

### 3. தனிமங்களை வகைப்படுத்துதல் மற்றும் ஆவர்த்தன பண்புகள்

#### தனிமங்களை வகைப்படுத்த வேண்டிய அவசியம் :

தற்போது 118 தனிமங்கள் வரை கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் 92 இயற்கையில் கிடைப்பவை. மற்றவை தயாரிக்கப்பட்டவை. இவற்றின் பண்புகளை ஆராய வகைப்படுத்துதல் அவசியம்.

அணு எண் 92-க்கு மேல் உள்ளவை - யுரேனியம் கடந்த தனிமங்கள். கதிரியக்கத் தன்மை கொண்டவை.

#### 1. டோபரின்னரின் மும்மை விதி : (1815 - 1829)

இவ்விதிப்படி மூன்று தனிமங்கள் அவற்றின் அணுநிறையின் ஏறுவரியில் வகைப்படுத்தப்படுத்தப்படுகின்றன. நடுவில் உள்ள தனிமத்தின் அணுநிறையானது மற்ற இரண்டு தனிமங்களின் அணுநிறைகளின் சராசரியாகும்.

எ.கா. Li, Na, K ; Ca, Sr, Ba ; Cl, Br, I.

குறைபாடு : Fe, CO, Ni போன்ற தனிமங்களுக்கு ஒரே மாதிரியான அணுநிறை உடையவை.

#### 2. நியூலாண்டின் எட்டு விதி :

தனிமங்களை அணுநிறை ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தும் போது முதல் மற்றும் எட்டாம் தனிமம் ஒத்த பண்பு பெற்றிருக்கும்.

Li Be B C N O F

Na Mg

#### 3. லோதர் மேயர் வகைப்பாடு :

அணுநிறை Vs அணு கன அளவு வரைபடம் வரைந்தார். ஒத்த பண்பு கொண்ட தனிமங்கள் ஒரே இடத்தில் அமைந்துள்ளன.

#### 4. மெண்டலீவ் தனிம வரிசை அட்டவணை (1869)

தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றின் அணுநிறையின் சார்பாக இருக்கும்.

- 63 தனிமங்கள் மட்டுமே இருந்தன.

- சொங்குத்தாக அமைந்தவை - தொகுதிகள் - 9 தொகுதிகள் (0 to VIII)

- கீடைமட்டமாக அமைந்தவை வரிசைகள் - 7 வரிசைகள்.

முதல் வரிசை - 2 தனிமங்கள் - மிகச்சிறிய வரிசை

வரிசை 2,3 - 8 தனிமங்கள் - சிறிய வரிசை

வரிசை 4,5,6 - 18 தனிமங்கள்.

வரிசை 6 - மிக நீண்ட வரிசை - 32 தனிமங்கள்

வரிசை 7 - முற்றுப் பெறாத வரிசை

\* தொகுதிகள் 0 மற்றும் VIII தவிர, மற்றவை A (ம) B என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

\* தொகுதி VIII - ல் 3 மும்மைகள் உள்ளன. அவை இடைநிலை மும்மைகள் எனப்படும். அவை

i) Fe, Co, Ni ii) Ru, Rh, Pd iii) Os, Ir, Pt

\* பூஜ்ஜிய தொகுதி கண்டறிப்பட்டவில்லை. பின்னர் இதுவே ராம்சே - ராலேவால் கண்டறியப்பட்டன.

\* வெற்றிடங்கள் பல இருந்தன :

1) ஈகா போரான் தற்போது ஸ்காண்டியம். 2) ஈகா சிலிக்கான் தற்போது ஜெர்மனியம்.

3) ஈகா அலுமினியம் தற்போது காலியம்.

#### மோஸ்லேயின் தனிம வரிசை அட்டவணை :

புதிய ஆவர்த்தன விதிப்படி தனிமங்களின் இயற்பியல் (ம) வேதியியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண் அடிப்படையில் அமையும்.

வரிசை	முதன்மை குவாண்ட எண் (n)	நிரப்பப்படும் ஆர்பிட்டால்
1	1	1S மிகச்சிறிய வரிசை
2	2	2S, 2P சிறிய வரிசை
3	3	3S, 3P
4	4	4S, 3d, 4P நீண்ட வரிசை
5	5	5S, 4d, 5P
6	6	6S, 4f, 5d, 6p
7	7	7S, 5f, 6d, 7P மிக நீண்ட வரிசை

**தொகுதிகள் :**

18 தொகுதிகள் IA முதல் VII A, O மற்றும் III B, IV B, VB, VI B, VII B மற்றும் II B.

VIII B - ல் உள்ள தனிமங்கள் Fe Co Ni  
Ru Rh Pd  
OS Ir Pt

Z > 100 க்கு மேல் உள்ள தனிமங்களின் பெயரிடுதல் :

எண் 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
nil un bi tri quad pent hex sept oct en

தனிமம் IUPAC

110 Un un nillium (Uun)

எ.கா. 1) Z = 120 தனிமத்தின் IUPAC பெயர் (ம) குறியீடு எழுதுக.

1 2 0 - un bi nillium (Ubn)

2) Z = 108 எந்த தொகுதியை சார்ந்தது.

Z = 108 [Rn] 5f<sup>14</sup> 6d<sup>6</sup> 7s<sup>2</sup>

d - தொகுதி - 8 வது தொகுதி

3) A, B, C, D ன் அணு எண்கள் முறையே 12, 19, 29 (ம) 36 எனில் எந்த தொகுதியை சார்ந்தவை

Z	e <sup>-</sup> அமைப்பு	தொகுதி
A	12 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup>	2
B	19 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>1</sup>	1
C	29 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>9</sup>	11
D	36 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>6</sup>	18

**எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பொறுத்து தனிமங்கள் வகைப்பாடு : (s, p, d, & f தொகுதிகள்)**

**s - தொகுதி தனிமங்கள் :**

- தனிம வரிசை அட்டவணையின் இடது ஓரத்தில் அமைந்தவை
- தொகுதி 1 (கார உலோகம்) மற்றும் 2 (காரமண் உலோகம்) கொண்டவை.
- பொதுவாக உலோகங்கள்.
- இத் தனிமங்களில் கடைசி எலக்ட்ரான் s - ஆர்பிட்டலில் நிறையும்
- பொதுவான எலக்ட்ரான் அமைப்பு ns<sup>1-2</sup>

**p - தொகுதி தனிமங்கள் :**

- அட்டவணையின் வலப்புற ஓரத்தில் அமைந்தவை.
- தொகுதி எண் 13 முதல் 18 வரை கொண்டவை .
- உலோகம், அலோகம் மற்றும் உலோகப் போலிகள் கொண்டவை.
- கடைசி எலக்ட்ரான் p - ஆற்றல் மட்டத்தில் சென்று சேர்கிறது.
- பொதுவான இணைதிறன் கூட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பு ns<sup>2</sup> np<sup>1-6</sup> (n = 2 முதல் 7 வரை)
- ns<sup>2</sup> np<sup>6</sup> என்பது நிலைப்புத் தன்மை வாய்ந்தவை. (மந்த வாயுக்களின் அமைப்பு) நியான் - ns<sup>2</sup>)

**d - தொகுதி தனிமங்கள் :**

- அட்டவணையின் நடுவில் s மற்றும் p தொகுதி தனிமங்களுக்கு இடையில் அமைந்தவை.
- தொகுதி எண் 3 முதல் 12 வரை ஆனவை.
- இவை அனைத்தும் உலோகங்கள்.
- கடைசி எலக்ட்ரான் (n - 1)d ஆற்றல் மட்டத்திற்கு சென்று சேரும்.
- மூன்று வரிசைகள் கொண்டது.
- 3d வரிசை - Sc(21) முதல் Zn (30)
- 4d வரிசை - y(39) முதல் cd (48)
- 5d வரிசை - Za(57), Hf (72) to Hg (80).

**f - தொகுதி தனிமங்கள் :**

- அட்டவணையின் கீழ்ப்புறம் அமைந்தவை.
- பொதுவாக 3 - ஆம் தொகுதி தனிமங்களை போன்றவை.
- 2 வரிசைகள்.
- 4f - வரிசை - லாந்தனைடுகள் - 14 தனிமங்கள் Ce (58) to Lu(71)
- 5f - வரிசை - ஆக்டினைடுகள் - 14 தனிமங்கள் Th(90) to Lr (103)
- கடைசி e- (n-2)f ஆர்பிட்டால் சென்று சேரும்
- வெளிக்கூட்டு e- அமைப்பு
- (n-2) f<sup>1-14</sup> (n-1) S<sup>2</sup> (n-1)p<sup>6</sup> (n-1)d<sup>0-1</sup> ns<sup>2</sup> (n = 6 & 7)

**போரின் தனிம வகைப்பாடு : (e- அமைப்பைப் பொறுத்து)**

1. மந்த வாயுக்கள்.
2. முதன்மை தனிமங்கள்.
3. இடைநிலை தனிமங்கள்.
4. உள் இடைநிலைத் தனிமங்கள்.
5. யுரேனியம் கடந்த தனிமங்கள்.

**1. மந்த வாயுக்கள் :**

He, Ne, Ar, Kr, Xe மற்றும் Rn ஆகியவை மந்த வாயுக்கள் எனப்படும். '0' தொகுதியை சார்ந்தவை. s (ம) p ஆர்பிட்டால் உள்ள e<sup>-</sup> கள் முற்றிலும் நிரம்பி உள்ளன. வெளிக்கூட்டு e<sup>-</sup> அமைப்பு ns<sup>2</sup> np<sup>6</sup>. He - e- அமைப்பு 1s<sup>2</sup>

**2. முதன்மைத் தனிமங்கள் :**

வெளிக்கூட்டு ஆர்பிட்டாலில் உள்ள e<sup>-</sup> கள் s - ஐ விட குறைவாக இருக்கும்.  
- உள் கூடுகள் முற்றிலும் நிரம்பியுள்ளது.  
- மந்த வாயுக்கள் தவிர்ந்து மற்ற s, p தொகுதி தனிமங்கள் முதன்மைத் தனிமங்கள்.

**3. இடைநிலைத் தனிமங்கள் :**

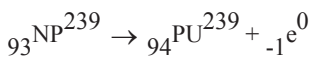
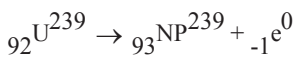
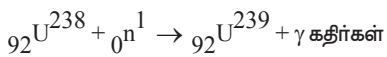
- வெளிக்கூட்டு e- அமைப்பு (n-1)d<sup>1-10</sup> ns<sup>1-2</sup>  
- d ஆர்பிட்டலில் பகுதியளவு நிறைந்த e- கள் இருக்கும்.  
- நிலைத்த ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் கொண்டவை.  
- Zn, Cd, Hg (II B தொகுதி) ஆகியவை d தொகுதி தனிமங்கள் எனினும் இடைநிலைத் தனிமங்கள் அல்ல. ஏனெனில் இத்தனிமங்களில் d<sup>10</sup> e<sup>-</sup> அமைப்பு கொண்டவை.

**4. உள் இடைநிலைத் தனிமங்கள் :**

- வெளிக்கூட்டு e- அமைப்பு (n-2)f<sup>1-14</sup> (n-1) d<sup>0-1</sup> ns<sup>2</sup>.  
- தனிம வரிசை அட்டவணையின் கீழ்ப்பகுதியில் அமைந்துள்ளவை.

**5. யுரேனியம் கடந்த தனிமங்கள் :**

- அணு எண் 93-க்கு பிறகு உள்ள தனிமங்கள் யுரேனியம் கடந்த தனிமங்கள் எனப்படும். இவை பொதுவாக தொகுப்பு முறையில் கதிரியக்க வினைகள் மூலம் பெறப்படும்.



### ஆவர்த்தன பண்புகள்

தனிமங்களின் பண்புகள் சீரான இடைவெளிக்குப் பிறகு மீண்டும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதற்கு ஆவர்த்தன பண்பு எனப்படும்.

தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றின்  $e^-$  அமைப்புப் பொறுத்து மாறுபடும்.

#### அணு ஆரம் :

அணுக்கரு மையத்திற்கும் வெளிக்கூட்டு  $e^-$  ஆற்றல் மட்டத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு அணு ஆரம் எனப்படும். சகபிணைப்பு ஆரம் : சகபிணைப்பால் பிணைக்கப்பட்ட இரு அணுக்களின் அணுக்கரு மையங்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவில் பாதி சகபிணைப்பு ஆரம் எனப்படும்.

ஒரு படித்தான இரு அணு மூலக்கூறில்,

$$d_{A-A} = r_A + r_A = 2r_A :$$

$$r_A = \frac{d_{A-A}}{2}$$

பல படித்தான இரு அணு மூலக்கூறில்

$$d_{A-B} = r_A + r_B$$

$e^-$  கவர்தன்மையில் வேறுபாடு கொண்ட இரண்டு தனிமங்களில்

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

$X_A, X_B$  - A, B ன்  $e^-$  கவர்தன்மை மதிப்புகள்

#### பிற ஆரங்கள் :

\* படிக்க ஆரம் \* வாண்டர் வால்ஸ் ஆரம்.

#### மறைத்தல் விளைவு :

வெளிக் கூட்டில் உள்ள  $e^-$  கள் உட்கருவால் கவரப்படுகின்றன. அதே நேரம் உள்ளூட்டு  $e^-$  களால் விலகல் அடைகின்றன. கவர்ச்சி விசை ( $M$ ) விலக்கு விசையின் காரணமாக வெளிக்கூட்டு  $e^-$  கள் குறைந்த அளவே உட்கருவால் கவரப்படும். உட்கருவின் கவர்ச்சிவிசை வெளிக்கூட்டு  $e^-$  களில், உள்ளூட்டு  $e^-$  களால் குறைவது மறைத்தல் விளைவு எனப்படும். இது உட்கருவின் ( $Z$ ) மின் சுமையை குறைக்கிறது. குறைக்கப்பட்ட உட்கரு மின்சுமையே நிகர அணுக்கரு மின்சுமை ( $Z^*$ ) எனப்படும்.

$$Z^* = (Z - \sigma)$$

இதில்  $\sigma$  என்பது மறைத்தல் மாறிலி

#### ஸ்லேட்டர் விதிகள் :

1. தனிமத்தின்  $e^-$  அமைப்பை எழுத வேண்டும். (1s) (2s 2p) (3s 3p) (3d) (4s 4p) (4d) (4f) etc.
2. (Refer text book for rules)

வரிசையில் அணு ஆரம் மாறுபாடு :

	Zi	Be	B	C	N	C	F	Ne
Z	3	4	5	6	7	8	9	10
$\sigma$	1.7	2.05	2.04	2.75	3.10	3.45	3.80	4.15
$Z^*$	1.30	1.95	2.60	3.25	3.90	4.55	5.20	5.85
n	2	2	2	2	2	2	2	2
rn								
pm	123	90	80	77	75	74	72	160

இடமிருந்து வலம் செல்லும் போது,

- \*  $Z$  - அணு எண் அதிகரிக்கும்
- \*  $Z^*$  - 0.65 அலகில் அதிகரிக்கும்
- \*  $r \propto \frac{1}{Z^*}$

தொகுதியில்

தனிமம்	Z	$\sigma$	$Z^*$	n	ஆரம் (pm)
Zi	3	1.7	1.3	2	123
Na	11	8.8	2.2	3	157
K	19	16.8	2.2	4	203
Rb	37	34.8	2.2	5	216
Cs	55	52.8	2.2	6	235
Fr	87	84.8	2.2	7	-

\* Z - அதிகரிக்கும்

\*  $Z^*$  மாறிலியாக இருக்கிறது.\* n அதிகரிக்கும்.  $\sigma r_n \propto n^2$ \*  $r \propto \frac{1}{Z^*}$ சான்று: Zn தனிமத்தின் a) 4s e- ( $\mu$ ) b) 3d e- மறைத்தல் மாறிலி கணக்கீடு.

a) Z = 30

$$(1s^2) (2s^2 2p^6) (3s^2 3p^6) (3d^{10}) (4s^2)$$

$$a \text{ (or) } S = 10 \times 1.0 + 18 \times 0.85 + 1 \times 0.35 = 25.65$$

$$b) 3d \text{ e- க்கு } S = 10 \times 1.0 + 8 \times 0.85 + 9 \times 0.35 \\ = 10.0 + 6.80 + 3.15 \\ = 19.95$$

அயனி ஆரம்:

ஓர் அயனியில் உட்கருவிற்கும் வெளிக்கூட்டு e-ற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு.

நேர் அயனி, நடுநிலை அணுவை விட சிறியது.

$$\circ \frac{Mg > Mg^+ > Mg^{2+}}{Fe > Fe^{2+} > Fe^{3+}}$$

எதிர் அயனி நடுநிலை அணுவை விட பெரியது

$$O^{2-} > O^- > O \text{ (} \mu \text{) } I^- > I > I^+$$

Z/e விகிதம்  $\left( \frac{\text{உட்கரு மின்சுமை}}{e^- \text{ களின் எண்ணிக்கை}} \right)$  கொண்டு இதை விளக்கலாம்.

Z/e விகிதம் அதிகரிக்கும் போது, உருவளவு குறையும். (Vice Versa)

$$Z/e \quad Na \quad Na^+ \quad Cl^- \quad Cl^- \\ 11/11 = 1.0 \quad 11/10 = 1.1 \quad 17/17 = 1.0 \quad 17/18 = 0.95$$

$$\circ Na^+ < Na \quad Cl^- > Cl$$

ஒத்த e- அமைப்பை உடைய அயனிகளில் உருவளவு அணு எண் (Z)

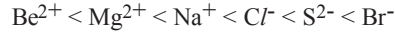
அதிகரிக்கும் போது குறையும்.

	Z	$e^-$ களின் எண்ணிக்கை	Z/e விகிதம்	குறையும் உருவளவு
$O^{2-}$	8	10	0.8	1.40
$F^-$	9	10	0	1.30
Ne	10	10	1.0	1.12
$Na^+$	11	10	1.1	0.95
$Mg^+$	12	10	1.2	0.6

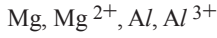
 $H^+$  - மிகச்சிறிய நேர் அயனி $CS^+$  - மிகப்பெரிய நேர் அயனி $H^-$  - மிகச்சிறிய எதிர் அயனி $I^-$  - மிகப்பெரிய எதிர் அயனி



**சான்று :**  $Be^{2+}, Cl^-, S^{2-}, Na^+, Mg^{2+}, Br^-$  உருவளவில் ஏறுவரிசையில் எழுதுக.

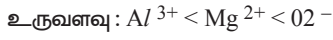


பின்வருவனவற்றுள் சிறிய மற்றும் பெரிய அணு எது?

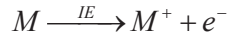


மிகப்பெரிய அணு Mg, சிறிய அயனி  $Al^{3+}$

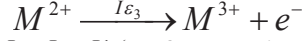
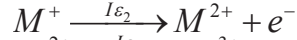
பின்வருவனவற்றுள் ஒத்த  $e^-$  அமைப்பை உடைய அணி (x) அயனி எழுதுக.



அயனியாக்கும் ஆற்றல் : வாயு நிலையிலுள்ள தனித்த அணுவிலிருந்து ஓர்  $e^-$  ஐ முற்றிலுமாக நீக்கத் தேவைப்படும் ஆற்றல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் எனப்படும்.



நேர் அயனியிலிருந்து மற்றொரு  $e^-$  ஐ நீக்கத் தேவைப்படும் ஆற்றல் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல்



$I_3 > I_2 > I_1$  ( $\Rightarrow$  நிகர அணுக்கரு மின்சுமைக்கு - எதிராக  $e^-$  நீக்கப்படுவதால்)

அயனியாக்கும் ஆற்றலை பாதிக்கும் காரணிகள் :

1. அயனியாக்கும் ஆற்றல்  $\propto \frac{1}{\text{அணு ஆரம்}}$
2. அயனியாக்கும் ஆற்றல்  $\propto \frac{1}{\text{மறைத்தல் விளைவு}}$
3. அயனியாக்கும் ஆற்றல்  $\propto$  உட்கரு மின்சுமை
4. ஆர்பிட்டாலின் உருவளவு அயனியாக்கும் ஆற்றலை பாதிக்கிறது. அயனியாக்கும் ஆற்றல் பின்வரும் வரிசையில் குறைகிறது.  $s > p > d > f$

**தொகுதியில் IE மாற்றம் :**

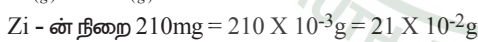
உட்கருவிற்கும்  $e^-$  ற்கும் இடைப்பட்ட கவர்ச்சி விசை குறைவதால் IE குறைகிறது.

வரிசையில் : அணுக்கரு மின்சுமை அதிகரிப்பதால் IE அதிகரிக்கிறது. IE வரிசை அதிகரிக்கும்.

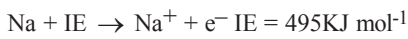
தொகுதி

குறைகிறது

சான்று: i)  $Zi$  - ன் அ. ஆ.  $590KJ mol^{-1}$ .  $210mg Zi$  அவை  $Zi^+$  அயனியாக மாற்றத் தேவையான ஆற்றலின் அளவு கணக்கிடு.



2.  $2.3mg$  சோடியம் அணு ஆவியினை சோடியம் அயனியாக மாற்ற தேவையான ஆற்றல் ஜூல் அலகில் கணக்கிடுக. (சோடியத்தின் அ. ஆற்றல் =  $495 KJ mol^{-1}$  Na - ன் அணு நிறை = 23)



**எலக்ட்ரான் நாட்டம் :**

வாயுநிலையில் உள்ள தனித்த அணுவின் ஓர்  $e^-$  சேர்த்து எதிர்மின் அயனியாக்கும் போது வெளிவிடும் ஆற்றலின் அளவே எலக்ட்ரான் கவர். எந்தால்பி (அ)  $e^-$  நாட்டம் எனப்படும்.

பல தனிமங்களின்  $e^-$  நாட்டம் மதிப்புகள் எதிர்க்குறி மதிப்பு கொண்டவை.

அலோகங்கள் உலோகங்களைவிட அதிக எதிர்க்குறி  $e^-$  நாட்டம் கொண்டவை.

மந்த வாயுக்கள் நேர்க்குறி  $e^-$  நாட்டம் மதிப்பு கொண்டவை.

$e^-$  நாட்டத்தை பாதிக்கும் காரணிகள் :

1.  $e^-$  நாட்டம்  $\propto$  அணுக்கரு மின்சுமை

2.  $e^-$  நாட்டம்  $\propto$   $\frac{1}{\text{அணுவின் உருவளவு}}$

3.  $e^-$  நாட்டம்,  $e^-$  அமைப்பைப் பொறுத்தது. நிலைத்த  $e^-$  அமைப்பு கொண்ட தனிமங்களுக்கு மிகவும் குறைவு அல்லது பூஜ்ஜியம்.

Zi	Be	B	C	N	O	F	Ne
$2s^1$	$2s^2$	$2s^2 2p^1$	$2s^2 2p^2$	$2s^2 2p^3$	$2s^2 2p^4$	$2s^2 2p^5$	$2s^2 2p^6$
eV- 0.61	0.0	-0.30	-1.25	-0.20	-1.48	-3.6	0.0

Be, N, Ne மிகக் குறைந்த  $e^-$  நாட்டம் மதிப்பைப் பெற்றுள்ளன.

வரிசையில்  $e^-$  நாட்டம் அதிகரிக்கும்.

தொகுதியில் குறைகிறது.

EA தனிமங்களுக்கு மட்டுமல்லாமல் மூலக்கூறுகளுக்கும் பொருந்தும். பென்சீனின் EA நேர்க்குறி. நாய்தலின் - பூஜ்ஜியம் (ஆ) மாந்தர்சீன் - நேர்க்குறி மதிப்பு.

இரண்டாம்  $e^-$  நாட்டம் என்பது ஒரு எதிர் அயனியுடன் மற்றொரு  $e^-$  ஐ சேர்க்கும் போது தேவைப்படும் ஆற்றலின் அளவு ஆகும்.

சான்று : P, S, Cl, F இவற்றில் அதிக எதிர்மதிப்பு  $e^-$  நாட்டம் மதிப்பு (ம) குறைந்த மதிப்பு கொண்டவை எழுதுக.

அதிக எதிர்  $e^-$  நாட்டம் மதிப்பு கொண்டது Cl

குறைவான  $e^-$  நாட்டம் மதிப்பு கொண்டது - P

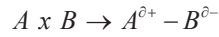
சான்று : அதிகபட்ச  $e^+$  கவர் எந்தால்பி கொண்டது எது?

(i) N or O (ii) F or Cl (iii) Br or I (iv) B or Al

விடை: i) O ii) Cl iii) Br iv) B

**எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை :**

ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணு சகபிணைப்பில் உள்ள  $e^-$  ஐ தன்பால் ஈர்க்கும் பண்பு  $e^-$  கவர் தன்மை எனப்படும்.



F - ன்  $e^-$  கவர்திறன் மதிப்புகள் கணக்கிட உதவும் வாய்ப்பாடு :

$$X_A - X_B = 0.208 \left[ E_{A-B} (E_{A-A} X E_{B-B}) \right]^{1/2}$$

இதில்  $X_A, X_B$  - A (ம) B ன்  $e^-$  கவர் திறன் மதிப்புகள்

$E_{A-B}, E_{A-A}$  (ம)  $E_{B-B} \Rightarrow A-B, A-A$  (ம)  $B-B$  பிணைப்புகளின் பிணைப்பு ஆற்றல்.

முலிக்கன் அளவீட்டின் படி,

$$e^- \text{ கவர்தன்மை} = \frac{IE + EA}{2}$$

பாலிங், அளவீட்டின் படி,

$$e^- \text{ கவர்தன்மை} = \frac{IP + EA}{5.6}$$

சான்று : புளூரின்  $e^-$  கவர்திறன் மதிப்பு கணக்கிடுக.

$$E_{H-H} = 104.2 \text{ K Cal Mol}^{-1}$$

$$E_{F-F} = 36.6 \text{ K Cal mol}^{-1}$$

$$E_{H-F} = 134.6 \text{ K Cal mol}^{-1}$$

$$XH = 2.1$$

$$E_{A-B} (E_{A-A} \times E_{B-B})^{1/2} = \Delta^1$$

$$\Delta^1 = E_{H-F} (E_{H-H} \times E_{F-F})^{1/2}$$

$$= 134.6 - (104.2 \times 36.6)^{1/2} = 72.85 \text{ K Cal}$$

$$0.182 \sqrt{\Delta^1} = X_A - X_B$$

$$X_F - X_F = 0.182 (72.85)^{1/2} = 1.55$$

$$X_F = 1.55 + XH = 1.55 + 2.1 = 3.65$$

**இணைதிறன் :** வெளிக்கூட்டு ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை இணைதிறன் எனப்படும்.

\* முதன்மைத் தனிமங்களில் பொதுவாக இணைதிறன் என்பது 8 - வெளிக்கூட்டு  $e^-$  களின் எண்ணிக்கை

(அ) வெளிக்கூட்டு  $e^-$  எண்ணிக்கை ஆகும்.

\* இடைநிலைத் தனிமங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இணைதிறனைப் பெற்றவை.

தனிம வரிசை அட்டவணையில் மாறுபாடு.

வரிசையில் : இணைதிறன்  $e^-$  கள் t முதல் 8 வரை அதிகரிக்கும்.

H (ம) Cl ப் பொறுத்து 1 to 4 வரை அதிகரிக்கும் மீண்டும் O வரை குறையும்.

#### இரண்டாம் வரிசைத் தனிமங்கள்

Zi	Be	B	C	N	O	F
H - பொறுத்து	இணைதிறன்					
LiH	Be H <sub>2</sub>	BH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	HF
(1)	(2)	(3)	(4)	(3)	(2)	(1)
Cl பொறுத்து	இணைதிறன்					
LiCl	BeCl <sub>2</sub>	BCl <sub>3</sub>	CCl <sub>4</sub>	NCl <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub> O	ClF
(4)	(2)	(3)	(4)	(3)	(2)	(1)
Elements of third period						
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
H - பொறுத்து இணைதிறன் :						
NaH	MgH <sub>2</sub>	AlH <sub>3</sub>	SiH <sub>4</sub>	PH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	HCl
(1)	(2)	(3)	(4)	(3)	(2)	(1)

**தொகுதியில் மாற்றம் :**

ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழ் செல்லும் போது ஒரே இணைதிறன் பெறும்.

**எ.கா. :** முதல் தொகுதி தனிமங்களின் இணைதிறன் : 1) தொகுதி 2 - ல் உள்ள தனிமங்களின் இணைதிறன் 2.

**சான்று :** Al [Cl (H<sub>2</sub>O)<sub>5</sub>]<sup>2+</sup> ல் Al ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் (ம) சகபிணைப்புத் தன்மை ஒரே மதிப்பு பெற்றதா? இல்லை.

Al - ன் ஆக்ஸிஜனேற்ற எண் + 3 (ம) சகபிணைப்புத் தன்மை 6.

**அணுவின் கன அளவு (அ) பருமன் :**

ஒரு தொகுதியில் அணுவின் கன அளவு ஆற்றல் மட்டங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதால், அதிகரிக்கின்றது.

வரிசையில், முதலில் குறைந்து பின்னர் அதிகரிக்கும் காரணிகள் :

a) அணு ஆரம் உட்கரு மின்சுமை அதிகரிக்கும் போது குறையும்.

b) வரிசையில் இணைதிறன்  $e^-$  கள் அதிகரிக்கும். அனைத்து  $e^-$  களையும் சேர்த்துக் கொள்வதற்காக கனஅளவு அதிகரிக்கிறது.

மிக அதிக அணு பருமன் (87) கார உலோகங்களில் உள்ள பிரான்சியம் பெற்றுள்ளது.

**அடர்த்தி :**

வரிசையில் அடர்த்தி மெதுவாக அதிகரிக்கும். அதிகபட்ச மதிப்பை அடைந்து பின்னர் குறைகிறது.

திண்மங்களில், Os - அதிகபட்ச அடர்த்தி கொண்டது. (22.6) திரவங்களில், Hg - (13.6) அதிக அடர்த்தி கொண்டது.

**உருகு நிலை (ம) கொதிநிலை :**

குறைந்த பருமன் கொண்ட தனிமங்கள் அதிக உருகுநிலையையும், அதிக அணு பருமன் கொண்ட தனிமங்களுக்கு குறைந்த உருகுநிலையையும் பெறும்.

உலோகங்களில், டங்ஸ்டன் அதிகபட்ச உருகுநிலையும் (3410°C)

அலோகங்களில், கார்பன் அதிக பட்ச உருகுநிலை (3727°C) கொண்டவை.

He - குறைந்த உருகுநிலை (-270°C) கொண்டது.

உலோகங்கள் Cs, Ga (ம) Hg ஆகியவை 30°C - ல் நீர்மங்களாக இருக்கும்.



பயிற்சி வினாக்கள்

1. பின்வருவனவற்றுள் எது அதிக நேர்மின் சுமை கொண்ட தனிமத்தின்  $e^-$  அமைப்பு?
  - a) [He]  $2S^1$
  - b) [Xe]  $6S^1$
  - c) [He]  $2S^2$
  - d) [Xe]  $2S^2$
2. ஆக்ஸிஜனைப் பொறுத்து ஹேலஜன்களின் அதிகபட்ச இணைதிறன்
  - a) 1
  - b) 5
  - c) 6
  - d) 7
3. Na,  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Si^{4+}$  ஒத்த  $e^-$  அமைப்பை உடையவை. அயனி ஆரம் மாறுபடும் வரிசை
  - a)  $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+} < Si^{4+}$
  - b)  $Na^+ < Mg^{2+} > Al^{3+} > Si^{4+}$
  - c)  $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+} < Si^{4+}$
  - d)  $Na^+ < Mg^{2+} > Al^{3+} < Si^{4+}$
4.  $Z = 109$  கொண்ட தனிமத்தின் IUPAC பெயர்
  - a) Unp
  - b) Uns
  - c) Uno
  - d) Une
5. M- ஆற்றல் மட்டத்தில் 13  $e^-$  கள் கொண்ட தனிமம்.....
  - a) Mn
  - b) Cr
  - c) Ni
  - d) Fe
6. ஈகா - அலுமினியம் மற்றும் ஈகா-சிலிக்கன் என்பவை
  - a) Ga (ம) Ge
  - b) Al (ம) Si
  - c) Fe (ம) S
  - d) புரோட்டான் (ம) சிலிக்கன்
7. Pd - ன் வெளிக்கூட்டு மாறுபட்ட  $e^-$  அமைப்பு  $4d^{10} 5S^0$  இது..... வரிசை..... தொகுதி சார்ந்தது.
  - a) 4, 11
  - b) 5, 10
  - c) 6, 9
  - d) 3, 16
8. பின்வருவனவற்றுள் குறைந்த நிலைத்தன்மை கொண்ட அயனி.....
  - a)  $Li^-$
  - b)  $Be^-$
  - c)  $B^-$
  - d)  $C^-$
9. அணு எண் 56 கொண்ட தனிமத்தின் தொகுதி.....
  - a) s
  - b) p
  - c) d
  - d) f
10. பாரா காந்தத்தன்மை அல்லாதது எது?
  - a)  $S^{2-}$
  - b)  $N_2^-$
  - c)  $O_2^-$
  - d) NO
11. இரண்டு தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் கவர்தன்மை மதிப்புகள் 1.2 (ம) 3.0 எனில் அந்த பிணைப்பு.....
  - a) அயனி
  - b) சகபிணைப்பு
  - c) ஈதல் சகபிணைப்பு
  - d) உலோகப்பிணைப்பு
12. அதிகபட்ச முதல் IE கொண்ட தனிமம்
  - a) U
  - b) H
  - c) Li
  - d) Fe
13. ஹேலஜன்களின்  $e^-$  நாட்ட மதிப்புகள்: F=332, Cl = 349, Br = 324, I = 295  $KJ mol^{-1}$ . இதில் Cl -ன் IE F-ஐ விட அதிகமாக இருக்கக்காரணம்
  - a) F ன் அணு ஆரம் அதிகம்
  - b) F ன்  $e^-$  கவர் தன்மை குறைவு
  - c) Cl - ன் குறைந்த  $e^- - e^-$  விலக்கு விசை
  - d) Cl -ன் அதிக வெற்று P -துணைக்கூடு
14. தவறாக பொருத்தப்பட்டது எது?
 

$e^-$ அமைப்பு	-	தனிமத்தின் தன்மை
a) $3S^2 3p^6$	-	அலோகம்
b) $5S^2 4d^{10} 5p^5$	-	அலோகம்
c) $4S^2 3d^7$	-	உலோகம்
d) $3S^2 3p^2$	-	அலோகம்

15. எதற்கு அதிக ஆற்றல் தேவை?  
 a)  $N + e^- \rightarrow N^-$       b)  $O + e^- \rightarrow O^-$       c)  $O^- + e^- \rightarrow O^{2-}$       d)  $F + e^- \rightarrow F^-$
16.  $K^+$  (ம)  $F^-$  ன் அயனி ஆரம் ( $1.34 \text{ \AA}$ ), எனில் K (ம) F ன் அணு ஆரம்  
 a)  $1.96 \text{ \AA}$ ,  $0.72 \text{ \AA}$       b)  $0.72 \text{ \AA}$ ,  $1.96 \text{ \AA}$       c)  $1.36 \text{ \AA}$ ,  $1.34 \text{ \AA}$       d)  $1.96 \text{ \AA}$ ,  $1.34 \text{ \AA}$
17. ஆக்ஸிஜன் (ம) சல்பரின் இரண்டாம் அயனியாக்கும் ஆற்றல் மதிப்புகள்  
 a) +590, +780      b) -590, +780      c) -780, +590      d) -780, -590
18. டெலூரிக் ஹைலிக்கை வழங்கியவர்.....  
 a) லோதர் மேயர்      b) மெண்டலீவ்      c) நியூலாண்ட்      d) டிசான்கோர்டாயிஸ்
19. ஹைட்ரேடு அயனியுடன் ஒத்த  $e^-$  அமைப்பை உடைய தனிமம்  
 a) He      b)  $e^+$       c) Li      d) Be
20. தொகுதி 2-ல் தவறான கரைதிறன் வரிசை எது?  

குறைந்த	கரைதிறன்	அதிக கரைதிறன்
1. ஹைட்ரக்ஸைடு	$Be(OH)_2$	$Ba(OH)_2$
2. கார்பனேட்டு	$BeCO_3$	$BaCO_3$
3. குளோரைடு	$BeCl_2$	$BeCl_2$
4. சல்பேட்டுகள்	$BeSO_4$	$BaSO_4$
21. தவறான பொருத்தம் எது?  
 உலோகம் ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒளியில் காண்பிக்கும் நிறம்  
 1. சீசியம்      நீலம்  
 2. கால்சியம்      கிரிம்சன்  
 3. வித்தியம்      கிரிம்சன்  
 4. பொட்டாசியம்      மஞ்சள்
22. மும்மையில் ஒன்று எது?  
 a) Os      b) Pt      c) Ir      d) Pd
23. ஞநர்போர்டியம் என்பது  
 a) குர்சுடோவியம்      b) அன் நில் குவாடியம்      c) அன் நில் என்னியம்      d) ஹானியம்
24.  $IE_{Na} = 5.1 \text{ eV}$  எனில்  $Na^+$  ன்  $e^-$  கவர் எந்தால்பி.....  
 a) -5.1 eV      b) -10.2 eV      c) +2.55eV      d) +10.2eV
25. அணு ஆரத்தில் அதிகபட்ச வேறுபாடு கொண்டது  
 a) Rb - Cs      b) K - Rb      c) Na - K      d) Li - Na
26. பின்வரும் வினாக்களில், கூற்று (A) வைத் தொடர்ந்து காரணம் (R) உள்ளது. சரியான தேர்வு எழுதுக.  
 a) A (ம) R சரி. A க்கு R சரியான விளக்கம்      b) A (ம) R சரி. A க்கு R சரியான விளக்கம் இல்லை  
 c) A சரி. R தவறு      d) A, R - தவறு  
 கூற்று (A): S அணு O விட அதிக  $e^-$  நாட்டமதிப்பைக் கொண்டது.  
 காரணம் (R): O, S விட அதிக  $e^-$  கவர்தன்மை கொண்டது.
27. சரியானது எது?  
 a) முதல் IE :  $Ca > K$       b) இரண்டாம் IE :  $Mg > Al$       c) EA :  $S > O$       d) அயனி ஆரம் :  $Sc^{3+} > K^+$

28.  $(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{0-1}ns^2e^-$  அமைப்பு கொண்ட தனிமங்கள்  
 a) Eu b) Bk c) Tm d) Tl
29. பின்வருவனவற்றுள் ஒத்த  $e^-$  அமைப்பு கொண்ட அமைப்பு எது? i)  $CH_3^+$  ii)  $H_3O^+$  iii)  $CH_3^-$  iv)  $NH_3$   
 a) (ii), (iii), (iv) b) (i) & (iii) c) (iii) & (iv) d) (i) & (ii)
30. கதிரியக்கத்தன்மை வாய்ந்த தனிமம் கோளின் பெயர் கொண்டது எது?  
 a) Hg b) Np c) Ra d) Pu
31.  $Br^-, F^-, O^{2-}$  (b)  $S^{2-}$  - ஐ சரியான அணு ஆரம் வரிசையில் எழுதுக.  
 a)  $Br^- < F^- < O^{2-} < S^{2-}$  b)  $S^{2-} < O^{2-} < F^- < Br^-$   
 c)  $F^- < O^{2-} < S^{2-} < Br^-$  d)  $F^- < Br^- < O^{2-} < S^{2-}$
32. ஆவர்த்தன பண்புகளை குறிக்காதது எது?  
 a) பிணைப்பின் தன்மை b)  $e^-$  கவர் தன்மை c) IE d) நியூட்ரான் / புரோட்டான் விகிதம்
33. F-ன்  $IE_2$ , நைட்ரஜனை விட அதிகம். ஏனெனில்  
 a) அதிக நிகர அணுக்கரு மின்சுமை b) நிலையான  $e^-$  அமைப்பு  
 c) அதிக ஆக்ஸிஜனேற்ற நிலை d) குறைந்த மறைத்தல் மாறிலி மதிப்பு
34. ஒரு தனிமம் ' $\mu$ ' - ன்  $I_1, I_2, I_3, I_4$  மதிப்புகள் 120 KJ/mole, 600 KJ/mole, 1000 KJ/mole மற்றும் 8000 KJ/mole. அதன் சல்பேட்டின் வாய்பாடு.....  
 a)  $MSO_4$  b)  $M_2(SO_4)_3$  c)  $M_2SO_4$  d)  $M_3(SO_4)_2$
35. a)  $Na_2O$  b)  $MgO$  c)  $Al_2O_3$  d)  $P_2O_5$  e)  $Cl_2O_7$  இவற்றும் கார, அமில மற்றும் ஈரியல்பு ஆக்களைடு.....  
 a) a, b, c b) b, e, c c) a, e, c d) e, c, a
36. Li-ன் படிக ஆரம் 123 pm எனில் Li-ன் சகபிணைப்பு ஆரம்.....  
 a)  $>123pm$  b)  $<123pm$  c)  $+123pm$  d)  $123/2 pm$
37. மறைமுக முறையில்  $e^-$  நாட்டம் கணக்கிடப்படும்  
 a) மின்னிறக்க முறை b) பார்ன் - ஹோபர் சுற்று  
 c)  $e^-$  நுண்ணோக்கி d) முலிக்கன் எண்ணெய் துளி ஆய்வு
38. பூஜ்ஜிய தொகுதியை அறிமுகப்படுத்தியவர்.....  
 a) லோதர் மேயர் b) மெண்டலீப் c) ராம்ப்சே d) லாகியர்
39. வாயுத்தனிமங்களின் எண்ணிக்கை.....  
 a) 8 b) 9 c) 10 d) 11
40. பின்வருவனவற்றுள் நேர்க்குறி EA மதிப்பு பெற்ற தனிமம்  
 a) Cl b) O c) Mg d) S
41. x - ன்  $EA = -IE$   
 a)  $x^+$  b)  $x^-$  c) x d)  $x^{2-}$
42. அறை வெப்பநிலையில் நீர்ம நிலையில் உள்ள உலோகம் & அலோகம்.....  
 a) Hg &  $I_2$  b) Cs &  $Cl_2$  c) Hg &  $Br_2$  d) Cl & S
43. O, S, F, & Cl-ன் IP வரிசைப்படுத்து  
 a)  $F > O > Cl > S$  b)  $S > Cl > O > F$  c)  $Cl > S > O > F$  d)  $F > Cl > O > S$
44. தனிமம் 'M' - ன்  $e^-$  அமைப்பு  $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$  M - உள்ள தொகுதி.....  
 a) VB b) VIII c) VA d) O
45. H - H, X - X மற்றும் H - X-ன் பிணைப்பு ஆற்றல்கள் 104 KCal / mole, 60 K Cal / mole (ம) 101 K Cal / mole. H-ன்  $e^-$  கவர்திறன் 2.1, x - ன்  $e^-$  கவர்திறன்..... ( $\sqrt{19} = 4.36$ )