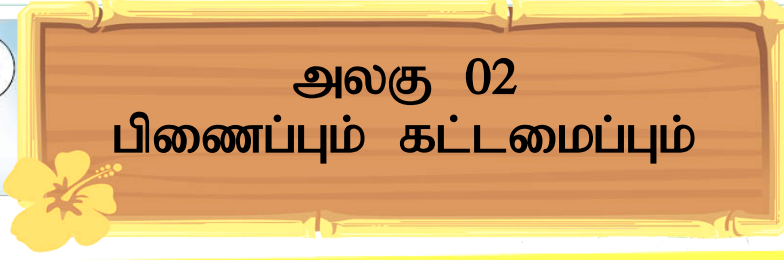
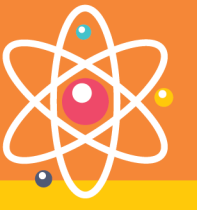




இரசாயனவியல்

சடப்பொருளின் கட்டமைப்பையும் இயல்புகளையும்
தீர்மானிப்பதற்கான உபாயமாக பல் அணுத்தொகுதிகளின்
முதன்மையான இடை ஈர்ப்புக்கள்





தேர்ச்சி : 2.0 சடப்பொருளின் இயல்புகளுடன் பிணைப்பையும் கட்டமைப்பையும் தொடர்புபடுத்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் : 2.1

சடப்பொருளின் கட்டமைப்பையும் இயல்புகளையும் தீர்மானிப்பதற்கான உபாயமாக பல் அணுத்தொகுதிகளின் முதன்மையான இடை ஈர்ப்புக்கள்.

இரசாயனப் பிணைப்புக்கள் தொடர்பாக
வலுவளவு இலத்திரன்களின் பங்கீட்டினை விளக்கல்

உறுதியற்ற இலத்திரன் நிலையமைப்பைக் கொண்டுள்ள மூலக அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் உறுதியான இலத்திரன் நிலையமைப்பினைப் பெறுவதற்கு முயற்சிக்கின்றன. இதன் போது அணுக்களுக்கு இடையே பிணைப்பு உருவாக்கப்படுகின்றன.

அணுக்களின் ஈற்றோடு வலுவளவு ஓடு எனப்படும். இரசாயனப் பிணைப்புக்கள் மூலம் மூலக அணுக்களின் வலுவளவு ஓடு உறுதியான இலத்திரன் நிலையமைப்பை பெறுகின்றது. அணுக்களின் ஈற்றோட்டு இலத்திரன் பங்குபற்றும் தன்மைக்கு ஏற்ற உருவாகும் பிணைப்புக்களும் வெவ்வேறாக வகைப்படுத்தப்படும்.



வகை I

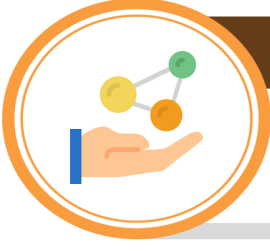
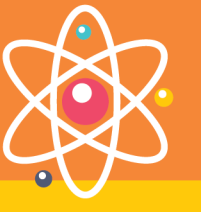
இரு அணுக்களுக்கிடையே
ஒரு இலத்திரன் சோடி பங்கீடு

வகை II

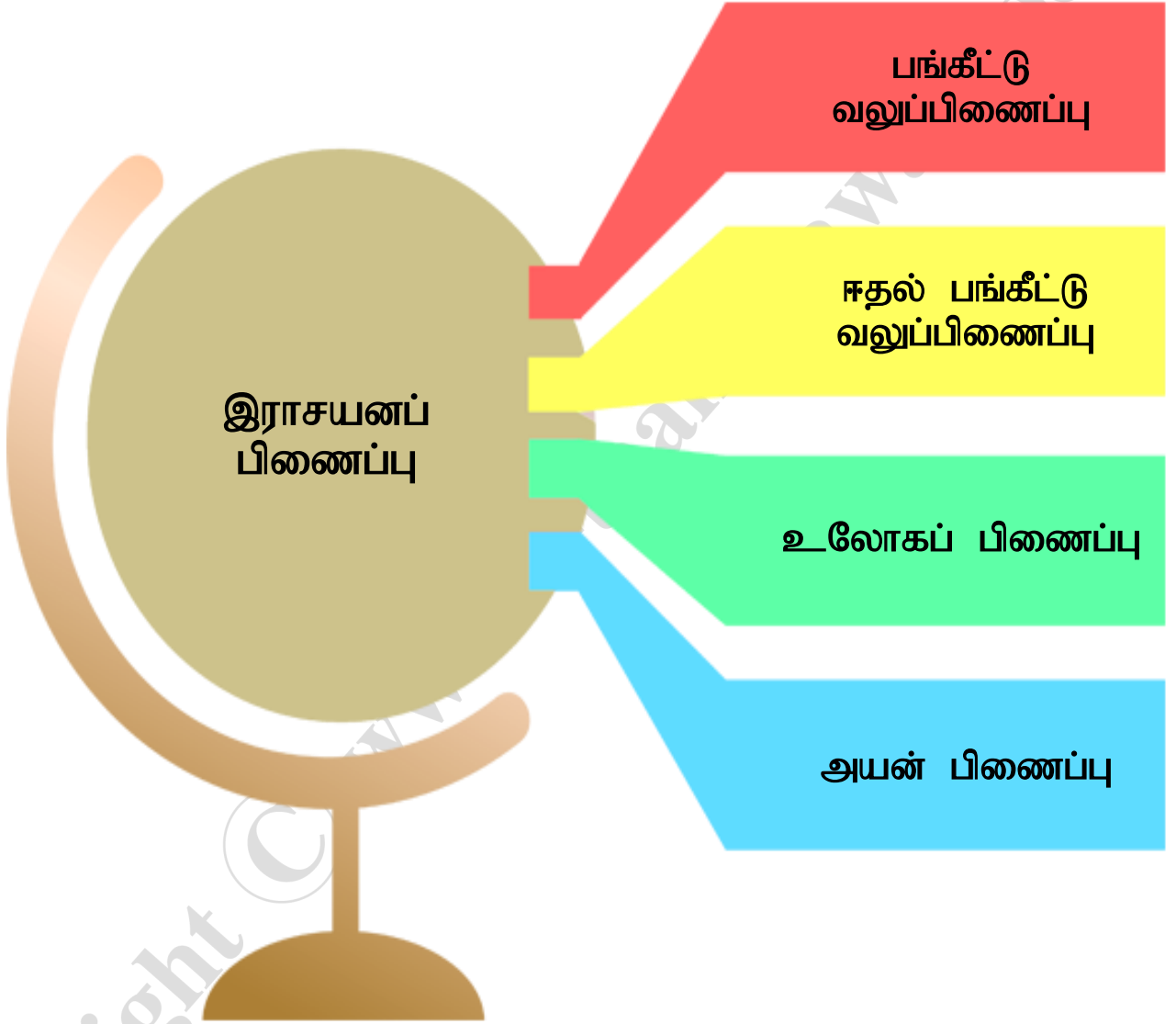
உலோகக் கற்றயன்கள்
இலத்திரன் கடலில் அமிழ்ந்து உறுதியடைதல்

வகை III

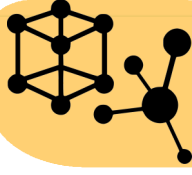
இலத்திரன் முற்றாக அகற்றப்படுவதன் மூலம்
கற்றயனும், இலத்திரன்களைப் பெற்றுக் கொள்வதன்
மூலம் அனையனும் உருவாக்கப்படுதல்



இரசாயனப் பிணைப்பின்
வகைகள்



இவை முதன்மை இடை ஈர்ப்பு விசைகளாகும்.



பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பு



பிணைப்பை உருவாக்கும் இரு அணுக்களில் ஒவ்வொரு அணுவும் ஒவ்வொரு இலத்திரனை பங்கீடு செய்து உருவாகும் பிணைப்பானது பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பாகும்.

இதன் மூலம் மூலக அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் உறுதியான இலத்திரன் நிலையமைப்பை பெற்றுக் கொள்கின்றன.

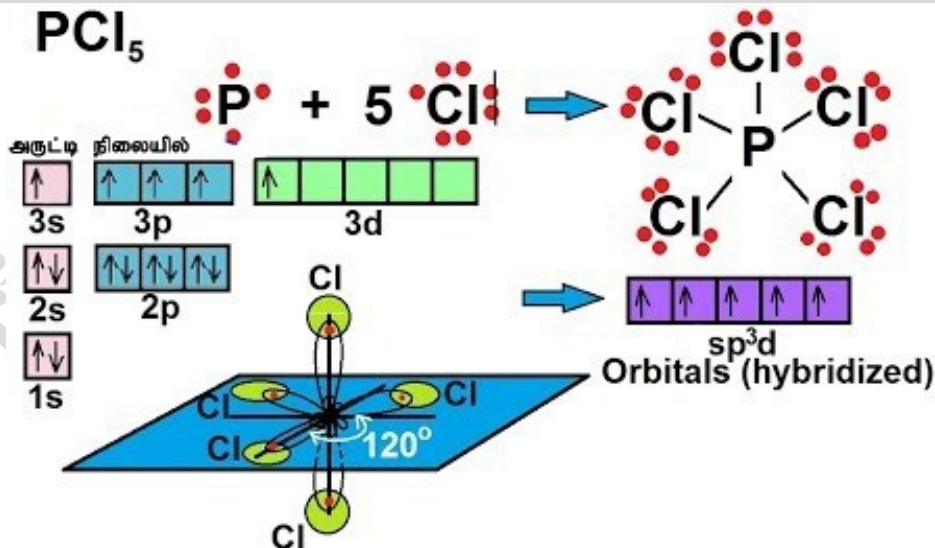
Caswell ம் lewis ம் வலுவளவு ஓட்டில் உச்சமாக எட்டு இலத்திரன்கள் வரை நிரப்பமுடியும் எனத் தெரிவித்தனர்.

இது எண்ம விதி என அழைக்கப்படும்.

இலத்திரன் நிலையமைப்பின் அறிவின் படி $n=2$, 2ம் ஆவர்த்தன மூலகங்கள் பிணைப்பில் ஈடுபடும் போது அவற்றின் ஈற்றோடு அதிஉயர்ந்தபட்சமாக எட்டு இலத்திரன்களை கொண்டிருக்க வேண்டும். C, N, O, F என்பன பிணைப்பை உருவாக்கும் போது எண்ம விதிக்கு அமைய ஒழுகுகின்றன.

எனினும் $n=3$ மூலகங்களில் s, p ஒபிற்றல்களுடன் d ஒபிற்றலும் மேலதிகமாக காணப்படுவதால் அம்மூலகங்கள் பிணைப்புக்களை உருவாக்கும் போது அவற்றின் வலுவளவோட்டு இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை 8 இலும் கூடவாக இருக்கலாம். இது மைய அணுக்களுக்கே பொருந்தும்.

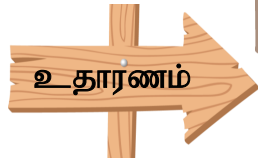
உதாரணம் : PCl_5 , SF_6 , SO_2





அணு ஒபிற்றல்களின் மேற்பொருந்துகை

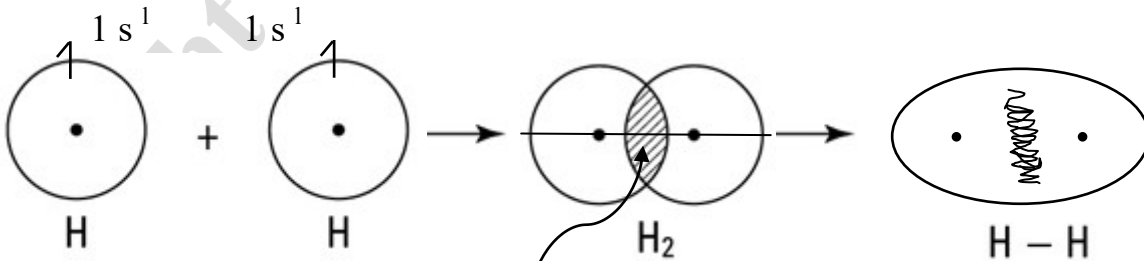
வெவ்வேறு அணுக்களின் அணு ஒபிற்றல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மேற்பொருந்தி பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்புக்களை உருவாக்குகின்றன. அணு ஒபிற்றல்களிடையே நேரடி மேற்பொருத்துகை நடைபெறும் போது σ பிணைப்பு உருவாக்கப்படும். p அணு ஒபிற்றல்களின் பக்கவாட்டு மேற்பொருந்துகையின் போது σ பிணைப்புடன் மேலதிக π பிணைப்பு உருவாக்கப்படும். அணுக்களுக்கிடையே σ , π பிணைப்புக்கள் ஒன்றாகக் காணப்படுமாயின் அது பன்மைப் பிணைப்பு என அழைக்கப்படும்.



சோடியற்ற தனி இலத் திரன் கொண்டுள்ள இரு அணுக்களின் s ஒபிற்றல்கள் நேரடியாக மேற்பொருந்தி அணுக்களிடையே σ பிணைப்பை உருவாக்கும்.



H_2 மூலக்கூறின் உருவாக்கம்

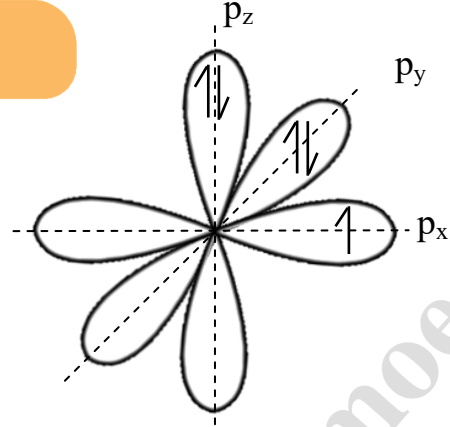
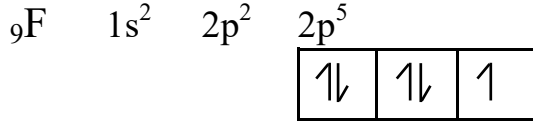


மேற்பொருந்தும் பிரதேசம்

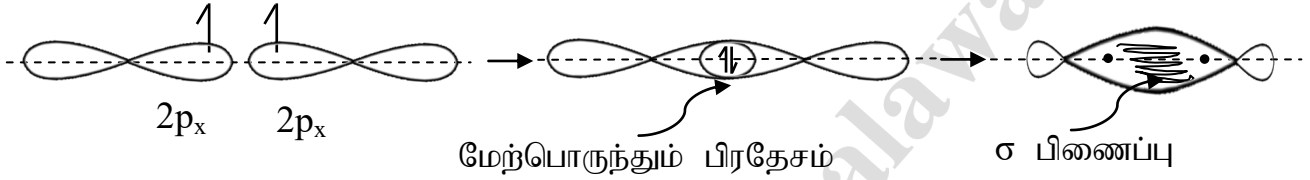


Eg : ii

F_2 மூலக்கூறின் உருவாக்கம்

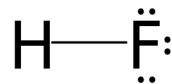
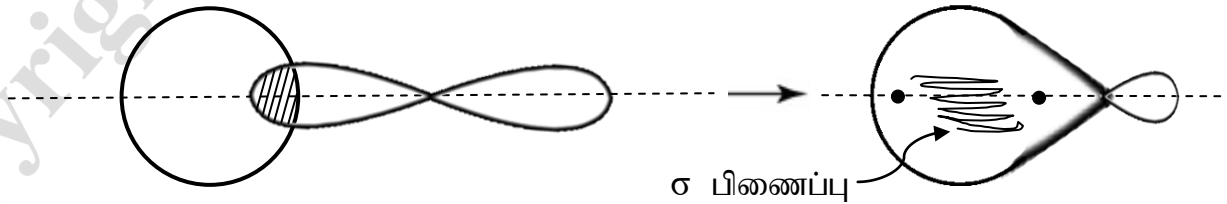
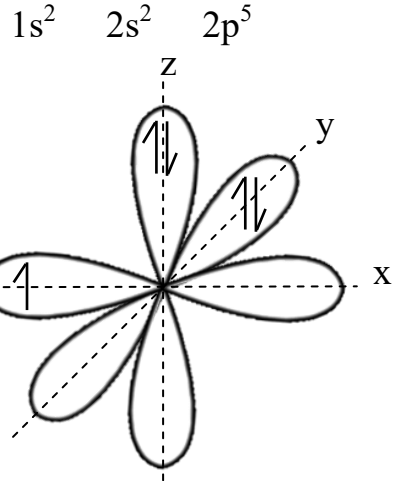
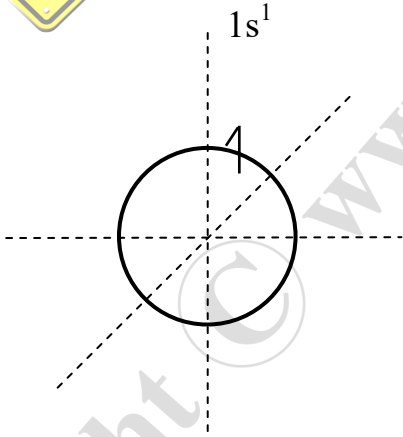


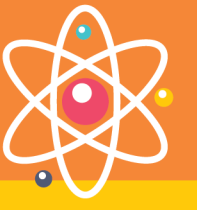
$2F$ அணுக்களின் சோடியற்ற இலத்திரன் கொண்டுள்ள அணு ஒபிற்றல்கள் நேரடி மேற்பொருந்துதல்



Eg : iii

HF மூலக்கூறின் உருவாக்கம்

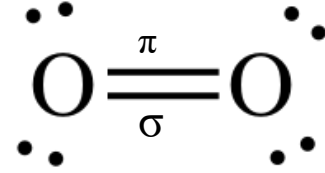
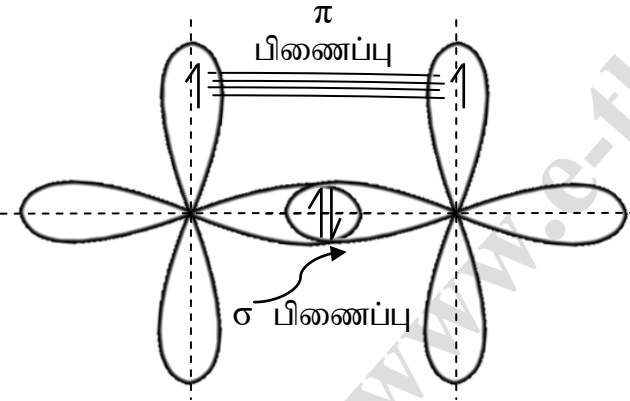
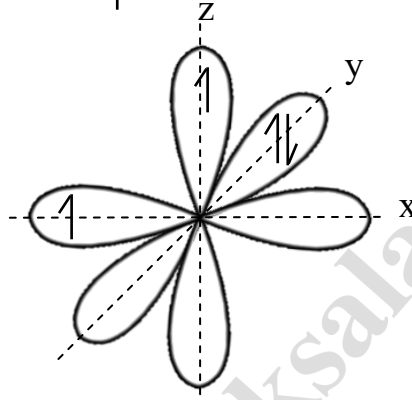
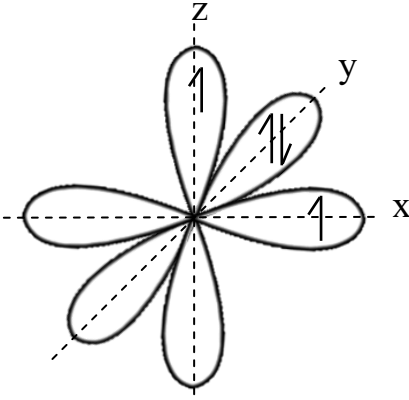
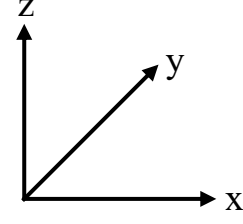
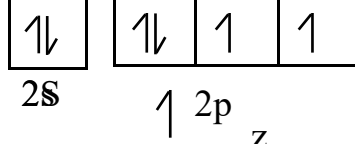




Eg : iv

O₂ மூலக்கூறின் உருவாக்கம்

⁸O 1s² 2s² 2p⁴



O₂ மூலக்கூறில் பன்மைப் பிணைப்பு காணப்படுகின்றது.

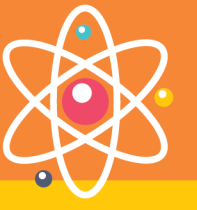
வினா 1

ஒபிற்றல் மேற் பொருந்துகையை எடுத்துக் காட்டி பின் வரும் மூலக்கூறுகளின் உருவாக்கத்தை விளக்குக.

(i) N₂ (ii) Cl₂ (iii) HCl

வினா 2

CH₃Cl மூலக்கூறின் உருவாக்கத்தில் பங்குபற்றும் ஒபிற்றல்களைத் தருக



வினாக்கள்

Q 1.

MnO , MnO_2 , Mn_2O_7 எனும் ஒக்சைட்டுக்களில் Mn இன் மின் எதிர்த் தன்மையை ஏறுவரிசையில் ஒழுங்குபடுத்துக.

Q 2.

பின்வரும் மூலக்கூறுகளின் மைய அணுவின் இலத்திரன் சோடிக் கேத்திர கணிதத்தையும் மூலக்கூற்று வடிவத்தையும் தருக.

- | | | | |
|----------------|-------------|-----------------|------------------|
| (i) SO_2Cl_2 | (ii) IF_5 | (iii) ClF_3 | (iv) NO_2 |
| (v) PF_2Cl_3 | (vi) PF_3 | (vii) PCl_4^+ | (viii) PCl_6^- |
| (ix) H_2SO_4 | (x) HNO_3 | | |

Q 3.

CH_4 , CCl_4 என்பவற்றின் லூயின் கட்டமைப்புக்களை வரைக.

மைய அணுவின் கலப்பாக்கத்தை தருக.

ஒவ்வொரு மூலக்கூறிலும் C அணுவின் மின் எதிர்த் தன்மையை ஒப்பிடுக.

Q 4.

SO_2 , SO_2^{2+} , SO_2^{2-} இன் $O\hat{S}O$ பிணைப்புக் கோணங்களை ஒப்பிடுக.

Q 5.

PH_4^+ , PH_3 , PH_2^-

(i) P இன் மின் எதிர்த் தன்மையை ஒப்பிடுக.

(ii) $H\hat{P}H$ பிணைப்புக் கோணங்களை ஒப்பிடுக.

Q 6.

H_2O_2 மூலக்கூறின் கட்டமைப்பினை வரைந்து

மைய அணுவின் கலப்பாக்கத்தை தருக.



Lewis குற்று வரைபடமும் Lewis கட்டமைப்பும்

ஒவ்வொரு அணுவினதும் பிணைப்பின் வகைகளையும் வலுவளவோட்டில் உள்ள இலத்திரன் பரம்பலையும் Lewis குற்று வடிவம் எடுத்துக் காட்டுகின்றது. இக்கட்டமைப்பில் பிணைப்பு இலத்திரன் சோடி இரண்டு அணுக்களுக்கிடையில் குறுகிய கோடு ஒன்றினால் குறித்துக் காட்டப்படும்.

உதாரணம் : H_2 மூலக்கூறு

இரசாயன சூத்திரம்	Lewis குற்று வடிவம்	Lewis கட்டமைப்பு
H_2	$H:H$	$H-H$

லூயின் கட்டமைப்பை வரையும் போது பின்வருவன கவனத்தில் கொள்ளப்படும்.



தரப்பட்ட மூலக்கூறில், மின் எதிர்த்தன்மை குறைந்த மூலக அணு மைய அணுவாக எடுத்துக்கொள்ளப்படும்.

உதாரணம் : SO_2

S ன் மின் எதிர்த்தன்மை சிறிது O ன் மின்எதிர்த்தன்மை

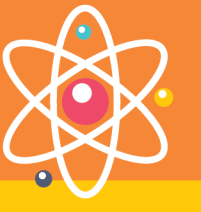
∴ S மைய அணு

இது எப்போதும் உண்மை அல்ல

உதாரணம் : H_2O

H ன் மின் எதிர்த்தன்மை < O ன் மின்எதிர்த்தன்மை

ஆனால் இங்கு O மைய அணுவாகும்.



பொதுவாக மூலகங்கள் H, F என்பன மைய அணுவாக கருதப்படுவதில்லை.

இவை ஒற்றைப் பிணைப்பை மாத்திரமே உருவாக்கும்.

மைய அணு ஒன்றை மாத்திரம் கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகளுக்கு பின்வருவன முக்கியமாகக் கருதப்பட வேண்டும்.

தரப்பட்ட மூலக்கூறில்

- 1) மைய அணு, உப அணுக்கள் இனங்காணப்படும்.
- 2) மூலக்கூறின் எல்லா அணுக்களினதும் ஈற்றோட்டு மொத்த இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை கணிக்கப்படும்.



நடுநிலை மூலக்கூறினை கருதுதல்.

NH_3 ஏற்றமற்ற மூலக்கூறு

மைய அணு N, உப அணுக்கள் H

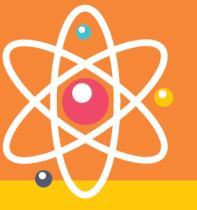
N ன் வலுவளவு ஒட்டில் பங்களிப்புச் செய்யும் இலத்திரன்கள் = 05

H ன் வலுவளவு ஒட்டில் பங்களிப்புச் செய்யும் இலத்திரன்கள் = 01

3H இனால் வலுவளவு ஒட்டில் பங்களிப்புச் செய்யும் இலத்திரன்கள் = 03

எல்லா அணுக்களினதும் வலுவளவோட்டினால் பங்களிப்புச் செய்யும் மொத்த இலத்திரன்கள்

$$1 \times 5e + 3 \times 1e = 8e$$



உதாரணம் 2

அனயன்

மறை ஏற்ற அயன் ஒன்றைக் கருதும் போது அவ் அயனில் உள்ள மறை ஏற்றமும் கருதப்படல் வேண்டும்.

உதாரணம் : NH_2^-

மைய அணு N, உப அணு H

N இனால் பங்களிப்புச் செய்யும் இலத்திரன்கள் = 05

H இனால் பங்களிப்புச் செய்யும் இலத்திரன்கள் = 01

2H இனால் பங்களிப்புச் செய்யும் இலத்திரன்கள் = 02

அயனில் ஒரு மறை ஏற்றம் இருப்பதால் அந்த 01 இலத்திரனும் பங்களிப்புச் செய்யும்.

NH_2^- ன் அணுக்களின் வலுவளவு ஓடுகளில் பங்களிப்புச் செய்யும் மொத்த இலத்திரன்கள்

$$\begin{array}{ccc} 5e & + & 2e & + & 1e & = & 8e \\ \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \\ \text{N} & & \text{H} & & \text{மறை ஏற்றம்} \end{array}$$

உதாரணம் 3

கற்றயன்

நேர் ஏற்ற அயன் ஒன்றைக் கருதும் போது அவ் அயனின் நேர் ஏற்றம் மொத்த வலுவளவு இலத்திரனில் இருந்து கழிக்கப்படல் வேண்டும்.

உதாரணம் : H_3O^+ இல் மைய அணு O, உப அணு H

O இனால் பங்களிப்புச் செய்யும் இலத்திரன்கள் = 06

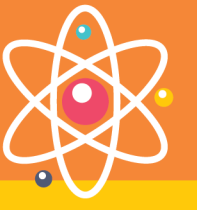
3H இனால் பங்களிப்புச் செய்யும் இலத்திரன்கள் = 03

அயன் ஒரு நேர் ஏற்றம். எனவே 01 இலத்திரன் மொத்த வலுவளவு

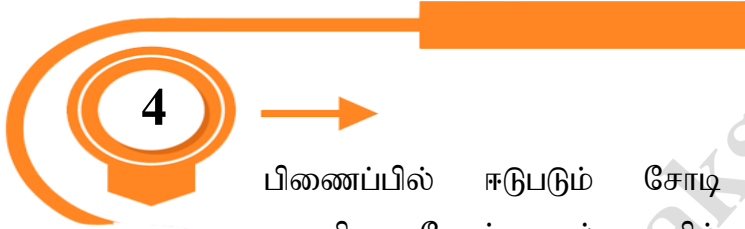
இலத்திரன்களில் இருந்து கழிக்கப்படும்.

மொத்த வலுவளவு இலத்திரன்கள்

$$= (6e + 3e - 1e) = 8e$$



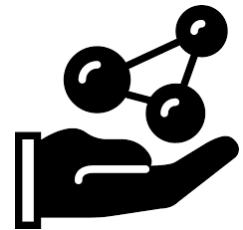
ஒரு பிணைப்பானது ஒரு சோடி குற்றுக்களினால் மைய அணுவிற்கும் அதைச் சூழ உள்ள அணுக்களுக்கும் இடையில் குறிக்கப்படும். இதன் மூலம் மைய அணுவுடன் உப அணுக்கள் யாவும் ஆகக்குறைந்தது 1 பிணைப்பினால் இணைக்கப்படும்.

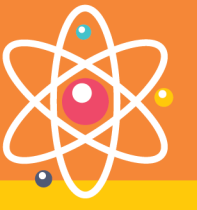


பிணைப்பில் ஈடுபடும் சோடி இலத்திரன்கள் முதலில் குறுகிய கோட்டினால் குறிக்கப்படும். அடுத்ததாக மின் எதிர்த்தன்மை கூடிய மூலக அணுக்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு அணுவிற்கு மூன்று சோடிகள் மூலம் (குற்றினால்) வழங்கப்படும். பின்பும் இலத்திரன் சோடிகள் எஞ்சிக் காணப்படுமாயின் அவை மைய அணுவிற்கு வழங்கப்படும்.



உப அணுக்கள் யாவும் H ஆயின் சோடி இலத்திரன்கள் நேரடியாகவே மைய அணுவிற்கு வழங்கப்படும்.





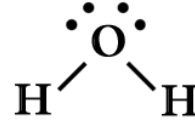
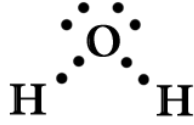
Example 01



மொத்த வலுவளவு இலத்திரன்கள்

$$= 1 \times 6e + 2 \times 1e = 8e$$

$$\begin{array}{l} \text{மொத்த பிணைப்பு இலத்திரன் சோடி} = \frac{4e}{4e} \\ \text{மேலதிக இலத்திரன்கள்} \end{array}$$



லூயிசின்
கட்டமைப்பு

எல்லா வலுவளவு இலத்திரன்களும் எல்லா அணுக்களுக்கும் வழங்கப்பட்ட பின்னர் ஒவ்வொரு அணுவினைச் சூழ உள்ள இலத்திரன்களும் அவ் அணுக்கள் பிணைப்பில் ஈடுபட முன்னர் உள்ள இலத்திரன்களுடன் ஒப்பிட்டு அவ் அணுக்களின் மீது முறைமையான ஏற்றம் எண்ம நிலைக்கு ஏற்ப குறிக்கப்படும்.

Example 02

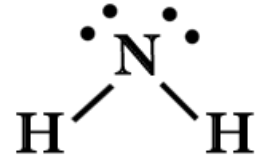


மொத்த வலுவளவு இலத்திரன்கள்

$$= 5e + 2e + 1e = 8e$$

$$\text{பிணைப்பு இலத்திரன்} = \frac{4e}{4e}$$

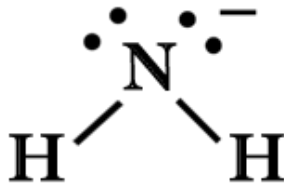
$$\text{மைய அணுவுக்குரியது} \quad 4e$$

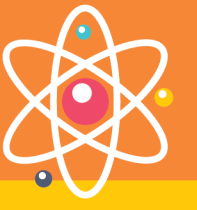


N அணுவில் 5e இருக்க வேண்டும். ஆனால் உருவில் 6e உண்டு.

∴ N மீதான முறைமையான ஏற்றம் -1 ஆகும். H அணுவில் 1e உண்டு.

உருவிலும் 1e பங்கிடப்படுகின்றது. H அணுவின் மீதான முறைமையின் ஏற்றம் 0.





Example 03



ClO_3^- எனும் அயனைக் கருதுக.

மொத்த வலுவளவு இலத்திரன்கள்

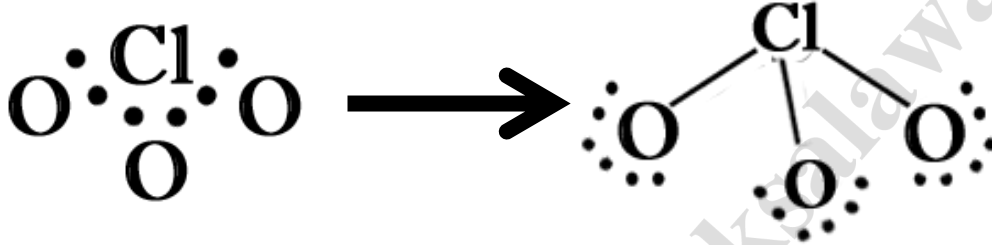
$$= 1 \times 7e + 3 \times 6e + 1e = 26e$$

$$\text{பிணைப்பில்} \quad \underline{6e}$$

$$\text{பிணைப்பில் ஈடுபடாதது} \quad \underline{20e}$$

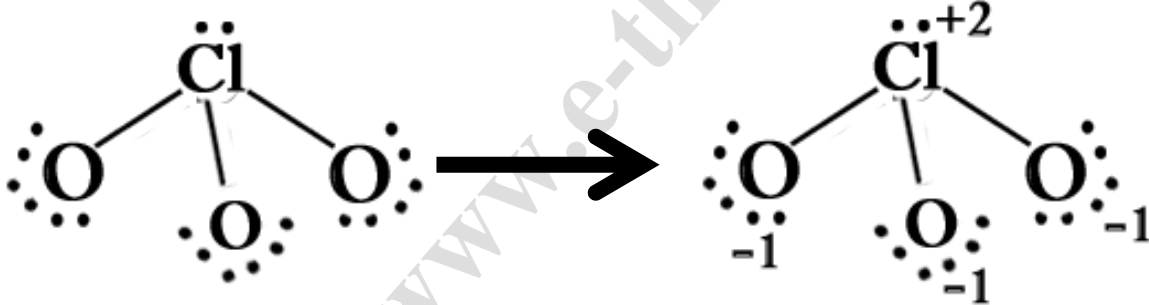
$$\text{உப அணு O இற்கு வழங்கப்பட்டது} \quad \underline{18e}$$

$$\text{மேலதிகம்} \quad 2e$$

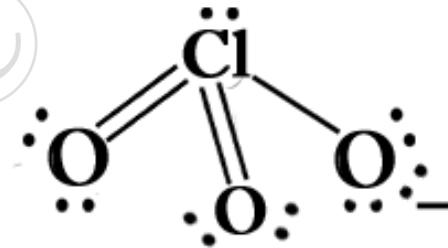


மேலதிக $2e$ மைய அணு Cl இற்கு சேர்க்கப்படும்

முறைமையான ஏற்றம் குறித்தல்



இறுதியாக Lewis இன் கட்டமைப்பு பின்வருமாறு வரையப்படும்.



இங்கு எல்லா O அணுவும் அட்டக விதிக்கு அமையும். ஆனால் Cl அணுவில் இலத்திரன் எண்ம நிலையிலும் உயர்வாகும்.

Cl இல் வெற்று d ஓபிற்றல் இருப்பதனாலேயே அந்நிலையடையப்படுகின்றது.

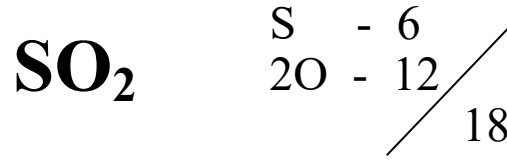
* ஒரு தரப்பட்ட மூலக்கூறிற்கு ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மைய அணுக்கள் காணப்படும் போது அதன் அணுக்களின் சட்டக நிலை தெரிந்திருத்தல் அவசியமாகும்.



Example 04

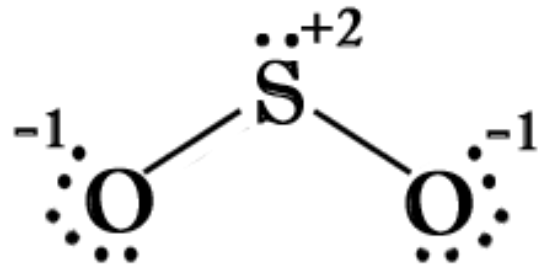
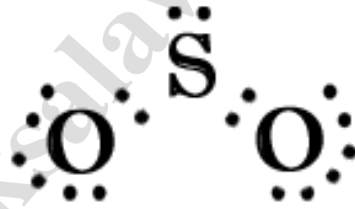
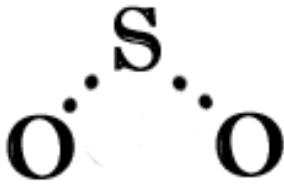


SO₂ இற்கான லூயின் கட்டமைப்பு

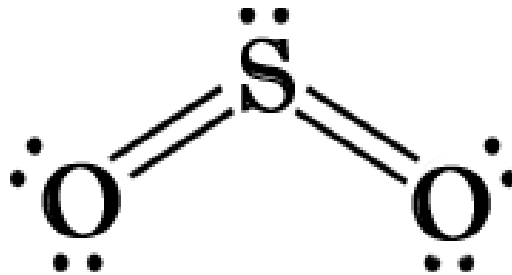


மொத்த வலுவளவு இலத்திரன்கள் = 18e

பிணைப்பு இலத்திரன்கள் = 4e
14e



அடுத்துள்ள அணுக்களில் (+) ஏற்றமும் (-) ஏற்றமும் பிணைப்பினால் குறிக்கப்படும்.





Example 05

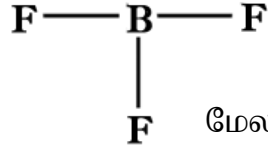


BF₃ இல் மைய அணு B, உப அணு F

மொத்த வலுவளவு இலத்திரன்கள்

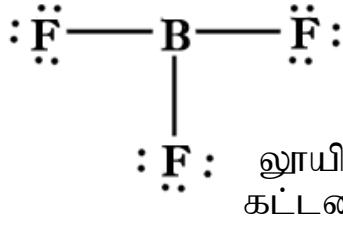
$$= 1 \times 3e + 3 \times 7e = 24e$$

$\uparrow$ $\uparrow$
 B F



மொத்த பிணைப்பு இலத்திரன்கள் = 6e

மேலதிக வலுவளவோட்டு இலத்திரன்கள் = 18e



இல் 18e களும் உப அணு 3F இற்கும் வழங்கப்படும்.

Example 06

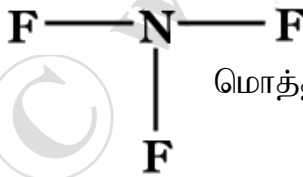


NF₃

மொத்த வலுவளவோட்டு இலத்திரன்கள்

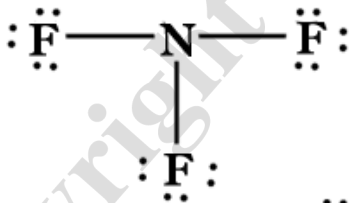
$$= 1 \times 5e + 3 \times 7e = 26e$$

$\uparrow$ $\uparrow$
 N F



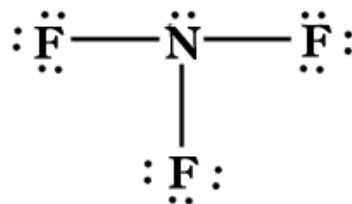
மொத்த பிணைப்புச் சோடி இலத்திரன்கள் = 6e

20e



உப அணுக்கள் F இற்கு 18e வழங்கப்பட்ட பின்னர்

மேலதிக 2 இலத்திரன்களும் மைய அணு N இற்கு வழங்கப்படும்.



இது Lewis dot diagram



வினா 1

பின்வரும் அட்டவணை 2.1 இனைப் பூரணப்படுத்துக.

குத்திரம்	வலுவளவேட்டு இலத்தின் எண்ணிக்கை	லூயின் புள்ளி வடிவம்	லூயின் கட்டமைப்பு
BeF ₂			
CO ₂			
NH ₃			
SOCl ₂			
POCl ₃			
SO ₃ ²⁻			
SO ₄ ²⁻			
NO ₃ ⁻			
NO ₂ ⁻			
NO ₂ ⁺			
ClO ₂			
NH ₄ ⁺			
ClO ₄ ⁻			
SO ₃			
HCN			

வினா 2

CO இனைப் பயன்படுத்தி 2.1 இன் எண்ணக்கருவை சரிபார்க்க.



தொகுப்பு : திரு.ந.மகேஸ்வரன், ஆசிரியர் - இரசாயனவியல், (யா/பரியோவான் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

கணினி வடிவமைப்பு : திரு.ம.நிதர்ஷன், ஆசிரியர் - தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பம், (யா/ஹாட்லிக் கல்லூரி, பருத்தித்துறை)