமநிலையை அடைய எந்த திசையினை நோக்கி நகரும்?
 - வினையானது சமநிலையை அடைய பின்னோக்கிய திசை நோக்கி நகரும்.
- $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$; $\Delta H -$ எதிர்குறி என்ற வினையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள மூலக்கூறு காட்சிகள் பல்வேறு வினைக்கலவைகளை பிரதிபலிக்கிறது. (A - சிவப்பு, B - நீலம்) மூடிய அமைப்பு



- K_p மற்றும் K_c சமநிலை மாறிலியினை கணக்கிடுக.
- காட்சி (X), (Y)ல் குறிப்பிட்டுள்ள வினைக்கலவையில், வினையானது எந்த திசையில் நடைபெறும்?
- சமநிலையில் உள்ள கலவையில், அழுத்தத்தை அதிகரித்தால் என்ன விளைவு நிகழும்?

➤ i) K_p மற்றும் K_c சமநிலை மாறிலியினை கணக்கிடுதல்



$$K_c = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} \quad [AB = 4 \text{ மோல்கள், } A = 2 \text{ மோல்கள், } B = 2 \text{ மோல்கள், } V - \text{கனஅளவு}]$$

$$K_c = \frac{[4/V]^2}{[2/V][2/V]} = \frac{16}{4} = 4$$

$$\Delta n_g = 2 - 2 = 0 \text{ எனவே } K_p = K_c$$

$$\therefore K_p = 4$$

- ii) காட்சி (X) வினைக்கலவையில் [AB = 6 மோல்கள், A = 2 மோல்கள், B = 1 மோல்கள், V-கனஅளவு]

$$Q = \frac{[6/V]^2}{[2/V][1/V]} = \frac{36}{2} = 18$$

$Q > K_c$ எனவே வினையானது பின்னோக்கிய திசையில் நடைபெறும்.

- காட்சி (Y) வினைக்கலவையில் [AB = 2 மோல்கள், A = 3 மோல்கள், B = 3 மோல்கள், V-கனஅளவு]

$$Q = \frac{[2/V]^2}{[3/V][3/V]} = \frac{4}{9} = 0.44$$

$Q < K_c$ எனவே வினையானது முன்னோக்கிய திசையில் நடைபெறும்.

- iii) சமநிலையில் உள்ள கலவையில், அழுத்தத்தை அதிகரித்தால் நிகழும் விளைவு:

* சமநிலையிலுள்ள கலவையில் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கும் போது அதற்கு இணையான அளவில் கனஅளவு குறைகிறது. எனவே இதை சமன் செய்யும் வகையில் குறைவான மோல்கள் உள்ள திசையை நோக்கி சமநிலை நகர்கிறது.

* வாயு நிலையிலுள்ள வினைபடு பொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையும், விளைபொருட்களின் மோல்களின் எண்ணிக்கையும் சமமாக ($\Delta n_g = 0$) உள்ள போது அழுத்தத்தால் சமநிலையானது எவ்வித பாதிப்பையும் அடையாது.

7. லீ - சாட்லியர் தத்துவத்தை வரையறு?

- சமநிலையில் உள்ள அமைப்பின் மீது ஒரு பாதிப்பினை ஏற்படுத்தும் போது, அப்பாதிப்பினால் ஏற்படும் விளைவினை ஈடு செய்யும் திசையில் சமநிலை தன்னைத் தானே நகர்த்தி அவ்விளைவினை சரி செய்து கொள்ளும்.

8. a) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$ b) $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ c) $S(s) + 3F_2(g) \rightleftharpoons SF_6(g)$

(g) போன்ற வினைகளைக் கருதுக. மேற்குறிப்பிட்டுள்ள ஒவ்வொரு வினைகளிலும், வினை விளை பொருளின் அளவினை அதிகரிக்க கனஅளவினை அதிகரிக்க அல்லது குறைக்க வேண்டுமா என்பதைக் கண்டுபிடி.

- லீ சாட்லியர் கொள்கையின்படி வாயு கலவையின் கனஅளவு அதிகரிக்கும் போது சமநிலையானது வாயுநிலையிலுள்ள மோல்கள் அதிகரிக்கும் திசை நோக்கி நகரும். அதாவது அழுத்தம் அதிகரிக்க கனஅளவு குறையும்.
- $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2 HI(g)$ என்ற சமநிலை வினையில் வாயுநிலையிலுள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை இரு புறமும் சமமாக இருப்பதால் கனஅளவால் பாதிப்பதில்லை.
- $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ என்ற சமநிலை வினையில் கனஅளவை அதிகரிப்பதால் வினை விளைபொருட்களின் அளவு அதிகரிக்கிறது.
- $S(s) + 3F_2(g) \rightleftharpoons SF_6(g)$ என்ற சமநிலை வினையில் கனஅளவை குறைப்பதால் வினை விளைபொருட்களின் அளவு அதிகரிக்கிறது.

9. நிறைதாக்க விதியை வரையறு?

- எந்த ஒரு நேரத்திலும், கொடுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு வேதி வினையின் வேகம் என்பது அந்நேரத்தில், உள்ள வினைபடு பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் பெருக்கற்பலனுக்கு நேர் விகிதத்தில் இருக்கும்.

$$\text{வினைவேகம்} \propto [\text{வினைபடுபொருள்}]^x$$

x என்பது வினைபடு பொருள்களின் வேதிவினைக் கூறு விகித குணகம் ஆகும்

10. சமநிலை வினையின் திசையை எவ்வாறு கணிப்பாய் என்பதை விவரி?

- (சமநிலை மாறிலி) $K_c < 10^3$ எனில் பின்னோக்கிய வினைக்கு சாதகமாகும்
- $10^{-3} < K_c < 10^3$ எனில் முன்னோக்கிய வினையோ அல்லது பின்னோக்கிய வினையோ விஞ்சியிருப்பதில்லை.
- $K_c > 10^3$ எனில் முன்னோக்கிய வினைக்கு சாதகமாகும்.
- $Q = K_c$, எனும்போது வினைசமநிலையில் உள்ளது.
- $Q > K_c$, எனும்போது வினையது பின்னோக்கிய திசையில் நிகழ்கிறது. அதாவது வினைபடுபொருள் உருவாகிறது.
- $Q < K_c$, எனும்போது வினையது முன்னோக்கிய திசையில் நிகழ்கிறது. அதாவது வினைவிளைபொருள் உருவாகிறது

11. $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ என்ற வினையின் சமநிலை மாறிலி K_P மற்றும் K_C க்கான பொதுவான சமன்பாட்டினை வருவி

$$K_C = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]} \quad K_P = \frac{(p\text{NH}_3)^2}{(p\text{H}_2)^3 (p\text{N}_2)}$$

12. சமநிலை மாறிலி மதிப்பு $K_C = \frac{[\text{NH}_3]^4 [\text{O}_2]^7}{[\text{NO}]^4 [\text{H}_2\text{O}]^6}$ கொண்ட ஒரு சமநிலை வினைக்கான தகுந்த சமன் செய்யப்பட்ட வேதி சமன்பாட்டை தருக.



13. சமநிலையில் உள்ள ஒரு வினையில், மந்த வாயுக்களை சேர்ப்பதால் நிகழும் விளைவு என்ன?

- மாறா கனஅளவில் சமநிலையில் உள்ள ஒரு வினையில், மந்த வாயுக்களை சேர்ப்பதால் சமநிலையானது எந்த பாதிப்பையும் அடையாது.

14. K_P மற்றும் K_C க்கு இடையேயான தொடர்பினை வருவி.



$$\text{சமநிலை மாறிலி } K_C \text{ யின் மதிப்பு } K_C = \frac{[\text{C}]^l [\text{D}]^m}{[\text{A}]^x [\text{B}]^y} \longrightarrow 1$$

$$\text{சமநிலை மாறிலி } K_P \text{ யின் மதிப்பு } K_P = \frac{(p\text{C})^l (p\text{D})^m}{(p\text{A})^x (p\text{B})^y} \longrightarrow 2$$

$$\text{நல்லியல்பு வாயுச் சமன்பாட்டின்படி } PV = nRT \quad (\text{or}) \quad P = \frac{n}{V} RT$$

$$\text{எனவே பகுதி அழுத்தம் } (P) = \text{மோலார் செறிவு} \times RT$$

$$\text{எனவே } (p\text{A})^x = [\text{A}]^x [\text{RT}]^x \quad (p\text{B})^y = [\text{B}]^y [\text{RT}]^y \quad (p\text{C})^l = [\text{C}]^l [\text{RT}]^l \quad (p\text{D})^m = [\text{D}]^m [\text{RT}]^m$$

இதன் மதிப்புகளை சமன்பாடு (2)ல் பிரதியிட

$$K_P = \frac{[\text{C}]^l [\text{RT}]^l [\text{D}]^m [\text{RT}]^m}{[\text{A}]^x [\text{RT}]^x [\text{B}]^y [\text{RT}]^y} \longrightarrow 3$$

$$K_P = \frac{[\text{C}]^l [\text{D}]^m [\text{RT}]^{l+m}}{[\text{A}]^x [\text{B}]^y [\text{RT}]^{x+y}}$$

$$K_P = \frac{[\text{C}]^l [\text{D}]^m}{[\text{A}]^x [\text{B}]^y} [\text{RT}]^{(l+m)-(x+y)} \longrightarrow 4$$

$$\therefore K_P = K_C (\text{RT})^{\Delta ng} \longrightarrow 5$$

பிற வினாக்கள்:

15. ஒரு படித்தான சமநிலை என்றால் என்ன? எ.கா தருக?

- ஒரு படித்தான சமநிலையில், அனைத்து வினைப்பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளைபொருள்கள் ஆகியன ஒரே நிலைமையில் காணப்படும்.
- எடுத்துக்காட்டாக, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$

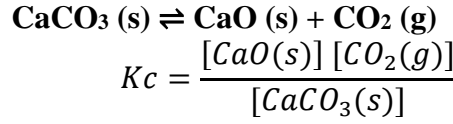
16. பல படித்தான சமநிலை என்றால் என்ன? எ.கா தருக?

- சமநிலையில் உள்ள ஒரு வினையின், வினைப்பொருள்கள், வினைவிளைபொருள்கள் ஆகியன வெவ்வேறு நிலைமைகளில் காணப்பட்டால் அச்சமநிலை பலபடித்தான சமநிலை எனப்படும்.
- எடுத்துக்காட்டு: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

17. சமநிலை மாறிலி வரையறு?

- கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில், ஒரு வினையின் சமன்படுத்தப்பட்ட சமன்பாட்டில் உள்ள வினை விளைப்பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் பெருக்கற்பலனுக்கும் வினைப்பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளின் பெருக்கற்பலனுக்கும் இடையேயான விகிதம் ஒரு மாறிலி ஆகும். இம்மாறிலி சமநிலை மாறிலி எனப்படுகிறது.

18. $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ என்ற பலபடித்தான சமநிலை வினைக்கான சமநிலை மாறிலிகளை எழுதுக?



- ஒரு கொடுக்கப்பட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு தூயபடிகம் எப்போதும் ஒரே செறிவினைக் கொண்டிருக்கும். ஏனெனில் தூயபடிகம் விரிவடைந்து கொள்கலனை அடைக்கும் தன்மையை பெற்றிருக்காததால் அதன் செறிவு மாறாதிருக்கும். அதாவது அதன் மோலார் செறிவு மாறாதிருக்கும். எனவே ஒரு தூய படிகத்தின் மோலார் செறிவு ஒரு மாறிலியாகும்; மேற்கண்ட உள்ள சமன்பாட்டினை பின்வருமாறு மாற்றியமைக்கலாம்.
- $K_c = [\text{CO}_2(g)]$ or $K_p = p\text{CO}_2$

19. $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ என்ற வினைக்கான K_c மற்றும் K_p மதிப்புகளை எழுதுக?

$$K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} \quad K_p = \frac{(p\text{SO}_3)^2}{(p\text{SO}_2)^3 (p\text{O}_2)}$$

20. $2\text{CO}(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(g) + \text{C}(s)$ என்ற வினைக்கான K_c மற்றும் K_p மதிப்புகளை எழுதுக?

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]^2} \quad K_p = \frac{(p\text{CO}_2)}{(p\text{CO})^2}$$

21. Δn_g மதிப்பை பொறுத்து K_p மற்றும் K_c இடையேயான தொடர்பை எ.கா உடன் விளக்குக?

$$K_p \text{ மற்றும் } K_c \text{ இடையேயான தொடர்பு} \quad K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g}$$

- $\Delta n_g = 0$ எனில் $K_p = K_c$
எ.கா $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HI}(g)$ [இதில் $\Delta n_g = 2 - 2 = 0$]
- Δn_g ஆனது நேர்குறி மதிப்பை பெறும் போது $K_p = K_c (RT)^{+ve}$
 $K_p > K_c$
எ.கா $\text{PCl}_5(g) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$ [இதில் $\Delta n_g = 2 - 1 = 1$]
- Δn_g ஆனது எதிர்குறி மதிப்பை பெறும் போது $K_p = K_c (RT)^{-ve}$
 $K_p < K_c$
எ.கா $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ [இதில் $\Delta n_g = 2 - 3 = -1$]

22. சமநிலை மாறிலியின் பயன்கள் யாவை?

- நிகர வினை எத்திசையில் நிகழும் என்பதனை கணிக்க இயலும்.
- வினை நிகழும் அளவினைத் தீர்மானிக்க இயலும்.
- சமநிலையில் உள்ள வினைப்பொருள்கள் மற்றும் வினைவிளைப்பொருள்கள் செறிவுகளைக் கண்டறிய இயலும்.

23. வினை குணகம் வரையறு?

- சமநிலையற்ற நிலையில், கொடுக்கப்பட்ட ஒரு வெப்பநிலையில், வினை விளைப்பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளை அவைகளின் வேதிவினைக்கூறு விகிதப்படிக்கு உயர்த்தப்பட்டதன் பெருக்கற்பலனுக்கும் வினைப்பொருள்களின் மோலார் செறிவுகளை அவைகளின் வேதிவினைக்கூறு விகிதப்படிக்கு உயர்த்தப்பட்டதன் பெருக்கற்பலனுக்கும் இடையேயான விகிதம் வினைகுணகமாகும்.

24. i) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} ; K_1$

ii) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 ; K_2$

iii) $\text{N}_2 + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 ; K_3$

ஆகிய சமநிலை வினைகளின் சமநிலை மாறிலிகளைத் தொடர்புபடுத்துக?

$$K_1 = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$$

$$K_2 = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]}$$

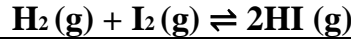
$$K_3 = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]^2}$$

$$K_1 \times K_2 = K_3$$

$$K_1 \times K_2 = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} \times \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]} = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]^2} = K_3$$

$$\boxed{K_1 \times K_2 = K_3}$$

56. HI உருவாதல் சமநிலை வினைக்கான K_c மற்றும் K_p மதிப்பை கணக்கிடுக?



	H_2	I_2	HI
ஆரம்பத்தில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	a	b	---
வினைக்குட்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	x	x	---
சமநிலையிலுள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	a - x	b - x	2x
சமநிலையில் மோலார் செறிவு	$\frac{a-x}{v}$	$\frac{b-x}{v}$	$\frac{2x}{v}$

நிறைதாக்க விதிப்படி

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

$$K_c = \frac{[a-x/v]^2}{\left[\frac{a-x}{v}\right]\left[\frac{b-x}{v}\right]}$$

$$K_c = \frac{4x^2}{(a-x)(b-x)}$$

K_p மற்றும் K_c இடையேயான தொடர்பு $K_p = K_c (\text{RT})^{\Delta n_g}$

$$\Delta n_g = 2 - 2 = 0 \text{ எனவே } K_p = K_c$$

$$K_p = \frac{4x^2}{(a-x)(b-x)}$$

57. PCl_5 சிதைவடைதல் சமநிலை வினைக்கான K_c மற்றும் K_p மதிப்பை கணக்கிடுக?



	PCl_5	PCl_3	Cl_2
ஆரம்பத்தில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	a	---	---
வினைக்குட்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	x	---	---
சமநிலையிலுள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	a - x	x	x
சமநிலையில் மோலார் செறிவு	$\frac{a-x}{v}$	$\frac{x}{v}$	$\frac{x}{v}$

நிறைதாக்க விதிப்படி

$$K_c = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} \longrightarrow (1)$$

$$K_c = \frac{\left[\frac{x}{v}\right]\left[\frac{x}{v}\right]}{\left[\frac{a-x}{v}\right]} \longrightarrow (2)$$

$$K_c = \frac{x^2}{(a-x)v} \longrightarrow (3)$$

K_p மற்றும் K_c இடையேயான தொடர்பு $K_p = K_c (\text{RT})^{\Delta n_g}$

$$\Delta n_g = 2 - 1 = 1 \text{ எனவே } K_p = K_c (\text{RT})^1 \longrightarrow (4)$$

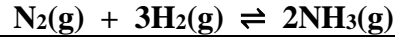
நல்லியல்பு வாயுச் சமன்பாட்டின்படி $PV = nRT$
 $RT = PV / n$

K_c மற்றும் RT மதிப்பை eq (4)ல் பிரதியிட $K_p = \frac{x^2}{(a-x)v} \times \frac{PV}{n}$

$$K_p = \frac{x^2}{(a-x)v} \times \frac{PV}{(a-x)v} \quad [n = (a-x) + x + x = (a+x)]$$

$$K_p = \frac{x^2 P}{(a-x)(a+x)} \longrightarrow (5)$$

58. NH₃ உருவாதல் சமநிலை வினைக்கான K_c மற்றும் K_p மதிப்பை கணக்கிடுக?



	N ₂	H ₂	NH ₃
ஆரம்பத்தில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	a	b	---
வினைக்குட்பட்ட மோல்களின் எண்ணிக்கை	x	3x	---
சமநிலையிலுள்ள மோல்களின் எண்ணிக்கை	a - x	b - 3x	2x
சமநிலையில் மோலார் செறிவு	$\frac{a-x}{v}$	$\frac{b-3x}{v}$	$\frac{2x}{v}$

நிறைதாக்க விதிப்படி $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] [\text{H}_2]^3} \longrightarrow (1)$

$$K_c = \frac{[2x/V]^2}{[a-x/V] [b-3x/V]^3} = \frac{4x^2 V^4}{V^2 (a-x) (b-3x)^3} \longrightarrow (2)$$

$$K_c = \frac{4x^2 V^2}{(a-x) (b-3x)^3} \longrightarrow (3)$$

K_p மற்றும் K_c இடையேயான தொடர்பு $K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g}$

$$\Delta n_g = 2 - 4 = -2 \text{ எனவே } K_p = K_c (RT)^{-2} \longrightarrow (4)$$

நல்லியல்பு வாயுச் சமன்பாட்டின்படி PV = nRT

$$RT = PV / n$$

K_c மற்றும் RT மதிப்பை eq (4)ல் பிரதியிட $K_p = \frac{4x^2 V^2}{(a-x) (b-3x)^3} \times \left(\frac{PV}{n}\right)^{-2}$

$$K_p = \frac{4x^2 V^2}{(a-x) (b-3x)^3} \times \left(\frac{n}{PV}\right)^2$$

$$K_p = \frac{4x^2 V^2}{(a-x) (b-3x)^3} \times \frac{(a+b-2x)^2}{P^2 V^2} \quad [n = (a-x) + (b-3x) + 2x = (a+b-2x)]$$

$$K_p = \frac{4x^2}{(a-x) (b-3x)^3} \times \frac{(a+b-2x)^2}{P^2} \longrightarrow (5)$$

பா. ஜயப்பன் M.Sc., M.Phil., B.Ed.,
வேதியியல் ஆசிரியர்
K. N. மேல்நிலைப் பள்ளி,
கமுதி. இராமநாதபுரம் (மாவட்டம்)

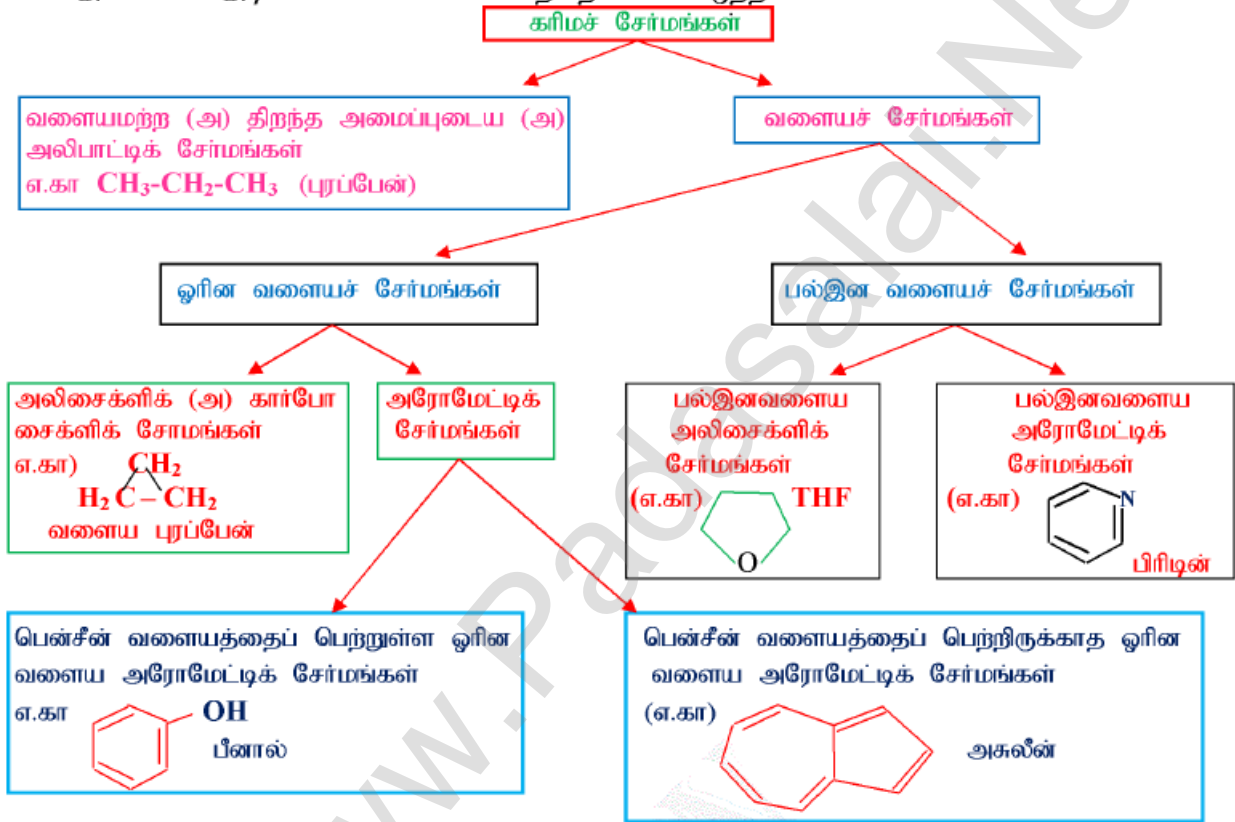
கரிம வேதியியலின் அடிப்படைகள்

II) பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி:

31. கரிமச்சேர்மங்களின் பொதுப்பண்புகளைத் தருக.

- கரிமச்சேர்மங்கள் கார்பனின் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் ஆகும். எனவே குறைந்த உருகுநிலை மற்றும் கொதிநிலை உடையது.
- இவை நீரில் கரைவதில்லை. கரிம கரைப்பான்களில் (பென்சீன், டொலுவீன், ஈதர், குளோரோபார்ம்) எளிதில் கரைகின்றன.
- பெரும்பாலான கரிமச்சேர்மங்கள் (CCl_4 தவிர) எளிதில் தீப்பற்றி எரியும்.
- அவற்றின் வினைசெயல் தொகுதியால் கரிமச்சேர்மங்களின் இயல்புகள் அறியப்படுகிறது. வினையானது வினைசெயல் தொகுதியில் நடைபெறும்.
- மாற்றியம் என்னும் பண்பிணைப் பெற்றுள்ளது,

32. அமைப்பின் அடிப்படையில் கரிமச்சேர்மத்தை வகைப்படுத்தலை விவரி?



33. ஓரின வரிசை (அ) படிவரிசை பற்றி குறிப்பெழுதுக.

- ஒரு தனித்த வினைசெயல் தொகுதியைப் பெற்றுள்ள இரு அடுத்தடுத்த சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு CH_2 என்ற தொகுதியால் வேறுபடும் தொடர்ச்சியான கரிமச் சேர்மங்கள் எண்படும்.
- (எ.கா) ஆல்கேன்கள், ஆல்கீன்கள், ஆல்கைன்கள், ஆல்கஹால்
- சிறப்பியல்புகள்:
 - படிவரிசை சேர்மங்கள் பொதுவான வாய்ப்பாட்டால் குறிக்கப்படுகின்றன.
(எ.கா) ஆல்கேன்கள் (C_nH_{2n+2}), ஆல்கீன்கள் (C_nH_{2n})
 - பொதுவான முறைகளில் தயாரிக்கலாம்.
 - இயற்பண்புகளில் சீராக மாறுபடுகிறது.
 - ஏறத்தாழ ஒரே மாதிரியான வேதிப்பண்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

34. வினைசெயல் தொகுதி என்றால் என்ன? பின்வரும் சேர்மங்களில் உள்ள வினைசெயல் தொகுதியைக் கண்டறிக?

அ) அசிட்டால்டிஹைடு ஆ) ஆக்ஸாலிக் அமிலம் இ) டைமெத்தில் ஈதர் ஈ) மெத்தில் அமீன் வினைசெயல் தொகுதி:

எந்த கரிம மூலக்கூறில் காணப்படுகிறது என்பதைப் பொறுத்தமையாத, தனித்த வழியில் வினைபுரியும் இயல்பைப் பெற்றுள்ள கரிம மூலக்கூறில் காணப்படும் குறிப்பிட்ட அணு அல்லது குறிப்பிட்ட பிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்ட அணுக்கள் அடங்கிய தொகுதி வினைசெயல் தொகுதி எனப்படும்.

வ. எண்	சேர்மங்கள்	வினைசெயல் தொகுதி
1	அசிட்டால்டிஹைடு	ஆல்டிஹைடு (-- CHO)
2	ஆக்ஸாலிக் அமிலம்	கார்பாக்ஸிலிக் அமிலம் (-- COOH)
3	டைமெத்தில் ஈதர்	ஈதர் (-- O --)
4	மெத்தில் அமீன்	அமீன் (--NH ₂)

35. பின்வரும் கரிமச் சேர்மங்களை பொதுவாக எழுதும் முறையை தருக.

அ) அலிபாட்டிக் மோனோ ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால் - R - OH (R - ஆல்கைல் தொகுதி)

ஆ) அலிபாட்டிக் கீட்டோன் - R - CO - R' (R மற்றும் R' - ஆல்கைல் தொகுதி)

இ) அலிபாட்டிக் அமீன் - R - NH₂ (R - ஆல்கைல் தொகுதி)

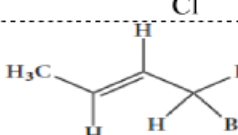

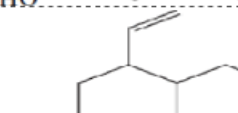
36. நைட்ரோ ஆல்கேன் படிவரிசையில் உள்ள ஆறு சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாட்டினை எழுதுக?

வ.எண்	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	IUPAC பெயர்
1	CH ₃ - NO ₂	நைட்ரோ மீத்தேன்
2	CH ₃ - CH ₂ - NO ₂	நைட்ரோ ஈத்தேன்
3	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - NO ₂	1 - நைட்ரோ புரோப்பேன்
4	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - NO ₂	1 - நைட்ரோ பியூட்டேன்
5	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - NO ₂	1 - நைட்ரோ பென்டேன்
6	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - NO ₂	1 - நைட்ரோ ஹெக்சேன்

37. கார்பாக்ஸிலிக் அமிலங்களின் முதல் நான்கு படிவரிசைத் தொடர் சேர்மங்களின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு மற்றும் சாத்தியமுடைய அமைப்பு வாய்ப்பாடுகளைத் தருக?

வ.எண்	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	பெயர்
1	HCOOH	பார்மிக் அமிலம்
2	CH ₃ - COOH	அசிட்டிக் அமிலம்
3	CH ₃ - CH ₂ - COOH	புரப்பியோனிக் அமிலம்
4	CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - COOH	பியூட்டிக் அமிலம்
5	CH ₃ - $\begin{array}{c} \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ஐசோ பியூட்டிக் அமிலம்

38. பின்வரும் சேர்மங்களுக்கு IUPAC முறையில் பெயரிடுக

வ.எண்	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	IUPAC பெயர்
1	(CH ₃) ₂ - CH - CH ₂ - CH (CH ₃) - CH(CH ₃) ₂	2,3,5-டிரைமெத்தில்ஹெக்சேன்
2	CH ₃ - $\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{Br} \end{array}$	2-புரோமோ-3-மெத்தில்பியூட்டேன்
3	CH ₃ - O - CH ₃	மீத்தாக்ஸி மீத்தேன்
4	CH ₃ - CH ₂ - $\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CHO} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	2-ஹைட்ராக்ஸி பியூட்டேன்
5	CH ₂ = CH - CH = CH ₂	பியூட் -1,3-டையீன் (அ) 1,3-பியூட்டாடையீன்
6	CH ₃ - C \equiv C - $\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	4-குளோரோபென்ட்-2-ஜீன் (அ) 4-குளோரோ-2-பென்டீன்
7		1-புரோமோ பியூட்-2-ஈன் (அ) 1-புரோமோ-2-பியூட்டீன்
8		5-ஆக்சோஹெக்சனாயிக் அமிலம்
9		3-எத்தில் -4-எத்தினைல்ஹெப்டேன்

10		2,4,4 - டிரைமெத்தில்பென்ட்-2-என் (அ) 2,4,4 - டிரைமெத்தில்-2-பென்டீன்
11		2 - மெத்தில்-1-பினைல்புரப்பேன்-1-அமீன்
12		2,2-டைமெத்தில்-4-ஆக்சோபென்டேன்நைட்ரைல்
13		2 - ஈத்தாக்ஸிபுரப்பேன்
14		1 - புளுரோ-4-மெத்தில்-2-நைட்ரோபென்சீன்
15		3 - புரோமோ-2-மெத்தில்பென்டனேல்
16		அசிட்டோபினோன்

39. பின்வரும் சேர்மங்களுக்கு வடிவமைப்பை எழுதுக?

வ.எண்	சேர்மங்களின் பெயர்	சேர்மங்களின் வடிவமைப்பு
1	3-எத்தில்-2-மெத்தில்-1-பென்டீன்	
2	1,3,5-டிரைமீத்தைல் சைக்ளோஹெக்சைன்-1-என்	
3	மூவிணைய பியூட்டைல் அயோடைடு	
4	3-குளோரோபியூட்டனேல்	
5	3-குளோரோபியூட்டனல்	
6	2-குளோரோ-2-மீத்தைல் புரப்பேன்	
7	2,2-டைமெத்தில்-1-குளோரோபுரப்பேன்	
8	3-மீத்தைல்பியூட்டீன்-1-என்	
9	பியூட்டேன்-2,3-டையால்	
10	ஆக்டேன்-1,3-டையின்	
11	1,3-டைமீத்தைல் சைக்ளோஹெக்சேன்	
12	2-குளோரோபியூட்டீன்-3-என்	
13	2-மீத்தைல்பியூட்டேன்-3-ஆல் அசிட்டால்ஹைடு	
14	அசிட்டால்ஹைடு	