வேதியியல்

வகுப்பு IX

பகுதி – 1

CHEMISTRY
STANDARD IX
PART - 1
Tamil Medium

கேரள அரசு
கல்வித்துறை

மாநிலக் கல்வியாராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் (SCERT),
2019

தேசியகீதம்

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா,
பஞ்சாப சிந்து குஜராத மராட்டா
திராவிட உத்கல பங்கா,
விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா,
உச்சல ஜலதி தரங்கா,
தவ சுப நாமே ஜாகே,
தவ சுப ஆசிஸ மாகே,
காகே தவ ஜய காதா
ஜனகண மங்கள தாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா.
ஜய ஹே, ஜயஹே, ஜயஹே
ஜய ஜய ஜய ஜயஹே!

உறுதிமொழி

இந்தியா எனது நாடு . இந்தியர் அனைவரும் எனது உடன் பிறந்தோர்.

எனது நாட்டை நான் உயிரினும் மேலாக மதிக்கிறேன். அதன் வளம்வாய்ந்த பல்வகைப் பரம்பரைப் புகழில் நான் பெருமை கொள்கிறேன். அதற்குத்தக நான் என் றும் நடந்து கொள்வேன்.

என் பெற்றோர், ஆசிரியர், மூத்தோர் இவர்களை நான் நன்கு மதிப்பேன்.

நான் எனது நாட்டினுடையவும், நாட்டு மக்களுடைய வும் வளத்திற்காகவும், இன்பத்திற்காகவும் முயற்சி செய்வேன்.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, *e-mail* : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30

© Department of Education, Government of Kerala

அன்பார்ந்த மாணவர்களே,

ஆய்வுகள் மூலமாகவும், உற்றுநோக்கல்கள் வழியாகவும், பகுப்பாய்வு வழியாகவும் மனிதன் பெற்றுக்கொண்ட அறிவே அறிவியல். எனவே அறிவியல் உண்மையாகும். சுற்றுப்புறத்தில் நடைபெறும் மாற்றங்களை உற்றுநோக்கியும் உள்வாங்கியும் புதிய செயல்பாடுகள் அமைத்தும் கண்டுபிடிப்புகள் நடத்தியும் மனிதன் தினந்தோறும் முன்னேற்றப் பாதையில் பயணிக்கிறான். நாம் அடைந்த முன்னேற்றங்களுக்குக் காரணம் அறிவியல் மண்டலத்தில் தோன்றிய வளர்ச்சியாகும். கூடுதல் முன்னேற்றமும் வளர்ச்சியும் இலக்காக்கியவர்களுக்கு அறிவியல் கற்றல் மதிப்பு மிக்க பாடமாகும். அதற்கான அமைப்பே அறிவியல் பாடநூல்கள்.

மனித முன்னேற்றத்திற்குப் புதிய மதிப்பளித்து மனிதர்களின் வாழ்க்கை வசதிகளை மேம்படுத்தத் தேவையான பங்காற்றிய அறிவியல் பிரிவாகும் வேதியியல். மனித வாழ்க்கையில் இவ்வளவு தாக்கம் செலுத்திய மற்றொரு அறிவியல் பிரிவு இல்லை என்றே கூறலாம். விவசாயம், மருத்துவம், வீட்டுபயோகம் ஆகிய எல்லா மண்டலங்களிலும் வேதியியலின் பங்கு அளவிடற்கரியது. எனவே வேதியியல் கல்வி மனித முன்னேற்றத்தின் கல்வி என்று கூறலாம்.

சமகிர என்ற கல்விப் போர்டலும் அறிவியலின் அடிப்படையில் உறுதிப்படுத்திய க்யு.ஆர் கோடு அடங்கிய பாடபுத்தகங்களும் வகுப்பறையும் கல்விச் செயல்பாடுகளைக் சோர்வின்றி இனிமையானதாக மாற்றும், தேசிய தொழில் திறன் அமைப்பும் (NSQF). இயற்கை அழிவுகளை இல்லாமலாக்கும் நடைமுறைகளும் ICT வாய்ப்புகளும் இந்தப் பாடப் புத்தகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

பாடநூலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள கற்றல் செயல்பாடுகள் கற்றல் அனுபவங்கள், கலந்துரையாடல் குறிப்புகள் ஆகியவற்றை இயன்றவரை பயன்படுத்தியும் பள்ளியிலும் சுற்றுப்புறத்திலும் ஆய்வகத்திலும் கிடைக்கும் வசதிகளைப் பயன்படுத்தியும் அறிவியல் கற்றல் இன்பமானதாக மாற்ற முயற்சிப்பீர்கள் அல்லவா? அறிவு பெறுவதுடன் அறிவியல் மனநிலையும் மதிப்புகளும் வளர்க்க இந்த நூல் வழி காட்டட்டும்.

வாழ்த்துக்களுடன்...

முனைவர். ஜே. பிரசாத்
இயக்குநர்
SCERT

இந்திய அரசியலமைப்புச் சட்டம்

பாகம் 4 அ

இந்தியக் குடிமக்களின் அடிப்படைக் கடமைகள்

51 அ பிரிவுக்கூறு

(அ) இந்திய அரசியலமைப்புச் சட்டத்துக்கு இணங்கி ஒழுகுதலும், அதன் உயரிய நோக்கங்களையும் நிறுவனங்களையும் மற்றும் தேசியக் கொடியையும் தேசிய கீதத்தையும் மதித்தலும்;

(ஆ) நம் நாட்டின் விடுதலைப் போராட்டத்திற்கு எழுச்சியூட்டிய உயர்ந்த எண்ணங்களை நெஞ்சில் நிறுத்திப் பின்பற்றுதல்;

(இ) இந்தியாவின் இறையாண்மையையும் ஒற்றுமையையும் நேர்மையையும் நிலைநிறுத்திக் காப்பாற்றுதல்;

(ஈ) இந்திய அரசு வேண்டும்போது நாட்டைப் பாதுகாக்கவும் நாட்டுக்காகத் தொண்டு புரியவும் தயாராயிருத்தல்;

(உ) சமயம், மொழி, வட்டாரம், இன வேற்றுமைகள் வரம்பு மீறுகிற நிலையில் அதற்கு எதிராக எல்லா இந்திய மக்களிடையேயும் நல்லிணக்கத்தையும், பொதுவான உடன்பிறப்பு உணர்வையும் வளர்த்தல்; பெண்மையின் மதிப்புக்கு இழிவு ஏற்படுத்தும் செயல்களை விட்டொழித்தல்;

(ஊ) நமது கலவைப் பண்பாட்டின் உயர்ந்த மரபை மதித்துப் பேணுதல்;

(எ) காடுகள், ஏரிகள், ஆறுகள், வனவிலங்குகள் உள்ளிட்ட இயற்கையான சுற்றுப்புறச் சூழலைப் பாதுகாத்து மேம்படுத்தலும், வாழும் உயிர்கள் மீது இரக்கம் கொள்ளுதலும்;

(ஏ) அறிவியல் சார்ந்த மனப்பாங்கு, மனிதநேயம், விசாரித்து அறியும் உள்ளறிவுத்திறம், சீர்திருத்தத்திறம் ஆகியவற்றை வளர்த்தல்.

(ஐ) பொது உடைமைகளைப் பாதுகாத்தலும் வன்முறையை விட்டொழித்தலும்;

(ஒ) பெரும் முயற்சிகள் சாதனைகளின் உயர்ந்த படிகளை நோக்கி இடைவிடாமல் முன்னேறத்தக்க வகையில் தனிமனித கூட்டு நடவடிக்கையின் எல்லாப் பரப்புகளிலும் முதன்மை நிலை எய்த முயலுதல்;

(ஓ) ஆறு வயதிற்கும் பதிநான்கு வயதிற்கும் இடைப்பட்ட பருவமுள்ள தன் குழந்தைக்கு, அதன் பெற்றோர் அல்லது பாதுகாவலர் கல்விக்கான வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தல்;

ஆகிய இவையனைத்தும் ஒவ்வொரு இந்தியக் குடிமகனின் அடிப்படைக் கடமைகளாகும்.

உள்ளடக்கம்

1. அணுவின் அமைப்பு 7

2. வேதிப்பிணைப்பு 26

3. ரெடாக்ஸ் வினைகளும் வேதிவினையின் வேகமும் 43

4. ஆவர்த்தன அட்டவணை 63

கூடுதல் வாசித்தலுக்கு
(மதிப்பீடுதலுக்கு உட்படுத்த வேண்டியதில்லை)

கருத்து தெளிவு. **I.C. T**.வாய்ப்புகள்

மதிப்பிடலாம்

தொடர் செயல்பாடுகள்

1 அணுவின் அமைப்பு

படம் 1.1

நமது சுற்றுப்புறங்களில் பல்வேறு வகையான ஏராளம் பொருட்கள் உள்ளன? இயற்கையின் இந்த பல்வகைமைக்குக் காரணம் என்ன? சுற்றுப்புறங்களில் எவ்வாறு இத்தனைப் பொருட்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன? நமது தேவைகளுக்கு ஏற்பப் புதிய பொருட்களை உருவாக்க இயல்வது எவ்வாறு?

படம் 1.2

சுற்றுப்புறங்களிலுள்ள அனைத்துப் பொருட்களும் மூலக்கூறு எனப்படும் மிக நுண்ணிய துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன எனப் புரிந்துகொண்டோ மல்லவா. மூலக்கூறுகளைப் பற்றிய நமது கருத்துகள் எவை?

- மூலக்கூறு என்றால் என்ன?
- ஒரு பொருளின் மூலக்கூறுகளின் சிறப்புகள் எவை?

மூலக்கூறுகளை மீண்டும் சிறியதாக்க முடியும் என்றும், அப்போது கிடைக்கும் மிக நுண்ணிய துகள்களை அணுக்கள் எனவும் நாம் படித்தோமல்லவா. அதாவது ஒவ்வொரு பொருட்களின் மூலக்கூறுகளும் மிக நுண்ணிய துகளான அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

அணுவைக் குறித்தும், பொருட்கள் எவ்வாறு உருவாக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைக் குறித்தும் படிப்பதற்காக 1807-ல் ஜாண் டால்டன் அணுக்கொள்கையை வெளியிட்டார். அணுக்கொள்கையில் வெளியிட்ட கருத்துகள் ஏகதேசம் ஒரு நூற்றாண்டு காலம் வரை நிலை கொண்டது. காரணம் இதை அறிவியல் பூர்வமாக நிராகரிப்பதற்குத் தேவையான உற்றுநோக்கல்களோ சோதனைகளோ முடிவுகளோ உருவாக்குவதற்கு அறிவியல் உலகத்திற்கு முடியவில்லை.

டால்டன் அணுக்கொள்கையின் முக்கியமான கருத்துகள் எவை? கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புகளைக் கவனமாக வாசித்துப் பார்க்கவும்.

டால்ட்டன் அணுக்கொள்கை

ஜாண் டால்ட்டன்
(1766 - 1844)
அணுக்கொள்கையை வெளியிட்டவர். அவருக்கு நிறங்களைப் பிரித்து அறிய இயலாத நோய் இருந்தது. அதனால் அந்த நோய்க்கு டால்ட்டனிசம் (Daltanism) என்ற பெயர் கிடைத்தது.

அறிவுபூர்வமான சில கருத்துகளை ஜாண் டால்ட்டன் முன்வைத்தார். இதற்கு சோதனை உற்றுநோக்கல்களுடையவோ அறிவியல் முறையிலான தெளிவுகளின் பின்பலமோ இருக்கவில்லை.

இருப்பினும் பொருட்களின் உருவாக்கத்தின் அடிப்படையைக் குறித்தும் அவற்றின் சிறப்புகளைக் குறித்தும் அறிவுபூர்வமான விளக்கத்தை அளிக்கமுடிந்தது. அதனால் இந்தக் கொள்கை அறிவியல் உலகத்தில் நீண்ட காலம் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது.

அணுக்கொள்கையின் முக்கிய கருத்துகள்

- எல்லாப் பருப்பொருட்களும் அமைக்கப்பட்டிருப்பது அணுக்கள் என்ற நுண்ணிய துகள்களால் ஆகும்.
- வேதி மாற்ற வேளையில் அணுவைப் பகுக்க இயலாது. அணுவை ஆக்கவோ அழிக்கவோ இயலாது.
- ஒரு தனிமத்தின் எல்லா அணுக்களும் பண்பு, பருமன், நிறை ஆகியவற்றில் ஒரே போல் இருக்கும்.
- மாறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் பண்பு, நிறை ஆகியவற் றில் வேறுபட்டிருக்கும்.
- வேதி வினையில் பங்கு பெற இயலும் மிகச்சிறிய துகளே அணு.
- இரண்டு அல்லது அதற்கதிகமான தனிமங்களின் அணுக்கள் எளிய விகிதங்களில் இணைந்து சேர்மங்கள் தோன்றுகின்றன.

EV8FHL

- அணுக்கொள்கையின் படி ஒரு தனிமத்தின் சிறப்புகள் எவை?
- வேறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்களுக்கு இடையே என்னென்ன வேறுபாடுகள் உள்ளன?

நீங்கள் புரிந்துகொண்ட கருத்துகளைக் குறித்துவைக்கவும். அதை நண்பர்களின் கண்டுபிடிப்புடன் ஒப்புமைப்படுத்தித் தெளிவான கருத்தை உருவாக்கவும்.

படம் 1.3

அணுவை விடச் சிறிய துகள்கள்

அணுக்கொள்கை நிலைநிற்கும் போதே பொருட்களைக் குறித்தும், அணுவைப் பகுக்க இயலுமா என்பதைக் குறித்தும் ஆய்வுகள், கற்றல்கள் தொடர்ந்து நடந்து கொண்டே இருந்தன. அறிவியல் அறிஞர்கள் நடத்திய அனேகம் ஆய்வுகள் உற்றுநோக்கல் முடிவுகள் அணுக்கொள்கையின் கருத்துகளுக்கு எதிராகவே இருந்தன. அவ்வகையிலான சில செயல்பாடுகள் இங்கு கொடுக்கப்படுகின்றன.

- ஒரு பிளாஸ்டிக் சீப்பு எடுத்து எண்ணெய் மயம் இல்லாத உலர்ந்த முடியில் நன்றாக உரசவும். உரசிய சீப்பைச் சிறு காகிதத் துண்டுகளுக்குப் பக்கமாகக் கொண்டு வருக. நீங்கள் என்ன காண்கிறீர்கள்?
- காற்று நிரப்பிய பலூனை எண்ணெய் மயம் இல்லாத உலர்ந்த முடியில் நன்றாக உரசவும். பலூனை ஒரு சுவரில் சேர்த்து வைத்தபின் கையை எடுக்கும் போது என்ன காண்கிறீர்கள்?
- அன்றாட வாழ்க்கையில் இதுபோன்ற சூழ்நிலைகளைக் கண்டுபிடித்து எழுதவும்.

எவ்வாறு சீப்பு, பலூன் போன்ற பொருட்களுக்கு ஈர்க்கும் திறன் கிடைக்கிறது? ஈர்ப்பதற்குக் காரணமான எவையெல்லாம் இந்தப் பொருட்களில் உள்ளன. இந்தக் கருத்துக்களுடன் தொடர்புடைய சில அறிவியல் அறிஞர்கள் நடத்திய ஆய்வுகளின் உற்றுநோக்கல் முடிவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. பல ஆண்டுகளாக தொடர்ந்து வந்த ஆய்வுகளின் வழியாகப் பொருட்களைக் குறித்த நமது கருத்துக்கள் உருவாக்கப்பட்டன.

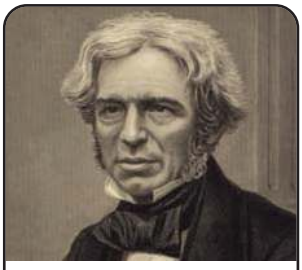
அறிவியல் அறிஞர்கள், சோதனைகள், முடிவுகள்

சர் ஹம்ப்ரி டேவி : (1778 – 1829)

சர் ஹம்ப்ரி டேவி
பிறப்பு : 17-12-1778
இறப்பு : 29-05-1829

மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தி சேர்மங்களில் இருந்து பல்வேறு தனிமங்களைப் பிரித்தெடுத்தனர். பொட்டாசியம், சோடியம், கால்சியம், மக்னீசியம், ஸ்ரான்சியம், பேரியம் போரான் என்பவை இதில் உட்படுகின்றன. திரவங்கள் வழியாக மின்சாரம் கடந்து செல்வதுடன் தொடர்புடைய ஆய்வுகளை இவர் ஏற்று நடத்தினார். இந்த ஆய்வுகளின் முடிவுகள் அடிப்படையில் பொருட்களில் மின்னேற்றமுள்ள துகள்களின் முன்னிலை காணப்படுகிறது என நிரூபித்தார். இரண்டு வகை மின்னேற்றம் உள்ளது எனவும் (நேர்மின்னேற்றம், எதிர் மின்னேற்றம்) இந்த மின்னேற்றங்கள் தான் ஒரு பொருளுக்கு மற்றொரு பொருளுடன் வினைபுரிவதற்கான திறனை அளிக்கின்றன என உறுதிபடுத்தினார்.

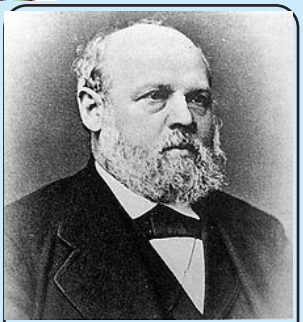
மைக்கேல் பாரடே (1791 – 1867)



மைக்கேல் பாரடே
பிறப்பு : 22-09-1791
இறப்பு : 25-08-1867

மைக்கேல் பாரடே மின்சாரத்தின் தந்தை என அறியப்படுகிறார். சர் ஹம்ப்ரி டேவியுடன் சேர்ந்து நடத்திய ஆய்வுகளில் திரவங்கள் வழியாக மின்னோட்டம் நடைபெறுகிறது எனக் கண்டறிந்தார். மின்சாரத்தைச் செலுத்தி சில திரவப்பொருட்களை அவற்றின் பகுதிப் பொருளாக மாற்றலாம் எனக் கண்டறிந்ததை (மின்னாற் பகுத்தல்) தொடர்ந்து அவற்றுடன் தொடர்புடைய விதிகளையும் (மின்னாற்பகுத்தல் விதி) உருவாக்கினார். ஆனால் இதற்குக் காரணமான கருத்துகளைத் தெளிவாகக் கூற இவரால் முடியவில்லை.

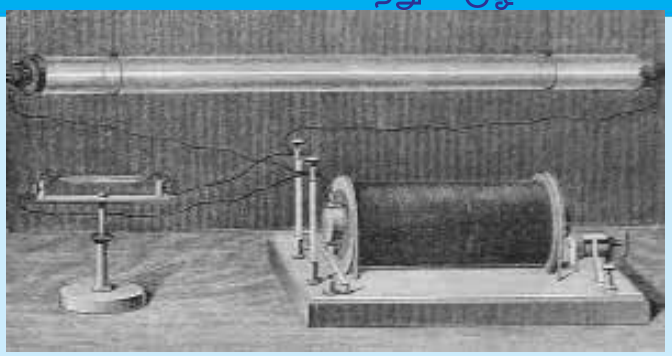
ஹென்ரிச் கீஸ்லர் (1814 – 1879)



ஹென்ரிச் கீஸ்லர்
பிறப்பு : 26-05-1814
இறப்பு : 24-01-1879

1857-ல் ஜெர்மன் இயற்பியலாளரும், கிளாஸ் ப்ளோவருமான (கண்ணாடி தயாரிப்பில் திறன் கொண்டவர்) ஹென்ரிச் கீஸ்லர் வடிவமைத்த மின்னிறக்கக் குழாய் (வாக்கும் டியூப்) பயன்படுத்தி வாயு வழியாக மின்னோட்டம் கடந்து செல்லும் எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. கீஸ்லரும், ஜூலியஸ் பிளக்கரும் சேர்ந்து நடத்திய ஆய்வுகள் பொருட்களின் அமைப்புடன் தொடர்புடைய கற்றல்களுக்கு வேகத்தை அதிகரிக்கச் செய்தன.

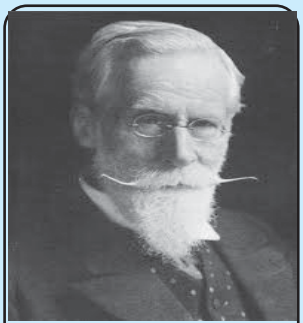
கீஸ்லரின் வெற்றுக் குழாய்



ஜீலியஸ் பிளக்கர்
பிறப்பு : 16-06-1801
இறப்பு : 22-05-1868

ஜீலியஸ் பிளக்கர் (1801 - 1868)

மிகக் குறைந்த அழுத்தத்தில் வாயுக்கள் வழியாக மின்னோட்டம் கடந்து செல்கிறது. இது மின்னிறக்கம் எனப்படுகிறது. வாயுக்கள் வழியாக மின்னிறக்கம் நடைபெறும்போது குழாயில் அழுத்தம் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்குக் குறைவாக இருந்தால் கண்ணாடிக் குழாயின் பக்கங்களில் ஒளிருவதைப் பார்த்தார். இந்த ஒளிரும் பகுதிக்கு அருகில் ஒரு காந்தத்தைக் கொண்டு சென்றால் (ஒளிர்தல் காந்தத்தின் ஈர்ப்பு விசைக்கு உள் ஆகும் போது) ஒளிரும் பகுதியின் இடம்மாறும் என்று அவர் கண்டுபிடித்தார். மின்னிறக்க குழாயின் வாயுக்களில் இருந்து வெளிவந்த ஒளிக்குக் காரணமான கதிர்களில் மின்னேற்றம் உண்டு எனத் தெரியவந்தது.



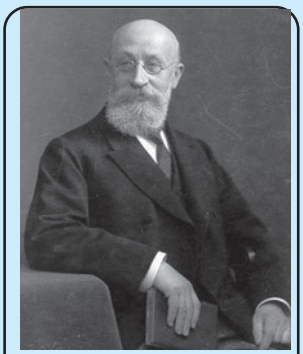
வில்லியம் க்ரூக்ஸ்
பிறப்பு : 17-06-1832
இறப்பு : 04-04-1919

வில்லியம் க்ரூக்ஸ் (1832 - 1919)

1875-ல் கீஸலரின் மின்னிறக்கக் குழாயை நவீனப்படுத்தி வில்லியம் க்ரூக்ஸ் செய்த ஆய்வுகள் வாயுக்களின் பண்புகளைக் குறித்துக் கூடுதல் தெளிவுபடுத்தியது. காதோடு கதிர் குழாய் ஆய்வுகளில் (Cathode Ray Tube – CRT) அழுத்தம் குறைக்கும் போது குழாயின் உள் உற்றுநோக்கிய மாற்றங்களும் காதோடு கதிர்களின் சிறப்புகளைக் குறித்த கற்றல்களும் இதற்கு வழிவகுத்தது (படம் A , படம் B) இதன் தொடர்ச்சி தான் அணுவைப் பகுக்க இயலுமென்றும் அணுக்கள் அதைவிட மிக நுண்ணிய துணை அணுதுகள் களால் உருவாக்கப்பட்டவை என்ற கண்டுபிடிப்பிற்கு வழிவகுத்தது (TVயின் பிக்சர் டியூப், x-ray டியூப் ஆகியவை காதோடு கதிர் குழாய்களாகும்.

படம் A

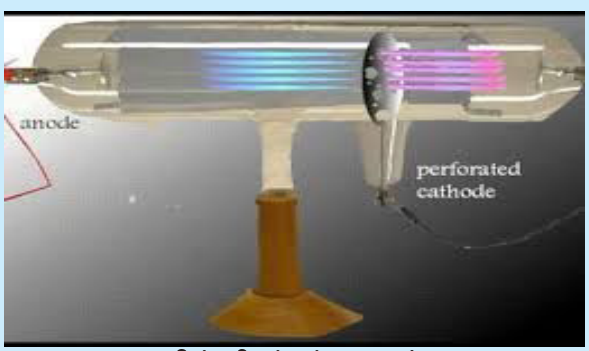
படம் B



யூகன் கோல்டுஸ்டெயின்
பிறப்பு : 05-09-1850
இறப்பு : 25-12-1930

யூகன் கோல்டுஸ்டெயின் (1850 - 1930)

மின்னிறக்கக் குழாய் சோதனை வழியாக வாயுக்களில் நேர் மின்னேற்ற துகள்களைக் கண்டுபிடித்தார். 1886-ல் மின்னிறக்கக் குழாயைப் பயன்படுத்தி ஆனோடு கதிர்களை உருவாக்கி அதன் சிறப்புகளைக் கற்று அறிந்து நேர்மின்னேற்றத்தின் முன்னிலையைக் கண்டுபிடித்தார். இந்த சோதனைகளின் உற்றுநோக்கல் முடிவுகள் டால்டன் அணுக்கொள்கைக்கு எதிரான சான்றுகளை அறிவியல் உலகத்திற்குத் தெளிவுபடுத்தியது.

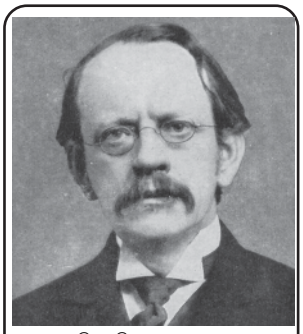


மின்னிறக்கக் குழாய்

வில்லியம் ரான்ட்ஜன் (1845 - 1923)

வில்லியம் ரான்ட்ஜன்
பிறப்பு : 27-03-1845
இறப்பு : 10-02-1923

1895 நவம்பர் 8-ல் க்ரூக்ஸ் மின்னிறக்கக் குழாய் பயன்படுத்தி வில்லியம் ரான்ட்ஜன் நடத்திய சோதனை எக்ஸ் கதிர்களின் கண்டுபிடித்தலுக்கு வழிவகுத்தது. காதோடு கதிர்களின் பாதையில் ஒரு அலுமினியத் தகடு வைத்து கதிர்களை எதிரொளிக்கச் செய்தார். அப்போது ஒரு தனிப்பட்ட கதிர்வீச்சு வருவதைக் கண்டறிந்தார். அதற்கு எக்ஸ் கதிர்கள் எனப் பெயரிட்டார். பிற்காலங்களில் இந்தக் கதிர்கள் எக்ஸ் கதிர்கள் என அறியப்பட்டன. பொருட்களின் பண்புகளைக் குறித்த கற்றல்களுக்கு நடுவே எதிர்பாராத விதத்தில் இந்தக் கதிர்களைக் கண்டுபிடித்தனர். எக்ஸ் கதிர்களை மருத்துவத் துறைகளிலும் தொழில் துறை உற்பத்திகளிலும் அதிகமாகப் பயன்படுத்து கின்றனர்.

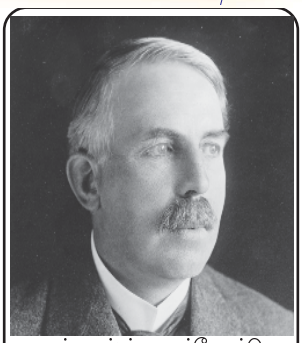


ஜெ.ஜெ. தாம்சன்

பிறப்பு : 18-12-1856

இறப்பு : 30-08-1940

IT@School Edubuntuவிலை School Resources ல் உள்ள Resource for VI and VIII இல் உள்ள அடிப்படை அறிவியல் நிலை 8 → வேதியியல் → அணுவின் அமைப்பு → தங்கத்தகடு சோதனை என்ற வரிசையில் பார்க்கவும்



ஏர்ணஸ்ட் ருதர்போர்டு

பிறப்பு : 30-08-1871

இறப்பு : 19-10-1937

IT@School Edubuntuவிலை School Resources இல் Resource for VI and VIII இல் உள்ள அடிப்படை அறிவியல் நிலை 8 → வேதியியல் → அணுவின் அமைப்பு → தங்கத்தகடு சோதனை என்ற வரிசையில் பார்க்கவும்

ஜெ. ஜெ. தாம்சன் (1856 - 1940)

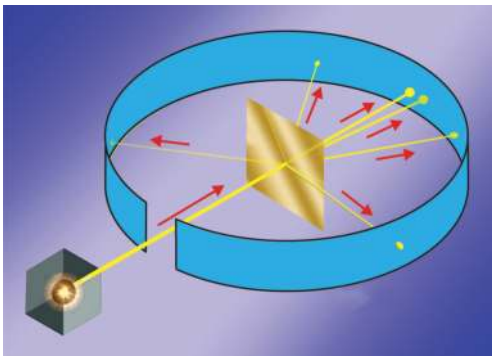
ஜெ. ஜெ. தாம்சன் நடத்திய சோதனைகள் அணுவைக் குறித்த அதுவரையிலும் நிலை கொண்ட கருத்துகளைத் திருத்துவதற்கும் புதிய கருத்துகளை உருவாக்குவதற்கும் வழிவகுத்தன. மின்னிறக்கக் குழாயின் காதோடில் இருந்து வரும் கதிர்களுக்கு எதிர்மின்னேற்றம் உள்ளது என அவர் உறுதிபடுத்தினார். இந்தத் துகள்களுக்கு நிறையும் ஆற்றலும் உண்டு என விளக்கினார். எந்த ஒரு வாயுவை எடுத்து மின்னிறக்கம் செய்தாலும் அதிலிருந்து ஒரே வகையான எதிர்மின்னேற்றமுடைய துகள்கள் உருவாகுவதால் எல்லா பொருட்களிலும் இந்தத்துகள் பொதுவாக காணப்படுகிறது என உறுதிபடுத்தினார். இது அணுவை விட நுண்ணிய துகளென்றும் அணுவின் ஒரு பகுதியாகும் எனவும் தெளிவுபடுத்தினார்.

1897-ல் ஜெ. ஜெ. தாம்சனின் கண்டுபிடிப்புகளை அறிவியல் உலகம் அங்கீகரித்தது. அணுவைப் பகுக்க இயலும் எனத் தெரிந்துகொண்டனர். எதிர்மின்னேற்றம் உடைய அணுவின் இந்தத் துகள் தான் **எலக்ட்ரான்**.

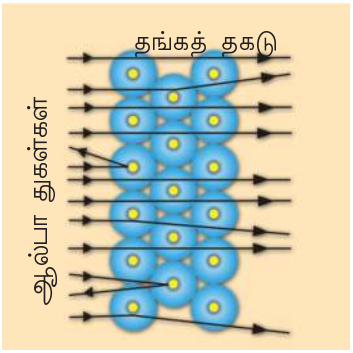
ஏர்ணஸ்ட் ரூதர் போர்டு (1871 - 1937)

எலக்ட்ரானின் கண்டுபிடிப்பினால் அணுவின் பிற துகள்களைக் குறித்த ஆய்வுகளின் வேகம் அதிகரித்தது. பொருட்களில் நேர்மின்னேற்றம் கொண்ட துகள் உண்டு என ஆரம்ப காலத்தில் தெரிந்திருந்தது. எனினும் ரூதர் போர்டு அதிகாரபூர்வமாக உறுதிபடுத்தினார். மிக மெல்லிய தங்கத்தகட்டில் நேர் மின்னேற்றமுள்ள ஆல்பா துகள்களை விழச் செய்து சோதனை நடத்தினார். தங்கத்தகட்டிலிருந்து வெளிவரும் ஆல்பா துகள்களை வட்ட வடிவில் ஒழுங்குபடுத்திய புகைப்படத் தகட்டில் விழச் செய்தார் (படம் 1.4 A) சோதனையின் உற்றுநோக்கல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை உருவாக்கினார். அணுவின் பெரும் பகுதியும் வெற்றிடமென்றும் நேர் மின்னேற்றமுள்ள மையப் பகுதி உண்டு எனவும் தெளிவுபடுத்தினார். இந்த மையப்பகுதி **அணுக்கரு** எனப்படுகிறது. 1911-ல் அணுவிற்கு நேர்மின்னேற்றமுள்ள மையப்பகுதி உண்டு என்று அறிவியல் உலகம் அங்கீகரித்தது. தொடர்ந்து நடத்திய சோதனைகளின் அடிப்படையில் 1920-ல் நேர்மின்னேற்றத்திற்குக் காரணமான துகள் புரோட்டான் என உறுதிப்படுத்தினார். இதன் மின்னேற்றம் ஒரு எலக்ட்ரானுக்குச் சமமானதும் எதிரானதும் எனக் கண்டுபிடித்தார். புரோட்டானின் நிறை ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறைக்குச் சமமானது எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் அணுக்கருவில் மின்சுமையற்ற துகள் காணப்பட வாய்ப்புள்ளது எனவும் கூறினார்.

EVHBY9

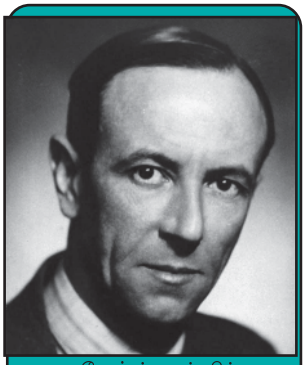


படம் 1.4 A



படம் 1.4 B

ஜேம்ஸ் சாட்விக் (1891 – 1974)



ஜேம்ஸ் சாட்விக்
பிறப்பு : 20-10-1891
இறப்பு : 24-07-1974

ரூதர் போர்டின் சீடராகக் கற்கவும் சோதனைகளில் ஈடுபடவும் செய்த ஜேம்ஸ் சாட்விக் 1932-ல் அணுக்கருவில் மின்னேற்றம் இல்லாததும் புரோட்டானைப் போலவே நிறையுள்ளதுமான துகள் காணப்படுகிறது என அறிவியல் முறைப்படி தெளிவுபடுத்தினார். மின்னேற்றம் இல்லாத இந்த துகள்கள் **நியூட்ரான்** எனப்படும். நிறையுள்ள துகள்களான புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும் அணுக்கருவில் உள்ளதனால் ஒரு அணுவின் நிறை முழுவதும் அணுக்கருவில் மையம் கொண்டுள்ளது.

எந்த ஒரு தனிமத்தின் அணுவும் **எலக்ட்ரான்**, **புரோட்டான்**, **நியூட்ரான்** என்கிற துகள்களால் ஆனது. இவற்றின் எண்ணிக்கையில் காணப்படும் வேறுபாடுகள் ஒரு தனிமத்தை மற்றொரு தனிமத்திலிருந்து வேறுபடுத்துகிறது.

எலக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான் ஆகியவற்றின் தன்மைகள்

எலக்ட்ரான்	புரோட்டான்	நியூட்ரான்
• எதிர்மின்னேற்றம் • நிறை மிகக் குறைவு (ஒரு ஹைட்ரஜன்அணு வின் நிறையின் 1837-ல் ஒரு பங்கு) • அணுக்கருவின்வெளியே காணப்படுகிறது.	• நேர்மின்னேற்றம் • ஹைட்ரஜன் அணு வின் நிறைக்குச் சமம் • அணுக்கருவில் காணப் படுகிறது.	• மின்னேற்றம் இல்லை • ஹைட்ரஜன் அணு வின் நிறைக்குச் சமம் • அணுக்கருவில் காணப் படுகிறது.

அட்டவணை 1.1

அணு மின்னேற்றத்தில் நடு நிலையாக

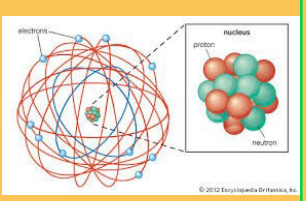
அணுவில் மின்னேற்றமுடைய துகள் உண்டு. எதிர் மின்னேற்றமுள்ள எலக்ட்ரான்களும் நேர்மின்னேற்றமுள்ள புரோட்டான்களும் காணப்படு கின்றன. ஆனால் அணுவிற்கோ அணுக்கள் சேர்ந்து உருவான மூலக்கூறு களுக்கோ மின்னேற்றம் இல்லை. எதனால்?

ரூதர்போர்டின் சூரிய குடும்ப அணுமாதிரி (Rutherford's Planetary Model of Atom)

அணுவுக்கு ஒரு மையப்பகுதி உண்டு என்றும் அது அணுக்கரு என்றும் நிறை முழுவதும் அணுக்கருவில் குவிந்துள்ளது என்றும் ரூதர்போர்டு தனது சோதனையில் நிரூபித்தார். அணுவிற்குப் பொருத்தமான அணுமாதிரியைக் குறிப்பிட்டது இவர்தான். இதுவே சூரிய குடும்ப அணுமாதிரி (Planetary Model of Atom) என்று அறியப்படுகிறது. அதாவது அணுவிலுள்ள துகள்களின் அமைப்பு சூரியனைச் சுற்றி கோள்கள் அமைந்துள்ளது போல் காணப்படுகிறது. ரூதர்போர்டின் அணுமாதிரி வரவேற்கத்தக்கதாக இருந்தது. ஆனால்

படம் 1.5 A

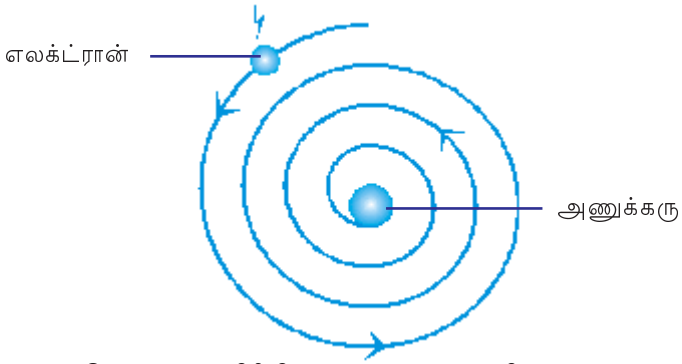
* சூரிய குடும்பத்தில் ஒரு மையம் உண்டு
* மையப்பகுதி சூரியன்
* கோள்கள் ஆர்பிட்டல் வழியாகச் சூரியனைச் சுற்றுகின்றன.



படம் 1.5 B

* அணுவிற்கு மையம் உண்டு
* மையப்பகுதி அணுக்கரு
* எலக்ட்ரான்கள் ஷெல்லில் அணுக்கருவைச் சுற்றுகின்றன.

எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவின் ஈர்ப்பு விசையில் சுழற்சி செய்யும் போது படிப்படியாக ஆற்றல் குறைந்து அணுக்கருவில் விழுந்துவிட வேண்டும். ஆனால் அவ்வாறு நடப்பதில்லை. இதற்கு விளக்கமளிக்க ரூதர்போட்டிற்கு இயலவில்லை. ஆகையால் இந்த அணு மாதிரி ஏற்றுக்கொள்ளப்படவில்லை.



ரூதர்போர்டின் மாதிரியின் குறைபாட்டை விளக்கும் படம்

படம் 1.6

நீல்ஸ் போர்
பிறப்பு 07-10-1885
இறப்பு 18-11-1962

போர் அணு மாதிரி (Bohr's Model of Atom)

ரூதர்போர்டின் அணு மாதிரிக்கு மிகத் தெளிவாக விளக்கமளித்து புதிய அணு மாதிரியைக் குறிப்பிட்ட அறிவியலாளர் நீல்ஸ் போர் ஆவார். இது போர் அணுமாதிரி எனப்படும். அணுவின் இயல்புகளை மிக எளிதில் விளக்கமளிப்பதற்கு இந்த அணு மாதிரி பயன்படுகிறது. போர் அணுமாதிரியின்படி எலக்ட்ரான் வலம் வரும் பாதை ஆர்பிட் (ஷெல்) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

போர் அணு மாதிரியின் முக்கிய கருத்துகள்

- அணுவைச் சுற்றிலும் எலக்ட்ரான்கள் வலம் வருவது குறிப்பிட்ட ஆர்பிட்களில் அல்லது ஷெல்களில் ஆகும்.
- ஒவ்வொரு ஷெல்லிலும் எலக்ட்ரான்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட ஆற்றல் உண்டு. எனவே ஷெல்களை ஆற்றல் நிலைகள் (Energy levels) என்றும் அழைக்கலாம்
- ஒரு குறிப்பிட்ட ஷெல்லில் சுற்றி வரும் காலம் முழுவதும் எலக்ட்ரான் களுக்கு ஆற்றல் கூடவோ குறையவோ செய்வதில்லை.
- அணுக்கருவிலிருந்து ஷெல்லின் தூரம் கூடும் தோறும் ஆற்றல் அதிகரிக்கும்.
- ஷெல்களுக்கு அணுக்கருவில் இருந்து தொடங்கி 1,2,3,4,5... என்று எண் அளித்தோ K,L,M,N,O,..... என்றவாறு பெயர் அளித்தோ குறிப்பிடலாம்.

நிறை எண், அணு எண் (Mass Number & Atomic Number)

துகளின் பெயர்	அணுவில் இடம்	பயன்பாட்டுத் தேவைகளுக்கு பயன்படுத்தும் நிறை	
புரோட்டான்	அணுக்கருவில்	1 u	
எலக்ட்ரான்		0	
நியூட்ரான்		1 u	

அட்டவணை 1.2

அட்டவணை 1.2 பூர்த்தி செய்யவும். பகுப்பாய்வு செய்யவும்.

அணுவின் நிறை முக்கியமாக எந்தெந்த அடிப்படைத் துகள்களின் நிறையைச் சார்ந்திருக்கிறது? காரணம் என்ன? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

- ஒரு புரோட்டானின் நிறை எவ்வளவு?
- நியூட்ரானின் நிறையோ? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

- ஒரு புரோட்டானும் ஒரு நியூட்ரானும் உள்ள அணுவின் நிறை எவ்வளவு? _

- 2 புரோட்டானும் 2 நியூட்ரானும் உள்ள ஒரு அணுவின் நிறை காண்க. _

- 4 புரோட்டான்களும் 5 நியூட்ரான்களும் ஆனாலோ?

- ஒரு அணுவில் புரோட்டான்களுடையவும் நியூட்ரான்களுடையவும் மொத்த எண்ணிக்கையும் அணுவின் நிறையும் தம்முள் ஏதேனும் தொடர்புண்டா?

_ _

ஒரு அணுவில் புரோட்டான்களுடையவும் நியூட்ரான்களுடையவும் மொத்த எண்ணிக்கையை **நிறை எண்** என்று கூறுகிறோம். இது 'A' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.

அணுவில் அடிப்படைத் துகள்களின் இடம், மின்னேற்றம் இவை புரிந்ததல்லவா?

- அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று உரசும் போதும் பிற அணுக்களுடன் வேதிவினைகளில் ஈடுபடும் போதும் இடமாற்றம் ஏற்பட வாய்ப்புள்ள துகள் யாது? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

- காரணம் என்ன? _

அணு மின்னேற்றத் தன்மையில் நடுநிலை வகிப்பதால் புரோட்டான், எலக்ட்ரான் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கை சமமல்லவா? முன்கூறிய சூழ்நிலைகளில் அணுவில் உள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கைக்கு எந்த மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை. எனவே ஒரு அணுவைப் பொறுத்த வரை புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும்.ஒரு அணு எது என்பதைத் தீர்மானிப்பது அதன் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையாகும்.

ஒரு அணுவிலுள்ள புரோட்டான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை **அணு எண்** என்றழைக்கப்படுகிறது. இது 'Z' என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

- ஒரு அணுவின் அணு எண் தெரியுமானால் எந்தெந்த துகள்களின் எண்ணிக்கையைக் கூற இயலும்?

- காரணம் என்ன?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

- நிறை எண் தெரிந்தால்?_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

IT@School Edubuntuவிலை Kalzium ஆப்ளிக்கேஷன் உபயோகிக்குக

அணு எண் = புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை
= எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

நிறை எண் = புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை + நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை

நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை = நிறை எண் - அணு எண்

தனிமங்களைக் குறிப்பிடக் குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்று கற்றுள்ளீர்கள் அல்லவா. ஒரு அணுவின் குறியீடு அதன் ஒரு அணுவைக் குறிப்பிடுகிறது.

அணுவில் பிற துகள்கள்

அடிப்படைத் துகள்களாகிய புரோட்டான், எலக்ட்ரான் நியூட்ரான் ஆகிய வற்றுடன் வேறு சில நுண்துகள்கள் கூட அணுவின் அணுக்கருவில் உண்டு என்று கண்டறியப்பட்டுள் ளது. மிஸோண்கள், நியூட்ரினோ, ஆன்றி நியூட்ரினோ, பாஸிட்ரான் முதலியவை இக்கூட்டத்தில் உட்படு பவையாகும்.

அணு எண், நிறை எண் ஆகியவற்றைக் குறியீடுகளுடன் சேர்த்தால் அணுவைக் குறித்து கூடுதல் தெரியுமல்லவா? இதற்காகக் குறியீடுகளின் இடப்புறத்தின் மேல் பகுதியில் நிறை எண்ணும் கீழ்ப் பகுதியில் அணு எண்ணும் எழுதப்படுகிறது. இம்முறையில் சோடியம் அணு (Z=11, A=23) குறிப்பிடப்பட்டுள்ளதைப் பார்க்கவும்.

$^{23}_{11}Na$

சில அணுக்களின் குறியீடுகள் (அட்டவணை 1 - 3) கொடுக்கப்பட் டுள்ளதைப் பார்க்கவும். அட்டவணையை நிரப்புக.

குறியீடு	அணு எண்	நிறை எண்	புரோட்டான்கள்	எலக்ட்ரான்கள்	நியூட்ரான்கள்
$^{1}_{1}H$					
$^{4}_{2}He$					
$^{7}_{3}Li$					
$^{12}_{6}C$					
$^{20}_{10}Ne$					
$^{40}_{18}Ar$					

அட்டவணை 1.3

அணுக்களில் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு

அணு எண் 1 முதல் 18 வரையிலான தனிமங்களின் அணுக்களில் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு அட்டவணைப் படுத்தப்பட்டுள்ளதைப் (அட்டவணை 1 . 4) பகுப்பாய்வு செய்க.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு ஷெல்களில்				
			K	L	M	N	O
H	1	1	1				
He	2	2	2				
Li	3	3	2	1			
Be	4	4	2	2			
B	5	5	2	3			
C	6	6	2	4			

N	7	7	2	5			
O	8	8	2	6			
F	9	9	2	7			
Ne	10	10	2	8			
Na	11	11	2	8	1		
Mg	12	12	2	8	2		
Al	13	13	2	8	3		
Si	14	14	2	8	4		
P	15	15	2	8	5		
S	16	16	2	8	6		
Cl	17	17	2	8	7		
Ar	18	18	2	8	8		

அட்டவணை 1.4

EW9Z47

- K ஷெல்லில் அமையக் கூடிய அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு? _

- L ஷெல்லில் அமையக் கூடிய அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?_ _

ஷெல்களில் எலக்ட்ரான் நிரம்புவது கீழே கூறப்படும் கொள்கைகளைச் சார்ந்து நடைபெறுகிறது.

1 எந்த ஒரு ஷெல்லிலும் அமையக் கூடிய அதிக பட்ச எலக்ட்ரான் களின் எண்ணிக்கை $2n^2$ ஆகும் (n = ஷெல் எண்).

ஷெல்களில் எலக்ட்ரான்கள் நிரப்பப்படும் முறை பற்றிய அட்டவணை (1.5) நிரப்புக.

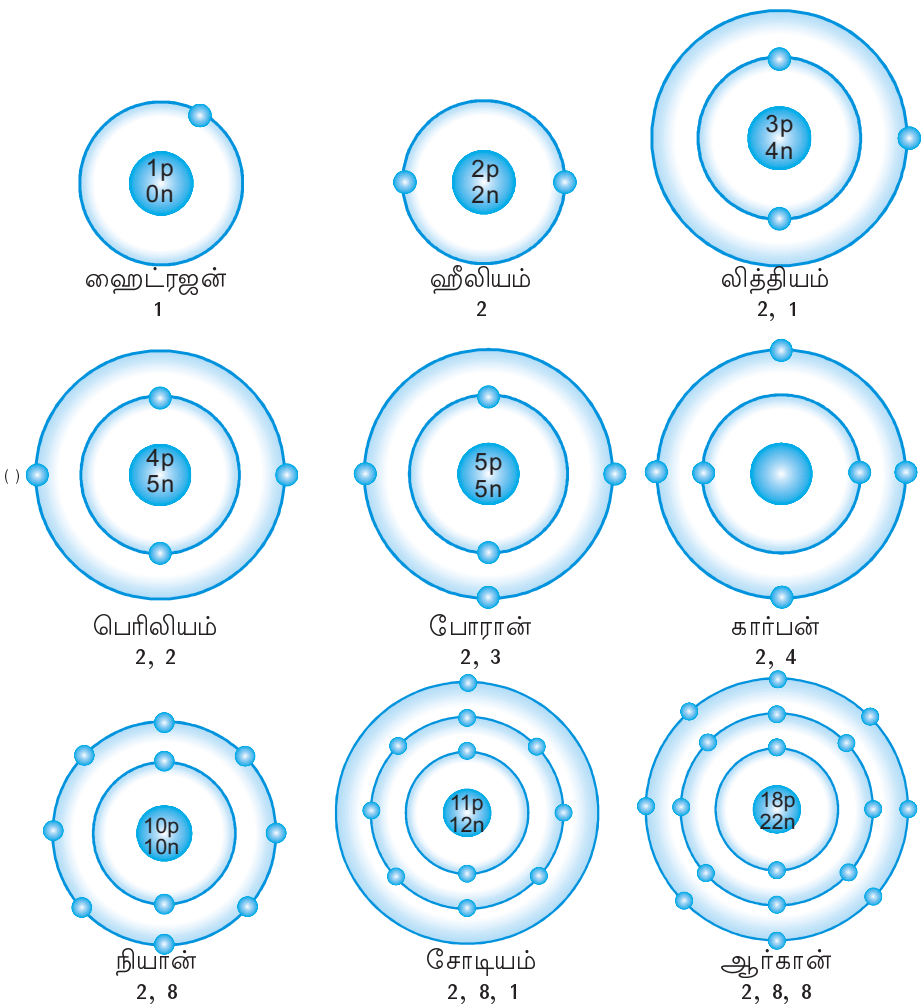
ஷெல் பெயர்	ஷெல் எண்	அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்கள்
K	1	$2 \times 1^2 = 2$
L	2	$2 \times 2^2 = 8$
M	3	.....
N	.....	.....

அட்டவணை 1.5

2 குறைந்த ஆற்றல் நிலையிலுள்ள ஷெல்லில் அமையக் கூடிய அதிக அளவு எலக்ட்ரான்கள் நிரம்பிய பிறகு மட்டுமே அடுத்த ஆற்றல் நிலையிலுள்ள ஷெல்லில் எலக்ட்ரான் நிரம்பும்.

3 எந்த அணுவிலும் வெளிப்புற ஷெல்லில் அமையக்கூடிய அதிக அளவு எலக்ட்ரான் எண்ணிக்கை எட்டு (8) ஆகும்.

சில தனிம அணுக்களின் போர் மாதிரிகள் (படம் 1. 7) கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு எழுதுக..

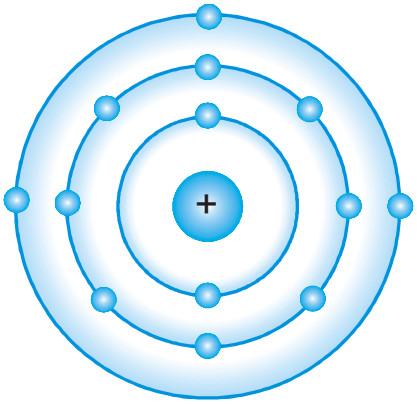


படம் 1.7

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அணுக்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பைக் கண்டறிந்து போர் மாதிரிகள் வரையவும்.

$^{14}_{7}N$ $^{24}_{12}Mg$ $^{32}_{16}S$

அலுமினியம் அணுவின் குறியீடு $^{27}_{13}Al$ ஆகும். அணுவின் போர் மாதிரி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது படம் (1.8). இதை பகுப்பாய்வு செய்து கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையை (1. 6) நிரப்புக.



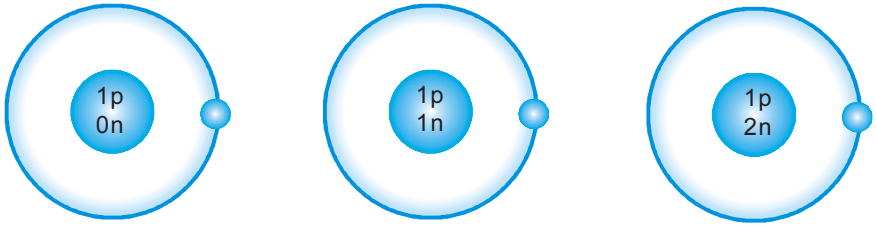
படம் 1.8

அணு எண்	
நிறை எண்	
புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை	
எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	
நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை	
எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு	

அட்டவணை 1.6

ஐசோடோப்புகள்(Isotopes)

ஒரு தனிமத்தை நிர்ணயிப்பது அதன் ஒரு அணுவிலுள்ள புரோட் டான்களின் எண்ணிக்கை என்பது புரிந்ததல்லவா. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள (படம் 1. 9) போர் மாதிரிகளைப் பகுப்பாய்வு செய்க.



புரோட்டியம் டியூட்டீரியம் டிரிஷியம்

படம் 1.9

இந்த அணுக்களுடன் தொடர்புடைய அட்டவணை 1.7 நிரப்புக

அணுவின் பெயர்	புரோட்டியம்	டியூட்டீரியம்	டிரிஷியம்
புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை			
நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை			
எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை			
அணு எண்			
நிறை எண்			

அட்டவணை 1.7

- இந்த அணுக்கள் தம்முள் எந்தத் துகளின் எண்ணிக்கையில் வேறுபட்டுள்ளன? _

- இவற்றின் அணு எண், நிறை எண் ஆகியவற்றை சோதித்தால் நமக்கு என்ன விளங்குகிறது?

புரோட்டான்கள் எண்ணிக்கை சமமானதால் இவை மூன்றும் ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஆகும்.

ஒரே அணு எண்ணும் மாறுபட்ட நிறை எண்ணும் உள்ள ஒரே தனிமத்தின் வேறுபட்ட அணுக்களை ஐசோடோப்புகள் என்கிறோம்.

புரோட்டியம், டியூட்டீரியம், டிரிஷியம் ஆகியவை ஹைட்ரஜனின் ஐசோடோப் புகள் ஆகும். இவற்றைக் குறியீடு பயன்படுத்தி குறிப்பிட்டுள்ளதைப் பார்க்க..

$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$
புரோட்டியம்	டியூட்டீரியம்	டிரிஷியம்

ஒரு தனிமத்தின் ஐசோடோப்புகளுக்கிடையே இயற்பியல் பண்புகளில் சிறிய வேற்றுமைகள் காட்டினாலும் அவை வேதி பண்புகளில் ஒற்றுமை உடையனவாகும்.

பெரும்பாலான தனிமங்களுக்கும் ஐசோடோப்புகள் உண்டு. ஐசோடோப்புகளைப் பிரித்தறிவதற்கு அவற்றின் பெயருடன் நிறை எண் சேர்த்து சொல்வதுண்டு.

எடு: கார்பனின் ஐசோடோப்புகள் அட்டவணை 1. 8 இல் கொடுக்கப்பட் டுள்ளன.

ஐசோடோப்	குறியீடு
கார்பன் - 12	$^{12}_{6}C$
கார்பன் - 13	$^{13}_{6}C$
கார்பன் - 14	$^{14}_{6}C$

அட்டவணை 1. 8

ஐசோடோப்புகள் மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும். ஹைட்ரஜனின் ஐசோடோப்பாகிய டியூட்டீரியம் அணு நிலையங்களில் பயன்படுகிறது.

கார்பனின் ஐசோடோப்பான கார்பன் - 14, படிமங்களுடையவும் பழங்காலப் பொருட்களுடையவும் வயதை நிர்ணயிக்கப் பயன்படுகிறது.

பாஸ்பரசின் ஐஸோடோப்பான பாஸ்பரஸ்-31, தாவரங்களில் பொருட்களின் போக்குவரத்தைப் பிரித்தறிவதற்கான ட்ரேசர்(Tracer) ஆகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

ஐசோபார்கள் ஐசோடோன்கள்

ஒரே நிறை எண்ணும் மாறுபட்ட அணு எண்ணும் உள்ள அணுக்களும் உண்டு. இவை **ஐசோபார்கள்** (Isobars) என அழைக்கப்படுகின்றன.

$^{40}_{20}Ca$, $^{40}_{18}Ar$ ஆகியவை ஐசோபார் களாகும்.

ஒரே எண்ணிக்கையில் நியூட்ரான் கள் அடங்கிய அணுக்கள் **ஐசோ டோன்கள்** (Isotones) ஆகும்.

$_{7}N^{15}$, $_{6}C^{14}$ ஆகியவை ஐசோடோன் கள் ஆகும்.

ஐசோபார்களும், ஐசோடோன் களும் மாறுபட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் ஆகும்.

அயோடின் - 131, கோபால்ட் - 60 மருத்துவத் துறையில் புற்றுநோய், கட்டிகள் முதலிய நோய்களைச் சிகிட்சிக்கவும் கண்டறியவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

யுரேனியம் - 235 அணு ஆற்றல் நிலையங்களில் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சில ஐசோடோப்களின் குறியீடுகள் கொடுக்கப்பட் டுள்ளன. (அட்ட வணை 1.9). அவற்றின் அணு எண், நிறை எண், புரோட்டான்கள், எலக்ட்ரான்கள், நியூட்ரான்கள் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கையை அட்டவணைப் படுத்தவும்.

குறியீடு	அணு எண்	நிறை எண்	புரோட்டான்கள்	எலக்ட்ரான்கள்	நியூட்ரான்கள்
$^{15}_{8}O$					
$^{16}_{8}O$					
$^{17}_{8}O$					

அட்டவணை 1. 9

ஹிக்ஸ் போசோன் என்ற தெய்வத் துகள்

உயிரியலில் பரிணாமக் கோட்பாடு போல அண்ட உற்பத்தியைக் குறித்து பெருமளவு முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட்ட ஒரு கொள்கையாகும் ஸ்டேன்டர்டு மாடல் கொள்கை. இதன்படி பெர்மியோன்கள் (Fermions) என்றழைக்கப்படும் பொருட்களின் காரணிகளும் போசோன்கள் (Bosons) என்றழைக்கப்படும் ஆற்றல் எடுத்து செல்பவைகளும் உட்படும் 17 அடிப்படைத் துகள்கள் சேர்ந்து அண்டம் உருவாகியுள்ளது. துகள்களுக்கு நிறை கிடைப்பது எவ்வாறு என்று அண்மைக் காலம் வரை விளக்கம் அளிக்க முடியவில்லை. அதற்கு அடிப்படையாக முன் வைக்கப்பட்ட அடிப்படைத் துகள் ஹிக்ஸ் துகள் ஆகும். 2012 ஜூலை 4-ல் ஸ்டேன்டர்டு மாடல் முன் மொழிந்ததற்குச் சமமான ஹிக்ஸ் போசோன் கண்டுபிடித்ததாக ஜெனிவாவில் CERN ஆய்வகம் கூறியது.

அணுவின் அமைப்பைக் குறித்த கருத்துகள் உருவான விதமும் அணுவின் பல மாதிரிகளையும் அறிந்தீர்கள் அல்லவா?

பிற்கால கற்றலும் ஆய்வுகளும் அணுக்களில் அடிப்படைத் துகள்களைப் பற்றியும் அவற்றின் அமைப்பு பற்றிய கூடுதல் தெளிவான கருத்துகள் தோற்றுவிப்பதற்கும் உதவியாக அமைந்தன. அணுவின் அமைப்பைக் குறித்த அதிக கருத்துகளை மேல் வகுப்புகளில் படிக்கலாம்.

மதிப்பிடலாம்

1. கீழே அட்டவணையில் சில அறிவியலாளர்களின் பெயர்களும் அவர்களின் நன்கொடைகளும் ஒழுங்கற்ற முறையில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. அவற்றைப் பொருத்தி எழுதுக.

அறிவியலாளர்கள்	நன்கொடைகள்
ஜான் டால்டன்	மின்னாற்பகுத்தல் விதி
மைக்கல் பாரடே	அணுவின் சூரிய குடும்ப மாதிரி
ஜெ.ஜெ. தாம்சன்	அணுக்கொள்கை
ரூதர்போர்டு	எலக்ட்ரான் கண்டுபிடிப்பு

2. ஓர் அணுவின் அணு எண் Z = 17, நிறை எண் A = 35 என்றிவ்வாறு ஆகும்.

   a) அணுவில் புரோட்டான், எலக்ட்ரான், நியூட்ரான் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கையைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

   b) அணுவின் ஷெல்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதுக.

   c) அணுவின் போர் மாதிரியை வரைக.

3. ஒரு அணுவின் நிறை எண் 31. இந்த அணுவின் M ஷெல்லில் 5 எலக்ட்ரான்கள் உண்டு என்றால்.

   a) அணுவின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதுக.

   b) அணுவின் அணு எண்ணை எழுதுக.

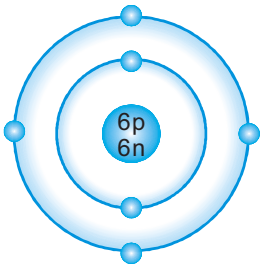
   c) அணுவின் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?

   d) அணுவின் போர் மாதிரி வரைந்து காட்டுக.

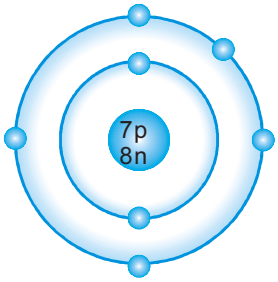
4. A, B, C, D என்ற அணுக்களின் போர் மாதிரிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன (குறியீடுகள் உண்மையானதல்ல)

   a) அணுக்களின் அணு எண், நிறை எண் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு முதலியவற்றை எழுதுக.

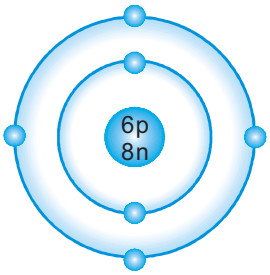
   b) இவற்றில் ஐசோடோப்புகள் எவை? காரணம் என்ன



(A)



(B)



(C)

5. சிலஅணுக்களின் குறியீடுகள் (உண்மையல்ல) கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

$^{17}_{8}P$ $^{40}_{18}Q$ $^{16}_{8}P$ $^{40}_{20}R$

a) இவற்றின் அணு எண், நிறை எண் ஆகியவற்றைக் கண்டறிக.

b) இவற்றில் ஐசோடோப்பு ஜோடிகளைக் காண்க.

c) Q என்ற அணுவின் போர் மாதிரி வரையவும்

தொடர் செயல்பாடுகள்

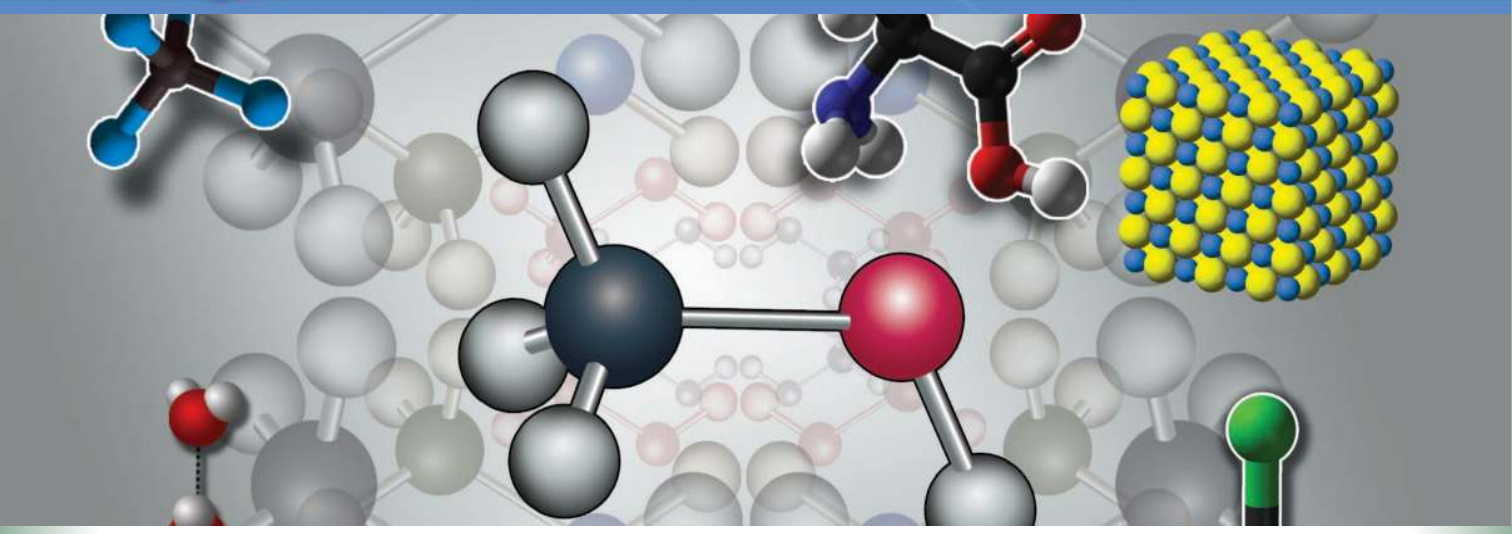
1. அணு வரலாற்றுடன் தொடர்புடைய தத்துவ ஞானிகளுடையவும் அறிவிய லாளர்களுடையவும் படங்கள் வாழ்க்கை வரலாற்றுக் குறிப்புகள், நன்கொடைகள் ஆகியவை உட்படுத்தி ஒரு அறிவியல் பதிப்பு தயாரிக்க.

2. பல அணுக்களின் போர் மாதிரிகளைப் பல பொருட்களைப் பயன் படுத்தி (எ.டு: முத்துகள், விதைகள்) அமைத்துக் காட்டுக.

3. 1 – 18 வரை அணு எண்கள் உள்ள தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதி அட்டவணை தயாரிக்கவும்.

4. 1 – 10 வரை அணு எண் உள்ள தனிமங்களின் போர் மாதிரி வரைந்து காட்டுக.

2 வேதிப் பிணைப்பு



நமது சுற்றுப்புறங்களில் பல்வேறு வகையான பொருட்கள் உண்டல்லவா. இந்தப் பொருட்கள் அனைத்தும் அணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்த மூலக்கூறுகளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன என உங்களுக்கு தெரியுமல்லவா. பொருட்கள் அவற்றின் மூலக்கூறுகளின் அணுக்களைப் பொறுத்து தனிமங்கள் என்றும் சேர்மங்கள் என்றும் இரண்டாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. வேறுபட்ட தனிமங்கள் இணைந்து சேர்ம மூலக்கூறுகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன என உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா. எனில்

- எவ்வாறு அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன?
- எதற்காக அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன?
- எப்போதும் அணுக்கள் ஒரே போல் இணைகின்றனவா?
- அணுக்கள் மூலக்கூறில் இணைந்து நிற்பதற்கான காரணம் என்ன?

இவற்றைக் குறித்து நீங்கள் எப்போதாவது சிந்தித்துப் பார்த்தது உண்டா?

எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பும் நிலைத் தன்மையும்

நிலைத்தன்மை அடைவதற்காக அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறுகள் தோன்றுகின்றன. ஆவர்த்தன அட்டவணையை நீங்கள் பார்த்தீர்களல்லவா. 18-ஆம் தொகுதியில் வரும் தனிமங்கள் வினைபுரியா வாயுக்கள் அல்லது மந்த வாயுக்கள் எனப்படும். இதை இவ்வாறு அழைப்பதற்கான காரணம் என்ன?

வினைபுரியா வாயுக்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பைக் குறிப்பிடும் அட்டவணை 2.1 பகுப்பாய்வு செய்க.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு
ஹீலியம் (He)	2	2
நியான் (Ne)	10	2, 8
ஆர்கான் (Ar)	18	2, 8, 8
கிரிப்டான் (Kr)	36	2, 8, 18, 8
சினான் (Xe)	54	2, 8, 18, 18, 8
ரெடான் (Rn)	86	2, 8, 18, 32, 18, 8

அட்டவணை 2. 1

ஹீலியம் நீங்கலாகப் பிற தனிமங்களின் வெளிப்புற ஷெல்லில் எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் காணப்படுகின்றன?

எந்தவொரு தனிமத்தின் வெளிப்புற ஷெல்லிலும் உட்கொள்ளப்படும் அதிகபட்ச எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?

வெளிப்புற ஷெல்லில் 8 எலக்ட்ரான் ஒழுங்கமைப்பு **(Octet) எண்ம எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு(Octet configuration)** என்று அறியப்படுகிறது.

ஓர் அணுவின் எண்ம எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு நிலைத்தன்மை உடையதாகும். வினைபுரிய வாயுக்களுக்கு இந்த அமைப்பு உள்ளதனால் அவை நிலைத்தன்மை உடையதாகிறது. எனவே அவை சாதாரணமாக வேதிவினையில் ஈடுபடுவதில்லை.

ஹீலியம் அணுவில் ஒரு ஷெல் மட்டும் காணப்படுகிறது. ஒன்றாம் ஷெல்லில் அதிகப்படியாக உட்கொள்ளப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 2 ஆகும். எனவே ஹீலியத்தின் 2 எலக்ட்ரான் அமைப்பு நிலையான தன்மை உடையதாகும்.

அட்டவணை 2.2 இல் தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பைப் பகுப்பாய வும்.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு
மக்னீசியம்	12	2, 8, 2
ஆக்சிஜன்	8	2, 6
சோடியம்	11	2, 8, 1
குளோரின்	17	2, 8, 7

அட்டவணை 2.2

- அட்டவணை 2.2 இல் உள்ள தனிமங்களுக்கு நிலைத்தன்மையுண்டா? எதனால்?

  -

- இல்லை எனில் இவை எவ்வாறு நிலைத்தன்மை அடைகின்றன எனப் பார்க்கலாம்.

வேதிப்பிணைப்பின் வாயிலாக அணுக்கள் வெளிப்புற ஷெல்லில் எட்டு எலக்ட்ரான் அமைப்பைப் பெற்று நிலைத்தன்மை அடைகின்றன.

அட்டவணை 2.2 இல் உள்ள தனிமங்கள் உருவாக்கும் சேர்மங்களை உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா. சில சேர்மங்களின் பெயர் எழுதுக.

இத்தகைய சேர்மங்களில் அணுக்களை ஒன்றுக்கொன்று சேர்த்து வைப்பது யாது?

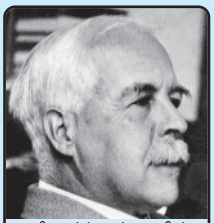
ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள அணுக்களை ஒன்றுக்கொன்று சேர்த்து வைக்கும் விசையை வேதிப்பிணைப்பு (Chemical Bonding) என்று கூறுகிறோம்.

அயனிப் பிணைப்பு (Ionic Bonding)

சோடியம் குளோரைடு தோன்றுவதற்கு எந்தெந்த அணுக்கள் இணைய வேண்டும்? ஒவ்வொரு அணுவினுடையவும் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு (அட்டவணை 2. 2) பகுப்பாய்வு செய்யவும்.

- சோடியத்தின் வெளிப்புற ஷெல்லில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் எத்தனை?
- குளோரினின் வெளிப்புற ஷெல்லில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக் கையோ?
- சோடியத்திற்கும் குளோரினுக்கும் நிலைத்தன்மை ஏற்பட என்ன வழி?

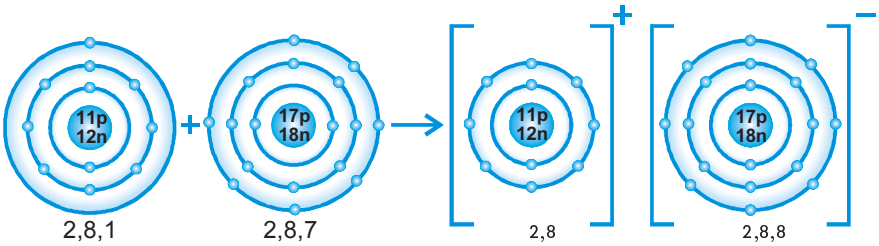
எலக்ட்ரான் புள்ளி படம்



கில்பர்ட் என் லூயிஸ்
1875 - 1946

தனிமத்தின் குறியீட்டை சுற்றி எலக்ட்ரான் களை புள்ளிகள் மூலம் காட்டி படம் வரையும் முறையை முதலில் நடைமுறைப் படுத்திய வர் கில்பர்ட் என். லூயிஸ் என்ற அமெரிக்க வேதியியல் வல்லுனர் ஆவார். புள்ளிகளுக்குப் பதிலாகப் பெருக்கல் அடையாளம் பயன் படுத்தப் படுவதும் உண்டு. தனிமத்தின் குறியீட்டைச் சுற்றி வெளிப்புற ஷெல் எலக்ட்ரான்கள் மட்டும் இவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.

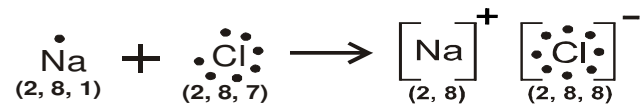
- சோடியம் குளோரைடு தோன்றும் போது ஒவ்வொரு தனிம அணுவிலும் நடைபெறும் எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் போர் மாதிரியில் காட்டப்பட்டுள்ளதை (படம் 2. 1) மதிப்பீடு செய்து விளக்குக.
- எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் நடந்து முடிந்தால் சோடியம், குளோரின் ஆகிய தனிமங்களின் மின்னேற்றத்திற்கு ஏதேனும் மாற்றம் ஏற்படுமா? கலந்துரையாடவும்.



சோடியம் (Na) குளோரின்(Cl) ;சோடியம் குளோரைடு (Na^+Cl^-)

படம் 2. 1

சோடியம் அணுவும் குளோரின் அணுவும் எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் செய்யும் விதம் **எலக்ட்ரான் புள்ளி படம்** உபயோகித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது. (படம் 2. 2) வேதிப்பிணைப்பில் பங்கு பெறுவது வெளிப்புற ஷெல்லில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் ஆனதால் அவற்றின் எண்ணிக்கையை மட்டும் காட்டும் படம் இது.



படம் 2.2

சோடியம் குளோரைடு தோன்றுவதற்கு முன்பும் பின்புமுள்ள எலக்ட்ரான் ஒழுங்கமைப்பைப் பரிசோதித்து அட்டவணை 2.3ஐ நிரப்புக..

	சோடியம்		குளோரின்	
	வேதி வினைக்கு முன்	வேதிவினைக்குப் பின்	வேதிவினைக்கு முன்	வேதிவினைக்குப் பின்
எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு				
எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை				
புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை				
மின்னேற்றம்				

அட்டவணை 2. 3

- எலக்ட்ரான் விட்டுக்கொடுத்த அணு எது? எத்தனை எலக்ட்ரான்?
- எலக்ட்ரானைப் பெற்றுக்கொண்ட அணு எது? எத்தனை எலக்ட்ரான்?
- மின்னேற்றம் பெற்ற அணு எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது.
- சோடியம் குளோரைடு தோற்றத்தின் போது தொடர்புடைய எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தைச் சமன்பாடாக எழுதலாம்.

$$Na \rightarrow Na^+ + 1e^-$$

$$Cl + 1e^- \rightarrow Cl^-$$

சோடியம் குளோரைடு தோற்றத்தில் சோடியம் ஒரு எலக்ட்ரானை விட்டுக் கொடுத்து சோடியம் அயனி (Na^+) ஆக மாறுகிறது.

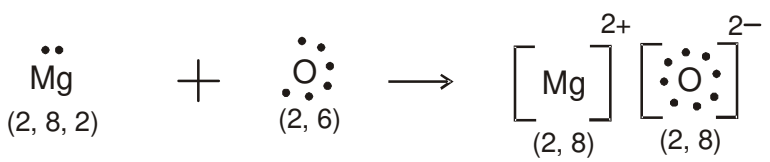
நேர்மின்னேற்றம் பெற்ற அயனிகளைக் கேற்றயான்கள் (Cations) என்று கூறுகிறோம்.

குளோரின் ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெற்றுக் கொண்டு குளோரைடு அயனியாக (Cl^-) மாறுகிறது. எதிர் ஏற்றம் பெற்ற அயனிகளை ஆனயான்கள் (Anions) என்று கூறுகிறோம். இவ்வினையின் பயனாக சோடியம் அயனியும் குளோரைடு அயனியும் வெளிப்புற ஷெல்லில் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பை பெறுகிறது. இதன் மூலம் இரு அயனிகளும் நிலையான தன்மையைப் பெறுகின்றன. மின்னேற்றம் பெற்ற அயனிகள் இரண்டும் மின் கவர்ச்சியில் (Electrostatic force of attraction) ஈடுபட்டு அயனிகளை ஒன்றோடொன்று இணைந்து நிற்கச் செய்கிறது. இதை **அயனிப் பிணைப்பு** என்று கூறுகிறோம்

எலக்ட்ரான் பரிமாற்றத்தால் உண்டாகும் பிணைப்பு **அயனிப் பிணைப்பு** ஆகும். எதிர் மின்னேற்றங்கள் உள்ள அயனிகளின் மின் கவர்ச்சியாகும் அயனிகளைச் சேர்த்து நிறுத்துகிறது.

மக்னீசியமும் ஆக்சிஜனும் இணைந்து மக்னீசியம் ஆக்சைடு (MgO) தோன்றுவது எவ்வாறு என்று பார்ப்போம்.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரான் புள்ளி படம் (படம் 2. 3) பரிசோதித்து அட்டவணை 2. 4 நிரப்புக.



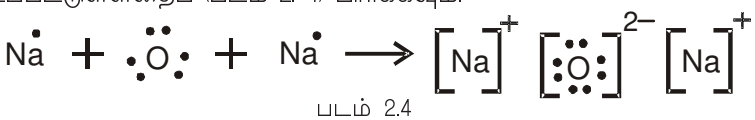
படம் 2. 3

	மக்னீசியம்		ஆக்சிஜன்	
	வேதிவினைக்கு முன்	வேதிவினைக்குப் பின்	வேதிவினைக்கு முன்	வேதிவினைக்குப் பின்
எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு				
எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை				
புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை				
மின்னேற்றம்				

அட்டவணை 2. 4

நிலைத்தன்மையைப் பெற்றபிறகு மெக்னீசியத்தினுடையவும் ஆக்சிஜனுடையவும் வெளிப்புற ஷெல்லில் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையில் மாற்றம் ஏற்பட்டதைக் கவனித்தீர்களல்லவா. மக்னீசியமும் ஆக்சிஜனும் நிலைத்தன்மை அடைந்தது எவ்வாறு என்று புரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? மக்னீசியம் ஆக்சைடில் அயனிப் பிணைப்பு என்பதை இதிலிருந்து புரிந்து கொள்ளலாம்.

இதுபோல சோடியம் ஆக்சைடில் (Na_2O) அயனிப்பிணைப்பு வரைந்து காட்டப்பட்டுள்ளதைப் (படம் 2. 4) பார்க்கவும்.



படம் 2.4

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மங்களில் அயனி பிணைப்பின் எலக்ட்ரான் புள்ளிப் படம் வரைந்து காட்டவும்.

குறிப்பு (அணு எண் Na = 11, F = 9, Mg = 12)

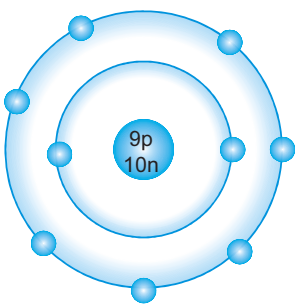
- சோடியம் புளூரைடு (NaF)
- மக்னீசியம் புளூரைடு (MgF_2)

அயனிப்பிணைப்பு மூலம் தோன்றும் சேர்மங்கள் அயனிச் சேர்மங்கள் (Ionic Compounds) என்றழைக்கப்படுகின்றன.

சகப்பிணைப்பு (Covalent bonding)

புளூரின் (F_2), குளோரின் (Cl_2),ஆக்சிஜன் (O_2), நைட்ரஜன் (N_2) முதலியவை ஈரணு மூலக்கூறுகளாகும். இவற்றின் மூலக்கூறு அமைப்பு எவ்வாறு என்று சோதிப்போம்.

புளூரின் அணுவின் போர் மாதிரி படம் 2. 5-ல் காட்டப்பட்டுள்ளது



புளூரின்

படம் 2. 5

- புளூரினின் அணு எண் எவ்வளவு?

  _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

- எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதுக _

- எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பு தோன்ற ஒரு புளூரின் அணுவுக்கு எத்தனை எலக்ட்ரான் வேண்டும்? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

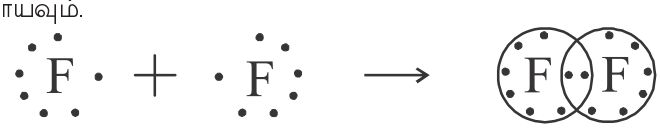
ஒரு புளூரின் அணு மற்றொரு புளூரின் அணுவுக்கு எலக்ட்ரானை விட்டு கொடுக்க வாய்ப்பு உண்டா? சிந்தித்துப் பாருங்கள்.

இரண்டு புளூரின் அணுவுக்கும் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பு ஏற்பட என்ன வழி?_ _

ஒரு புளூரின் மூலக்கூறில் இரண்டு புளூரின் அணுக்கள் வேதிப்பிணைப்பில்

EWSR7H

ஈடுபட்டுள்ள முறை படவிளக்கமாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. (படம் 2.6) பகுத்தாயவும்.



படம் 2.6

- புளூரின் மூலக்கூறு அமைவதில் நடந்தது எலக்ட்ரான் பரிமாற்றமா அல்லது பகிர்ந்து கொள்ளுதலா? .....
- எத்தனை ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்டன? .....

எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்து கொள்வதன் மூலம் உருவாகும் வேதிப்பிணைப்பைச் **சகப்பிணைப்பு** என்று கூறுகிறோம்.

பொதுவாகப் பிணைப்பில் ஏற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை போதுவாக நாம் ஜோடிகளாக குறிப்பிடுகிறோம். புளூறின் மூலக்கூறில் ஒரு ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்டுள்ளன. எனவே இதை **ஒற்றைப் பிணைப்பு (Single bond)** என்கிறோம். வேதிப்பிணைப்பில் ஈடுபட்டிருக்கும் தனிமங்களின் குறியீடுகளுக்கிடையில் ஒரு துண்டுக்கோடு மூலம் இப்பிணைப்பு (F – F)குறிப்பிடப்படுகிறது.

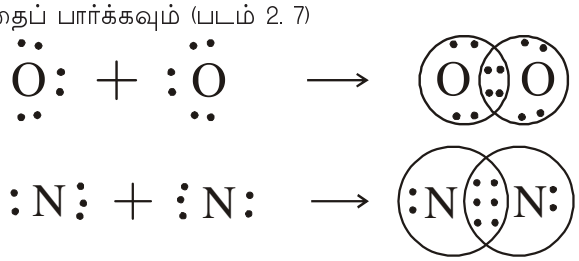
குளோரினின் அணு எண் 17 ஆகும்.

இதன் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதுக. .....

குளோரின் அணுவின் எலக்ட்ரான் புள்ளிப் படம் வரைக. இரண்டு குளோரின் அணுக்கள் சேர்ந்த மூலக்கூறின் எலக்ட்ரான் புள்ளிப் படம் வரைக.

எத்தனை ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்து கொள்ளப்படுகின்றன என்று கண்டுபிடிக்கவும்.

இனி ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன் மூலக்கூறுகளில் வேதிப் பிணைப்பு வரையப் பட்டுள்ளதைப் பார்க்கவும் (படம் 2. 7)



படம் 2.7

இவை ஒவ்வொன்றிலும் எத்தனை ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்து கொள்ளப் பட்டுள்ளன. இரண்டு ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்ட பிணைப்பினை **இரட்டைப் பிணைப்பு (Double bond)** என்று கூறுகிறோம். மூன்று ஜோடி எலக்ட்ரான்கள் பகிர்ந்து கொள்ளப்படுமானால் **முப்பிணைப்பு (Triple bond)** என்று கூறுகிறோம். ஆக்சிஜன் மூலக்கூறில் இரட்டைப் பிணைப்பும் நைட்ரஜன் மூலக்கூறில் முப்பிணைப்பும் என்பது புரிந்ததல்லவா? இவற்றைக் குறியீடுகள் பயன்படுத்தி O = O, N ≡ N எனக் குறிப்பிடலாம்.

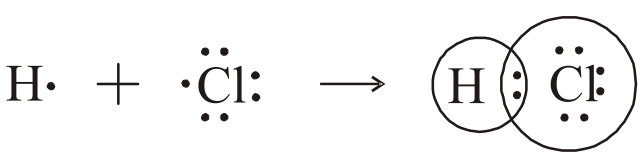
இதுவரைப் படித்த சகப்பிணைப்புடன் தொடர்புடைய கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையை (அட்டவணை 2. 5) நிரப்புக.

தனிம மூலக்கூறுகள்	பகிர்ந்து கொள்ளும் எலக்ட்ரான் ஜோடிகளின் எண்ணிக்கை	வேதிப்பிணைப்பு
F_2		ஒற்றைப் பிணைப்பு
Cl_2		
O_2		
N_2		

அட்டவணை 2. 5

இனி மாறுபட்ட அணுக்கள் சேர்ந்து உருவாகும் சக பிணைப்பைப் பார்ப்போம்.

ஹைட்ரஜன் குளோரைடு (HCl) மூலக்கூறின் சகப்பிணைப்பு வரைந்து



படம் 2.8

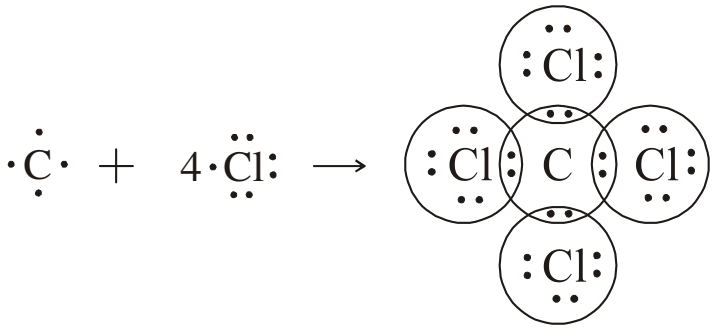
காட்டப்பட்டுள்ளதைப் (படம் 2. 8) மதிப்பிடவும்.

- பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்ட எலக்ட்ரான் ஜோடிகள் எத்தனை?
- குறியீடுகள் உபயோகித்து பிணைப்பை வரையவும்.

கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு (CCl_4) மூலக்கூறு எவ்வாறு அமைகிறது என்று புரிந்து கொள்வோம்.

கார்பனுடையவும் குளோரினுடையவும் எலக்ட்ரான் புள்ளிப் படம் வரைக..

- கார்பன் அணுவிற்கு எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பு நிரம்புவதற்கு எத்தனை எலக்ட்ரான் தேவை? _
- குளோரின் அணுவுக்கு எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பு நிரம்புவதற்கு எத்தனை எலக்ட்ரான் தேவை? _
- கார்பனின் எண்ம எலக்ட்ரான் அமைப்பு நிரம்ப எத்தனை குளோரினுடன் இணையவேண்டும்? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
- கார்பன் டெட்ரா குளோரைடில் ஏது வகை பிணைப்புக்கு வாய்ப்பு? _
- கார்பன் டெட்ரா குளோரைடு மூலக்கூறு அமைப்பு படம் வரைந்து காட்டப்பட்டுள்ள (படம் 2. 9) ஐ பார்க்கவும்.



கார்பன் குளோரின் கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு

படம் 2.9

- ஒரு குளோரின் அணு எத்தனை ஜோடி எலக்ட்ரான்களைப் பகிர்ந்து கொண்டுள்ளது? ----------
- கார்பன் அணு எத்தனை ஜோடி எலக்ட்ரான்களைப் பகிர்ந்து கொண்டுள்ளது?
- குறியீடுகள் உபயோகித்து மூலக்கூறுகளை எவ்வாறு குறிப்பிடலாம்?

சகப்பிணைப்பு வழி தோன்றும் சேர்மங்கள் சகப்பிணைப்புச் சேர்மங்கள் (Covalent compounds) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அலோகத் தனிமங்கள் தம்முள் இணையும் போது சாதாரணமாக சகப்பிணைப்பு சேர்மங்கள் உருவாகின்றன.

சகப்பிணைப்பு சேர்மங்களுக்குச் சில எடுத்துக்காட்டுகள் அளிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் வேதிப்பிணைப்பை எலக்ட்ரான் புள்ளிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி வரைக.

CH_4, HF, H_2O

லீனஸ் பாலிங்
(1901 - 1994)

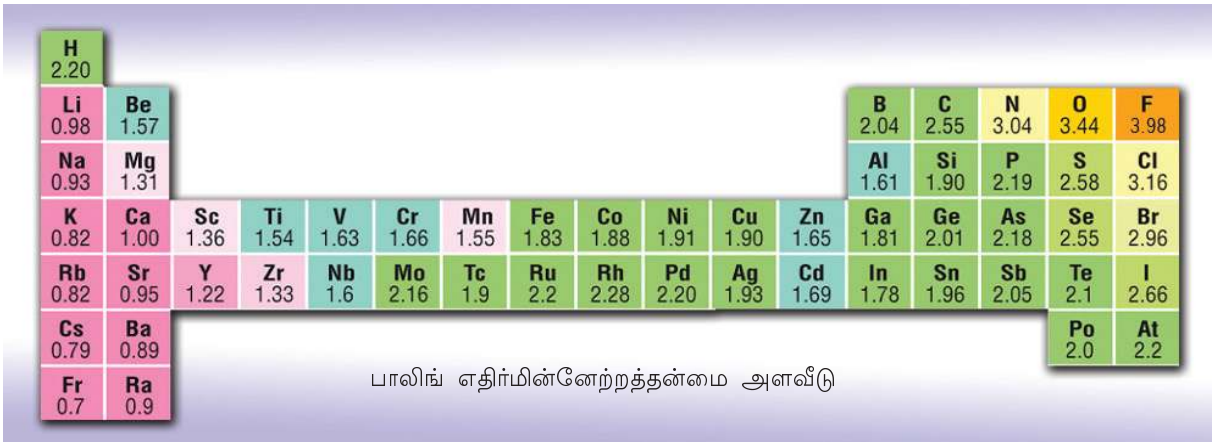
எதிர்மின்னேற்றத்தன்மை (Electronegativity)

சகப்பிணைப்பில் பகிர்ந்து கொள்ளும் எலக்ட்ரான் ஜோடிகளை இரண்டு அணுக்களும் ஈர்க்குமல்லவா? சகப்பிணைப்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ள இரு அணுக்களுக்கிடையே பிணைப்புக்குள்ளான எலக்ட்ரான் ஜோடியை ஈர்ப்பதற்கான அந்தந்த அணுவின் திறமையை **எதிர்மின்னேற்றத்தன்மை** என்கிறோம்.

தனிமங்களின் எதிர்மின்னேற்றத்தன்மையை ஒப்புமை செய்வதற்குப் பல எதிர்மின்னேற்றத்தன்மை அளவீடுகள் உள்ளன. அவற்றில் **லீனஸ் பாலிங் (Linus Pauling)** என்ற அமெரிக்க அறிவியலாளர் அமைத்த எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை அளவீடு மிகவும் புகழ்பெற்றது. இது ஒரு ஒப்புமை அளவீடு ஆகும். பூஜ்யத்திற்கும் நான்கிற்கும் இடையே உள்ள எண்கள் தனிமங்களின் எதிர்மின்னேற்றத்தன்மை மதிப்புகளாக அளிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அளவீடு முறையில் எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை கூடிய தனிமம் புளூரின் ஆகும்.

EX2M95

பாலிங் எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை அளவீட்டின் ஒரு பகுதி படத்தில் காட்டப் பட்டுள்ளதைப் பகுப்பாயவும். (படம் 2. 10)



படம் 2.10

கீழேயுள்ள அட்டவணை 2. 6-ல் சில சேர்மங்களும் அவற்றின் தன்மைகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் பகுதித் தனிமங்களின் எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை வேறுபாட்டைக் கண்டறிந்து அட்டவணையை நிரப்புக.

சேர்மம்	பகுதித் தனிமங்களின் எதிர் மின்னேற்றத்தன்மையில் வேற்றுமை	சேர்மத்தின் தன்மை
கார்பன்மோனாக்சைடு (CO)	3 .44 - 2.55 = 0.89	சக பிணைப்பு
சோடியம் குளோரைடு (NaCl)		அயனிச் சேர்மம்
மீத்தேன் (CH_4)		சகப்பிணைப்பு
மக்னீசியம் குளோரைடு ($MgCl_2$)		அயனிச் சேர்மம்
சோடியம் ஆக்சைடு (Na_2O)		அயனிச் சேர்மம்

அட்டவணை 2. 6

ஒரு சேர்மத்தில் உள்ள பகுதித் தனிமங்களின் எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை மதிப்பிலுள்ள வித்தியாசம் 1.7 அல்லது அதை விட அதிகமானால் அச்சேர்மம் அயனித் தன்மையுடையதாகவும் 1.7 ஐ விட குறைவானால் அந்தச் சேர்மம் சகப்பிணைப்பு பண்புகளை உடையதாகவும் காணப்படும்.

போலார் தன்மை (Polar Nature)

ஈரணு தனிமங்களின் மூலக்கூறுகளில் இரண்டு அணுக்களுக்கும் எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை சமம் ஆகையால் பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்ட எலக்ட்ரான் ஜோடியை அவை சமமாக ஈர்க்கின்றன. எ.கா. H_2, N_2 .....

ஆனால் சேர்ம மூலக்கூறுகளில் அவ்வாறல்ல. ஹைட்ரஜன் குளோரைடு (HCl) மூலக்கூறை எடுத்துக்கொள்வோம்.

- ஹைட்ரஜனின் எதிர்மின்னேற்றத்தன்மை எவ்வளவு?_ _ _ _ _ _ _ _ _
- குளோரினின் எதிர்மின்னேற்றத்தன்மை எவ்வளவு?_ _ _ _ _ _ _ _ _
- சகப்பிணைப்பில் ஈடுபட்டுள்ள எலக்ட்ரான் ஜோடியை எந்தத் தனிம அணுவின் அணுக்கரு கூடுதல் ஈர்க்க வாய்ப்புள்ளது?_ _ _ _ _ _ _ _ _

தண்ணீர் ஒரு போலார் மூலக்கூறு

தண்ணீரின் மாறுபட்ட குணங்களுக்கு காரணம் அதன் போலார் தன்மையாகும். பொதுவாக மூலக்கூறு நிறை குறைவாக இருந்தாலும் தண்ணீர் திரவநிலையில் இருப்பதற்குக் காரணம் இதுவாகும். ஏராளம் கார்பன் சேர்மங்களையும் கார்பன் அல்லாத சேர்மங்களையும் கரைத்து அனைத்து கரைப்பானாக மாற்றியதன் காரணமும் அதன் போலார் தன்மையே.

எதிர்மின்னேற்றத்தன்மை கூடிய Cl அணு பகிர்ந்து கொள்ளப் பட்ட எலக்ட்ரான் ஜோடியை அதன் அணுக்கருவை நோக்கிக் கூடுதல் ஈர்க்கும். இதன் பயனாக சகப்பிணைப்பு சேர்மமாகிய ஹைட்ரஜன் குளோரைடில் குளோரினின் பகுதியில் சிறிதளவு எதிர்மின்னேற்றமும் (டெல்ட்டா நெகட்டிவ் δ^-) ஹைட்ரஜனின் பகுதியில் சிறிது நேர்மின்னேற்றமும் (டெல்ட்டா பாஸிட்டிவ் δ^+) உருவாகிறது. இதை கீழே கொடுக்கப்பட்ட முறையில் குறிப்பிடலாம்.

$$\overset{\delta+}{H}—\overset{\delta-}{Cl}$$

ஹைட்ரஜன் குளோரைடு

சிறிதளவில் மின்னேற்றம் உள்ள இதுபோன்ற சேர்மங்களைப் போலார் சேர்மம் என்று அழைக்கிறார்கள். HF, HBr, H_2O முதலியவை போலார் சேர்மங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். பல்லணு மூலக்கூறுகளில் போலார் தன்மை நிர்ணயிப்பதில் அதன் வடிவியல் வடிவம் கூட ஒரு காரணியாகும். தண்ணீர் (H_2O), அமோனியா (NH_3) முதலியவை இத்தகைய சேர்மங்களாகும்.

வேதிப்பிணைப்பில் உருவாகும் மாற்றம் சேர்மங்களின் பண்புகளிலும் வெளிப்படும். அயனிச்சேர்மங்களுடையவும் சகப்பிணைப்பு சேர்மங்களு டையவும் பண்புகள் அட்டவணை 2.7இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றைப் பகுப்பாய்வு செய்க. சோடியம் குளோரைடு அயனிச் சேர்மமும் மெழுகு சகப்பிணைப்பு சேர்மமுமாகும். அட்டவணையில் உள்ள தகவல்களை இவற்றின் பண்புகளுடன் ஒப்பிடவும்.

பண்புகள்	அயனிச் சேர்மம்	சகப்பிணைப்புச் சேர்மம்
நிலை	திடம்	திடம், திரவம், வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளிலும் காணப் படுகிறது.
நீரில் கரைதிறன்	நீரில் கரைகிறது	நீரில் கரைவதில்லை. கரிம கரைப் பான்களில் (மண்ணெண்ணெய்,, CCl_4, பென்சீன் முதலியவை) கரையும்
மின்கடத்துத் திறன்	நீர் கரைசல்களாக இருக்கும் போதும் உருகிய நிலையிலும் மின்சாரத்தைக் கடத்துகிறது.	மின்னோட்டத்தைக் கடத்துவதில்லை
உருகுவரை (Melting point) கொதிவரை (Boiling point)	உயர்ந்தது	பொதுவாகத் தாழ்ந்தது.

அட்டவணை 2. 7

இணைதிறன் (Valency)

தனிமங்கள் வேதிப்பிணைப்பில் ஈடுபட்டு நிலைத்தன்மை அடைகின்றன. அவை இணையும் போது எலக்ட்ரான் பகிர்வு அல்லது பரிமாற்றம் நடை பெறுகிறது.

வேதிப் பிணைப்பில் ஒரு அணு விட்டுக்கொடுக்கவோ அல்லது பெற்றுக் கொள்ளவோ அல்லது பகிர்ந்து கொள்ளவோ செய்யும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை அதன் இணை திறன் ஆகும்.

சோடியம் குளோரைடு தோன்றுவதில் சோடியம் ஒரு எலக்ட்ரானை விட்டுக்கொடுக்கிறது. குளோரின் இந்த எலக்ட்ரானைப் பெற்றுக் கொள்கிறது. இந்தத் தனிமங்களின் இணைதிறன் எவ்வளவு?

- மக்னீசியம் ஆக்சைடின் தோற்றத்தில் மக்னீசியம் எத்தனை எலக்ட்ரானை விட்டுக் கொடுக்கிறது? ----------
- ஆக்சிஜன் எத்தனை எலக்ட்ரானைப் பெற்றுக்கொண்டது? - - - - - -
- இவற்றின் இணை திறனும் எலக்ட்ரான் பரிமாற்றமும் எவ்வாறு தொடர்பு கொண்டுள்ளது? - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
- ஹைட்ரஜன் குளோரைடின் தோற்றத்தில் பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்ட எலக்ட்ரான் ஜோடிகளின் எண்ணிக்கை எத்தனை?----------
- ஒவ்வொரு அணுவின் இணைதிறனோ? - - - - - - - - - - - -

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையை (2. 8) பகுப்பாய்வு செய்து ஒவ்வொரு சேர்மத்தின் தோற்றத்திலும் அதில் உள்ள தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பில் உள்ள மாற்றத்தைப் பகுப்பாய்வு செய்க. இது இணைதிறனுடன் எவ்வாறு தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்று கண்டறிக.

சேர்மங்கள்	பகுதித் தனிமங்கள்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு	பரிமாற்றம் அல்லது பகிர்வு செய்யப்பட்ட எலக்ட்ரான் எண்ணிக்கை	இணைதிறன்
NaCl	Na	11	.....	1	1
	Cl	17	.....	.....	.....
MgO	Mg	12	.....	2	2
	O	8	.....	.....	.....
HCl	H	1	.....	1	1
	Cl	.....	.....	.....	.....
CCl_4	C	6	.....	4	4
	Cl	.....	.....	.....	.....

அட்டவணை 2. 8

வேதிவாய்பாடு

மக்னீசியம் ($_{12}$ Mg). குளோரின் ($_{17}$ Cl) இவை இரண்டும் இணைவதாகக் கருதவும். இதைப் பொறுத்து கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்பவும்.

தனிமம்	அணுஎண்	எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு	விட்டுக்கொடுக்கவோ பெற்றுக் கொள்ளவோ செய்கின்ற எலக்ட் ரான்களின் எண்ணிக்கை
Mg	12	----------	----------
Cl	17	----------	----------

அட்டவணை 2.9

மக்னீசியம் விட்டுக்கொடுக்கும் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக் கொள்ள தேவைப்படும் குளோரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?

மக்னீசியம் குளோரைடு மூலக்கூறு உருவாகும் போது அதில் ஒரு மக்னீசியம் அணுவும், இரண்டு குளோரின் அணுவுமல்லவா இருக்கவேண்டும். ஆகையால் மக்னீசியம் குளோரைடின் வேதிவாய்பாடு $MgCl_2$ ஆகும்.

குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு மூலக்கூறின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடும் சுருக்க எழுத்து **வேதிவாய்பாடு** எனப்படும்.

அலுமினியம் புளூரினுடன் இணைந்து அலுமினியம் புளூரைடு உருவாகும் முறையைப் பார்க்கலாம்.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு	விட்டுக்கொடுக்கவோ பெற்றுக் கொள்ளவோ செய்கின்ற எலக்ட் ரான்களின் எண்ணிக்கை
Al	13	----------	----------
F	9	----------	----------

அட்டவணை 2.10

அலுமினியம் விட்டுக்கொடுக்கும் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக்கொள்ளத் தேவைப் படும் புளூரின் அணுக்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?.....

அலுமினியம் புளூரைடின் வேதிவாய்பாட்டை எழுதுக .....

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மங்களின் வேதிவாய்பாட்டை எழுதிப்பார்க்கவும்.

- சோடியம் ஆக்சைடு
- கார்பன்டை ஆக்சைடு

- அலுமினியம் ஆக்சைடு

ஒரு சேர்மத்தின் வேதிவாய்பாட்டைக் குறிப்பிடுவதில் இணைதிறனுக்கு முக்கியப்பங்கு உண்டு.

- அலுமினியம் ஆக்சைடின் வேதிவாய்பாட்டை இணைதிறன்களைப் பயன்படுத்தி எழுதுவதற்கான எளிய முறையைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.
- அலுமினியம் ஆக்சைடின் பகுதித் தனிமங்கள் எவை?
- அலுமினியம், ஆக்சிஜன் இவற்றின் இணைதிறன் எத்தனை?

- எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை குறைந்த தனிமத்தின் குறியீட்டை முதலில் வரும் விதத்தில் பகுதித் தனிமங்களின் குறியீடுகளை அடுத்தடுத்து எழுதவும்.

$$Al\ O$$

- தனிமங்களின் இணை திறனை ஒன்றுக்கொன்று மாற்றி எழுதவும்.

$$Al_2\ O_3$$

அலுமினியம் ஆக்சைடின் வேதிவாய்பாடு $Al_2\ O_3$என்பதாகும்.

- கார்பன்டை ஆக்சைடின் வேதிவாய்பாட்டை எழுதிப் பார்க்கலாமா?
- பகுதித் தனிமங்கள் எவையெல்லாம்?....., ...
- எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை குறைந்த தனிமம் கார்பன் அல்லவா? எனில் குறியீடுகளை அடுத்தடுத்து எழுதுக.
- கார்பனின் இணைதிறன் 4 உம் ஆக்சிஜனுடையது 2 உம் எனில் $C_2\ O_4$ என எழுதலாம்.
- பொதுக் காரணியால் கீழ்க் குறியீட்டு எண்களை வகுக்கவும்.

$$C_{2/2}\ O_{4/2} = C_1O_2$$

கீழ்க் குறியீட்டு எண் ஒன்று எனில் அதைக் குறிப்பிட வேண்டாம். ஆகையால் $C_1O_2 = CO_2$என எழுதலாம்.

அட்டவணை நிரப்புக.

தனிமம்				சேர்மம்	
பெயர்	இணைதிறன்	பெயர்	இணைதிறன்	பெயர்	வேதிவாய்பாடு
பொட்டாசியம்	1	ஆக்சிஜன்	2	பொட்டாசியம் ஆக்சைடு	K_2O
சிங்க்	2	புரோமின்	1	.....	.....
கார்பன்	.....	குளோரின்	.....	கார்பன் டெட்ர குளோரைடு	CCl_4
மக்னீசியம்	2	புளோரின்	1	.....	.....

அட்டவணை 2.11

சில தனிமங்களின் குறியீடுகளும் அவற்றின் இணைதிறனும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றைப் பயன்படுத்தி 4 சேர்மங்களின் வேதிவாய்பாட்டை எழுதுக.

தனிமம்	இணைதிறன்
O	2
Cl	1
Li	1
Zn	2

மதிப்பிடலாம்

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்பி வினாக்களுக்கு விடை காண்க. (குறியீடுகள் கற்பனையானவை

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு
P	9	2, 7
Q	17	.....
R	10	.....
S	12	.....

a) மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தனிமங்களில் நிலைத்தன்மை மிகக் கூடுதலான தனிமம் எது? விடையை நிறுவுக.

b) வேதிவினைகளில் எலக்ட்ரானை விட்டுக்கொடுக்கும் தனிமம் எது?

c) S என்ற தனிமம் P யுடன் இணைந்து தோன்றும் சேர்மத்தின் வேதி வாய்பாட்டை எழுதுக..

2. சில தனிமங்களின் எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை மதிப்புகள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. அவற்றைப் பயன்படுத்தி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மங்கள் அயனிச் சேர்மங்களா அல்லது சகப்பிணைப்பு சேர்மங்களா என்று கண்டறிந்து எழுதுக.

(எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை Ca = 1.0, O = 3.5 C = 2.5, S = 2.58, H = 2.2, F = 3.98)

சல்பர்டையாக்சைடு(SO_2)

தண்ணீர்(H_2O)

கால்சியம் புளூரைடு (CaF_2)

கார்பன்டையாக்சைடு (CO_2)

3. சில தனிமங்களும் அவற்றின் இணைதிறனும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமம்	இணைதிறன்
Ba	2
Cl	1
Zn	2
O	2

a) பேரியம் குளோரைடின் வேதி வாய்பாட்டை எழுதுக.

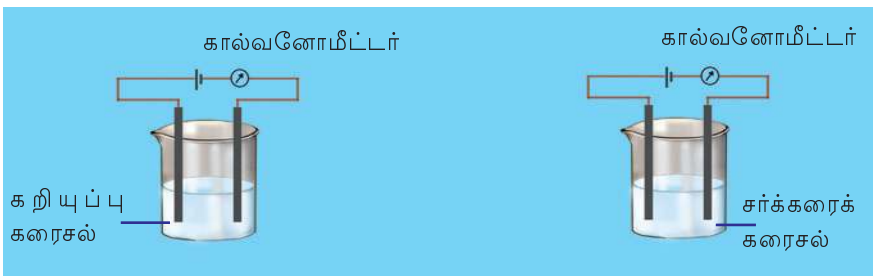
b) சிங்க் ஆக்சைடின் வேதி வாய்பாட்டை எழுதுக.

c) கால்சியம் ஆக்சைடின் வேதி வாய்பாடு CaO ஆகும். கால்சியத்தின் இணைதிறன் எவ்வளவு?

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. மீத்தேன் (CH_4) ஈத்தேன் (C_2H_6) ஆகியவற்றில் வேதிப்பிணைப்பு எலக்ட்ரான் புள்ளிப் படம் உபயோகித்து வரைந்து பாருங்கள்.

2. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல கருவிகளை அமைத்து சோதனை செய்க.



உற்றுநோக்கல்களைக் குறிக்கவும். உற்றுநோக்கலின் அடிப்படையில் கறியுப்பு கரைசலும், சர்க்கரைக் கரைசலும் எவ்வகைக் கரைசல் என்பதைப் பிரித்தறியவும்

3. P, Q,R,S என்பவை நான்கு தனிமங்களாகும். இவற்றின் அணு எண்கள் முறையே 8, 17, 12, 16 என்றால் கீழே கூறப்படும் தனிம இணைகள் இணைந்து தோன்றும் சேர்மங்களில் எவ்வகைப் பிணைப்புகள் என்று கண்டுபிடிக்கவும் இவற்றில் உள்ள பிணைப்புகளை பல பொருட்கள் (எ.கா: முத்துகள், விதைகள்) பயன்படுத்தி அமைத்து காட்டுக.

(எதிர் மின்னேற்றத்தன்மை மதிப்புகள் P = 3.44, Q = 3.16, R = 1.31, S = 2.58)

1. P, R
2. P, S
3. Q, R

3 ரெடாக்ஸ்வினைகளும் வேதிவினையின்வேகமும்

அனேக மாற்றங்கள் நம்மைச் சுற்றிலும் நடைபெறுகின்றன. இவற்றில் இயற் பியல் மாற்றமும் வேதிமாற்றமும் உட்படுகின்றன, வேதிமாற்றம் நடைபெ றும் போது புதிய பொருள் தோன்றுகிறது.

ஹைட்ரஜன், குளோரினுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன்குளோரடு உருவா கும் இரண்டு சூழ்நிலைகளின் வினைபுரி, விளைவுப் பொருட்களின் நிறையு டன் தொடர்புடைய ஒரு அட்டவணை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

சூழ் நிலை	வினைபுரி பொருளின் நிறை		விளைவுப் பொருளின் நிறை
	ஹைட்ரஜன்	குளோரின்	ஹைட்ரஜன்குளோரைடு
1.	2g	71g	73g
2.	4g	142g	146g

அட்டவணை 3.1

* இந்தச்சோதனையில் வினைபுரிபொருளின் மொத்தநிறையும் விளவுப் பொருளின் மொத்தநிறையும் எவ்வளவு?

சூழ்நிலை 1 : ....., ...

சூழ்நிலை 2 : ....., ...

ஹைட்ரஜன் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து தண்ணீர் உருவாகும் வினையின் இரண்டு சூழ்நிலைகளில் வினைபுரி, விளைவுப்பொருட்களின் நிறையுடன் தொடர்புடைய ஒரு அட்டவணை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

சூழ் நிலை	வினைபுரிபொருளின் நிறை		விளைவுப்பொருளின் நிறை
	ஹைட்ரஜன்	ஆக்சிஜன்	தண்ணீர்
1.	2g	16g	18g
2.	4g	32g	36g

அட்டவணை 3.2

அன்டோயின்லாவாய்சியர்1743-1794

எரிதல் வினையில் ஆக்சிஜனின் பங்கினை கண்டறிந்தார்,சுவாசித்தலில் ஆக்சிஜன் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டு கார்பன்டை ஆக்சைடை வெளிவிடுகிறது என முதன்முதலில் கண்டறிந்தார், நைட்ரிக், சல்பூரிக், பாஸ்பாரிக் அமிலங்களில்ஆக்சிஜன் காணப்படுகிறது எனத் தெளிவுபடுத்தினார். ஆக்சிஜன், ஹைட்ரஜன் ஆகிய வற்றிற்கு பெயர்சூட்டினார்.

* இந்தச் சோதனையில் வினைபுரிபொருளின் மொத்தநிறையும் விளைவுப் பொருளின் மொத்தநிறையும்எவ்வளவு?

சூழ்நிலை 1 : ....., ...

சூழ்நிலை 2 : ....., ...

* வினைபுரிபொருளின் மொத்தநிறைக்கும் விளைவுப்பொருளின் மொத்த நிறைக்கும் இடையே ஏதேனும் தொடர்புண்டா?

ஒரு வேதிவினையில் நிறை ஆக்கப்படுவதுமில்லை அழிக்கப்படுவது மில்லை இது நிறைப்பாதுகாப்பு விதி எனப்படும்.

அன்டோயின்லாவாய்சியர் என்ற அறிவியலாளர் இந்த விதியை வெளியிட்டார்.

அதாவது வினைபுரிபொருளின் மொத்தநிறையும் விளைவுப்பொருளின் மொத்த நிறையும் சமமாக இருக்கும்

ஒரு வேதிவினையில் வினைபுரிபொருட்களில் காணப்படும் தனிம அணுக்களின் மொத்தஎண்ணிக்கையும், விளைவுபொருட்களின் தனிம அணுக்களின் மொத்தஎண்ணிக்கையும் சமமாக இருக்கும் அல்லவா?

வேதிச்சமன்பாட்டை சமன்செய்தல்

ஒரு துண்டு மக்னீசியம் காற்றில் எரிக்கப்படுகிறது?

உற்றுநோக்கல் என்ன?

.....

தோன்றிய வெண்மை நிறப்பொடி எது?

.....

இந்த வேதிவினையை எவ்வாறு குறிப்பிடலாம்?

மக்னீசியம்+ ஆக்சிஜன் → மக்னீசியம் ஆக்சைடு

குறியீடுகள், வேதிவாய்பாட்டைப் பயன்படுத்திக் குறிப்பிட்டால்

$$Mg + O_2 \rightarrow MgO$$

இது **வேதிச்சமன்பாடு** ஆகும்.

* இதில் வினைபுரிபொருள்எவை?

---

* இதில் விளைவுப்பொருள் எவை?

வினைபுரி பொருட்களினுடைய தனிமங்களின் எண்ணிக்கையும் விளைவுப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் கீழேகொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் குறிப்பிடவும்.

வினைபுரிப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை		விளைவுப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை	
Mg	O	Mg	O
.....	.....	.....	.....

அட்டவணை 3.3

* இப்போது எல்லா தனிமங்களின் அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் சமமா?

---

* எந்த தனிம அணுவின் எண்ணிக்கையில் வேறுபாடுள்ளது?

---

* இரு பகுதியிலும் ஆக்சிஜன் அணுவின் எண்ணிக்கையை சமமாக்க எத்தனை விளைவுப்பொருளின் மூலக்கூறுகள் தேவைப்படுகின்றன?

---

* இரண்டு மக்னீசியம் ஆக்சைடு மூலக்கூறுகளை எவ்வாறு குறிப்பிடலாம்?

---

* இப்போழுது இரண்டு பகுதிகளிலும் மக்னீசியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமா?

---

* இரு பகுதிகளிலும் மக்னீசியம் அணுக்கள் சமமாக வினைபுரி பொருளில் எத்தனை ஆக்சிஜன் அணுதேவை?

* எனில் இந்த வேதிச்சமன்பாட்டை எவ்வாறு மாற்றி எழுதலாம்?

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

இந்தச் சமன்பாட்டில் வினைபுரி பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் விளைவுப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் சமமா?

இரண்டு பக்கங்களிலும் நிறைசமம் அல்லவா?

இது போன்று ஒருவேதிச்சமன்பாட்டில் வினைபுரி பொருட்களின் தனிம அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கையும் விளைவுபொருட்களின் தனிம அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கையும் சமமாக எழுதுவதை சமன்செய்யப் பட்ட சமன்பாடு எனப்படும்.

வேறு ஒரு எடுத்துக்காட்டைப் பார்க்கலாம்

$$Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

இந்த வேதிச்சமன்பாட்டில் வினைபுரிபொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கையும் விளைவுப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கையும் அட்டவணைப்படுத்தவும்

வினைபுரி பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை			விளைவுபொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை		
Zn	H	Cl	Zn	H	Cl
1	1	1	1	2	2

அட்டவணை 3.4

* வினைபுரிபொருள், விளைவுபொருள் எத்தனை Zn அணுக்கள் காணப்படுகின்றன?

  ---

* எந்தெந்த அணுக்களில் வேறுபாடு காணப்படுகிறது?

  ---

* இரண்டு பக்கங்களிலும் சமன்செய்த எத்தனை HCl மூலக்கூறுகள் வினை புரிபொருளாக எடுக்க வேண்டும்.

இந்தச் சமன்பாட்டை மாற்றி எழுதினால்.

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ என்ற சமன்பாட்டை சமன்செய்து பார்க்கலாம்.

வினைபுரிபொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை		விளைவுப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை	
H	O	H	O
2	2	2	1

அட்டவணை 3.5

வினைபுரிபொருட்களில்ஆக்சிஜனின்எண்ணிக்கை2ஆகும்போது

$$H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

வினைபுரிபொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை		விளைவுப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை	
H	O	H	O
2	2	4	2

அட்டவணை3.6

வினைபுரிபொருளில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவின் எண்ணிக்கை 4 ஆவதற்கு இரண்டு ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறுகளை எடுக்க வேண்டும் அல்லவா

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$ என்ற சமன்பாட்டை சமன் செய்து பார்க்கலாம்

வினைபுரிபொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை		விளைவுப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கை	
Al	O	Al	O
1	2	2	3

அட்டவணை 3.7

அலுமினியத்தின் அணுக்களின் எண்ணிக்க 2 ஆனால்.

$$2\ Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$$

ஆக்சிஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை இரண்டு பக்கங்களிலும் ஒரேபோல் காணப்படுகிறதா? இதை எவ்வாறு சமன் செய்யலாம்?

வினைபுரிபொருளில் 2 ஆக்சிஜன் அணுவும் விளைவுப்பொருளின் 3 ஆக்சிஜன் அணுவும் காணப்படுகிறது அல்லவா? இருபக்கங்களிலும் 6 ஆனால் இதை சமன் செய்யலாம் அல்லவா. 6 ஆக்சிஜன் அணுக்களுக்கு வினைபுரிபொருளில் எத்தனை O_2 மூலக்கூறுகள் தேவை?

$$2\ Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

இரண்டு பக்கங்களிலும் அலுமினியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கை சமமா?

எனில் அலுமினியம் அணுக்களின் எண்ணிக்கையை சமன் செய்யலாம்

$$.....+ 3O_2 \rightarrow 2\ Al_2O_3$$

இது சமன் செய்யப்பட்ட சமன்பாடா?

சில வேதிச்சமன்பாடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் வினைபுரிபொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கையும் விளைவுப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்களின் எண்ணிக்கையையும் பட்டிலிடவும்.

1. $C + O_2 \rightarrow CO_2$
2. $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
3. $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
4. $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$
5. $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl$

எண்	வினைபுரிபொருட்களினுடைய தனிம அணுக்கள்	விளைவுப்பொருட்களினுடைய தனிம அணுக்கள்
1.	C-1, O - 2	C-1, O - 2
2.		
3.		
4.		
5.		

அட்டவணை 3.8

சமன் செய்யப்படாத சமன்பாட்டை சமன் செய்து எழுதவும்.

1.

2.

3.

ஆக்சிஜனேற்றமும் ஆக்சிஜனொடுக்கமும் (Oxidation and Reduction)

மக்னீசியம் குளோரினுடன் இணைந்து மக்னீசியம் குளோரைடு உருவாகும் வேதிவினை உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா? இந்த வேதிவினையின் வேதிச் சமன்பாடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்க.

$$Mg + Cl_2 \rightarrow MgCl_2$$

- மக்னீசியத்தினுடையவும் குளோரினுடையவும் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதுக. மக்னீசியம் அணு எத்தனை எலக்ட்ரானை விட்டுக் கொடுக்கும்? அப்போது அதற்கு எத்தனை மின்னேற்றம் கிடைக்கும்? _

- இவ்வினையின் சமன்பாட்டை நிரப்பவும்.

$$Mg \rightarrow Mg^{2+} + \_ \_ \_ \_ \_$$

- குளோரின் அணு எத்தனை எலக்ட்ரானைப் பெற்றுக்கொள்கிறது? அதற்குக் கிடைக்கும் மின்னேற்றம் எவ்வளவு?

- இவ்வினையின் சமன்பாட்டை நிரப்பவும்.

$$Cl + 1e^- \rightarrow \quad - - - - -$$

இந்த வினையில் மக்னீசியம் எலக்ட்ரானை விட்டுக் கொடுக்கிறது. குளோரின் எலக்ட்ரானைப் பெற்றுக் கொள்கிறது.

எலக்ட்ரானை விட்டுக்கொடுக்கும் வினை **ஆக்சிஜனேற்றம்** எலக்ட்ரானைப் பெற்றுக் கொள்ளும் வினை **ஆக்சிஜனொடுக்கம்**.
எலக்ட்ரான் விட்டுக் கொடுக்கும் அணு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி என்றும், எ லக்ட்ரான் பெற்றுக்கொள்ளும் அணு ஆக்சிஜனேற்றி என்றும் கூறலாம்.

- மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினையில் எந்த அணுவிற்கு ஆக்சிஜ னேற்றம் நடைபெற்றது?

- எந்த அணுவிற்கு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் நடைபெற்றது?

- இந்த வினையில் ஆக்சிஜனேற்றிஎது?

- இந்த வினையில் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கிஎது?

கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிச்சமன்பாடுகளில் ஆக்சிஜனேற்றம், ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் நடைபெற்ற அணு, ஆக்சிஜனேற்றி, ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி ஆகிய வற்றை அட்டவணைப் படுத்தவும்.

1) $Mg + F_2 \rightarrow MgF_2$

ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்த அணு	.....
ஆக்சிஜனேற்ற சமன்பாடு	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$
ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடைந்த அணு	.....
ஆக்சிஜன் ஒடுக்க சமன்பாடு	$F + e \rightarrow F^-$
ஆக்சிஜனேற்றி	.....
ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி	.....

அட்டவணை 3.9

2) $2Na + Cl_2 \rightarrow 2\ NaCl$

ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்த அணு	.....
ஆக்சிஜனேற்ற சமன்பாடு	.....
ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடைந்த அணு	.....
ஆக்சிஜன் ஒடுக்க சமன்பாடு	.....
ஆக்சிஜனேற்றி	.....
ஆக்சிஜன்ஒடுக்கி	.....

அட்டவணை 3.10

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சமன்பாடுகளை ஆய்வு செய்து அட்டவணை(3.11) நிரப்பவும்.

1. $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$
   $F + 1e^- \rightarrow F^-$
2. $Na \rightarrow Na^+ + 1e^-$
   $Cl + 1e^- \rightarrow Cl^-$
3. $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
   $O + 2e^- \rightarrow O^{2-}$

ஆக்சிஜனேற்ற சமன்பாடு	ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி	ஆக்சிஜன்ஒடுக்க சமன்பாடு	ஆக்சிஜனேற்றி
$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	Mg	$F + 1e^- \rightarrow F^-$	F
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

அட்டவணை 3.11

ஆக்சிஜனேற்றஎண் (Oxidation number)

ஒரு பொருளின் எல்லா பிணைப்புகளையும் அயணிகளாகக் கருதினால் அவற்றின் ஒவ்வொரு அணுவிலும் நிலைகொள்ளும் மின்னேற்றத்தைஅந்த அணுவின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் என்று கூறலாம்.

ஹைட்ரஜன் குளோரினுடன் இணைந்து ஹைட்ரஜன் குளோரைடு உருவாகும் வினையைக் கவனியுங்கள்.

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

இங்கு ஹைட்ரஜன் குளோரினுடன் எலக்ட்ரானை பகிர்ந்து கொள்வதால் சகபிணைப்பு உருவாகும் என்று தெரியும் அல்லவா?

- சகப்பிணைப்பு சேர்மங்களில் எப்போதும் எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை அதிகம் உள்ள அணுக்களுக்கு இட மாற்றப்படுவதாகக் கருதப்படுகிறது.
- தனிம மூலக்கூறுகளில் அணுக்கள் எலக்ட்ரான்களைச் சமமாகப் பகிர்ந்து கொள்வதால் தனிமநிலையில் ஆக்சிஜனேற்ற எண் பூஜ்யம் ஆகக் கருதப் படுகிறது.
- ஒரு சேர்மத்தில் பகுதித் தனிமங்களின் ஆக்சிஜனேற்ற நிலைகளின் கூட்டுத் தொகை பூஜ்யம் ஆகும்.

ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மூலக்கூறில் குளோரின் ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெற்றுக் கொண்டு எதிர்மின்னேற்றமும் ஹைட்ரஜன் ஒரு எலக்ட்ரானை இழந்து ஒரு நேர் மின்னேற்றம் பெற்றுக் கொண்டதாகவும் கருதப்படுகிறது.

ஹைட்ரஜனின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் +1 என்றும் குளோரினுக்கு -1 என்றும் கருத்தில் கொள்ளப் படுகிறது.

- H_2 இல் ஹைட்ரஜனின் ஆக்சினேற்றஎண் எத்தனை?

- Cl_2 இல் குளோரினின் ஆக்சினேற்றஎண் எத்தனை?

  எனில் ஆக்சிஜனேற்றஎண் சேர்த்து சமன்பாட்டை எழுதினாலோ?

$$\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$$

- இந்த வினையில் ஹைட்ரஜனின் ஆக்சிஜனேற்றஎண் அதிகரித்ததா?

- குளோரின் ஆக்சிஜனேற்றஎண்ணில் ஏற்பட்டமாற்றம் என்ன?

ஆக்சிஜனேற்றஎண் அதிகரிக்கும் வினையை ஆக்சிஜனேற்றம் என்றும் ஆக்சிஜனேற்ற எண்குறையும் வினையை ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் என்றும் கூறலாம்.

- ஹைட்ரஜன்குளோரைடு உருவாகும் போது ஆக்சிஜனேற்றம் நடைபெற்ற அணு எது?

- இந்த வினையில் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி எது?

- இந்த வினையில் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் நடைபெற்ற அணு எது?

- இதில் ஆக்சிஜனேற்றி எது?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினையில் ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணைப் பகுப்பாய்வுசெய்து ஆக்சிஜனேற்றி, ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி ஆகியவற்றை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

$$\overset{0}{C} + \overset{0}{O_2} \rightarrow \overset{+4\ -2}{CO_2}$$

தனிமம்	வேதிவினைக்கு முன்ஆக்சிநேற்றஎண்	வேதிவினைக்கு பின்ஆக்சிநேற்ற எண்	ஆக்சினேற்றம்/ ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம்
C	0	$^{+}4$	--
O	0	$^{-}2$	--

அட்டவணை 3.12

- ஆக்சிஜனேற்றி .....
- ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி .....

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வேதிவினையில் ஆக்சிஜனேற்றஎண்ணைப் பகுப்பாய்வுசெய்து ஆக்சிஜனேற்றி, ஆக்சிஜன்ஒடுக்கி ஆகியவற்றை கண்டு பிடிக்கவும்.

$$2Na^{0} + Cl^{0}_{2} \rightarrow 2Na^{+1}Cl^{-1}$$

- ஆக்சினேற்றஎண் அதிகரித்தஅணு எது?.....
- ஆக்சினேற்றம் நடைபெற்ற அணு .....
- ஆக்சிஜனேற்றஎண் குறைந்த அணு எது?.....
- ஆக்சிஜன்ஒடுக்கம் நடைபெற்ற அணு எது? .....
- ஆக்சிஜனேற்றி .....
- ஆக்சிஜன்ஒடுக்கி.....

வேறொருவினையைப்பார்க்கலாம்

$$\overset{0}{Zn} + 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl} \rightarrow \overset{+2}{Zn}\overset{-1}{Cl_2} + \overset{0}{H_2}$$

- Zn ஆக்சிஜனேற்றஎண்.....இல்இருந்து.....ஆகக் குறைகிறது/அதிகரிக்கிறது.
- ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்த அணு எது? .....
- H ஆக்சிஜனேற்ற எண்.....இல் இருந்து..... ஆகக் குறைகிறது
- ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடைந்த அணு .....
- இங்கு HCl ஆக்சிஜனேற்றியும் Zn ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியும் ஆகும்.

ஆக்சிஜனேற்ற எண் காணும் முறை

சில தனிமங்களின் சாதாரண ஆக்சிஜனேற்ற எண் அட்டவணை 3.13 ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.

தனிமம்	ஆக்சினேற்ற எண்	தனிமம்	ஆக்சினேற்ற எண்
H	+1	F	-1
K	+1	Cl	-1
Na	+1	O	-2
Ca	+2	Br	-1
Al	+3	I	-1

அட்டவணை 3.13

ஒரு சேர்மத்தில் ஆக்சிஜனேற்ற எண் தெரியாத அணுவின் ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணைக் கண்டுபிடிக்கலாமா? பார்ப்போம்.

H_2SO_4 ல் சல்பரின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் கண்டுபிடிப்பது எவ்வாறு என்று பார்ப்போம்..

ஹைட்ரஜன் ஆக்சிஜனேற்ற நிலை = +1

ஆக்சிஜனின் ஆக்சிஜனேற்ற நிலை = - 2

சல்பரின் ஆக்சிஜனேற்ற நிலை = x என்க.

சேர்மங்களில் அணுக்களின் ஆக்சிஜனேற்ற எண்களின் தொகை பூஜ்யம் அல்லவா? அதனால்

$[2 \times (+1)] + x + (4 \times -2) = 0$

$2 + x - 8 = 0$

$x - 6 = 0$

$x = +6$

H_2SO_4 ல் சல்பரின் ஆக்சிஜனேற்ற எண் = +6

$KMnO_4$ இல் Mn இன் ஆக்சிஜனேற்றஎண்ணை கண்டுபிடிக்கவும் (K இன் ஆக்சினேற்ற எண் +1, O இன் ஆக்சினேற்ற எண் - 2)

பொட்டாசியத்தின் ஆக்சினேற்றநிலை = +1

ஆக்சிஜனின் ஆக்சினேற்றநிலை = -2

Mn இன் ஆக்சினேற்றநிலை = x என்க

$$1 \times (+1) + x + 4(-2) = 0$$

$$(+1) + x + (-8) = 0$$

$$x - 7 = 0$$

$$x = +7$$

- MnO_2, Mn_2O_3, Mn_2O_7 ஆகியவற்றில் Mn இன் ஆக்சிஜனேற்ற எண் ணைகண்டுபிடிக்க.

அயனிகளைப் பொறுத்தவரையிலும் அவற்றின் மின்னேற்றமும் ஆக்சிஜ னேற்றஎண்ணும் சமமாகும்.

எடுத்துக்காட்டு;

Fe^{2+} இல் +2

Fe^{3+} இல் +3

Cu^{2+} இல் +2

ரெடாக்ஸ் வினைகள் (Redox Reactions)

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

இந்த வேதிவினையில் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும் அணு எது?

இதில் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையும் அணு எது?

இரண்டு செயல்களும் சேர்ந்ததல்லவா முழுமையான வேதிவினை

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

ஆக்சிஜனேற்றமும், ஆக்சிஜன் ஒடுக்கமும் ஒரேநேரம் நடைபெறுவதால் இவை இரண்டையும் சேர்த்து ரெடாக்ஸ். Redoxவினைகள் என்றுகூறுகிறோம்

வேறு சில எடுத்துக்காட்டு

$$Mg + F_2 \rightarrow MgF_2$$

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

ஒரு ரெடாகஸ் வினையில் ஆக்சிஜனேற்றிக்கு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கமும் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கிக்கு ஆக்சிஜனேற்றமும் நடைபெறுகிறது.

வேதிவினையின்வேகம்

அன்றாட வாழ்க்கையில் பல்வகையான வேதிவினைகளை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா/

இவற்றில் சில வேதிவினைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன பட்டியலை விரிவுபடுத்தவும்.

- விறகு எரிதல்
- இரும்பு துருப்பிடித்தல்
- பட்டாசுவெடிக்கிறது
-

இங்குகொடுக்கப்பட்டுள்ளவேதிவினைகள்அனைத்தும்ஒரேவேகத்திலாநடைபெறுகின்றன?

வேதிவினைகளின் வேகத்தை அதிகரிக்கச் செய்யவோ அல்லது குறைக்கவோ செய்ய வேண்டிய சூழ்நிலைகள் தோன்றுவதில்லையா?

இரும்பு துருப்பிடிக்கும் வினையின் வேகத்தை மிகவும் குறைப்பதைக் குறித்துசிந்தித்துப் பார்த்ததுண்டா? அதைப் போன்று விறகு வேகத்தில் எரிவதற்கு நாம் விரும்புவதில்லையா?

விறகு எரியும் வினையை வேகமாக நடைபெறச் செய்வதற்கு சாதாரணமாக எந்த விதமான வழிமுறைகளை நாம் மேற்கொள்கிறோம்?

- கூடுதல் காற்று கிடைக்கச் செய்தல்
-
-

சில காரணிகள் வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்துகின்றன என்பதை அல்லவா இது குறிப்பிடுகிறது? வேதிவினையின் வேகத்தைக் குறித்தும் அதில் தாக்கம் செலுத்தும் செலுத்தும் முக்கிய காரணிகளைக் குறித்தும் நமக்கு பரிசோதிக்கலாம்.

வினைபுரி பொருட்களின் இயல்பும் வேதவினையின் வேகமும்

நீர்த்த HCl இல் சிங்க் (Zn), மக்னீசியம் (Mg) போன்ற உலோகங்களின் வினை வேகம் ஒன்று போல் இருக்குமா? சோதனை செய்து பார்க்கலாம். சோதனை செய்வதற்குத் தேவையான பொருட்கள் எவை?

EXUAE3

- -

- -

Zn, Mg போன்றவற்றை ஒரே அளவில் எடுக்க வேண்டும்.

- இந்தச் சோதனைகளின் செயல்முறையை எழுதிப் பார்க்கவும்.

  -

- இங்கு வினையின் பலனாகத் தோன்றும் வாயு எது?

  -

- வேதிச்சமன்பாடுகளை எழுதிப்பார்க்கவும்

செயல்பாடு 1 (Zn சேர்த்த போது):

- - - - - - - - - - - - - - - - - - -

செயல்பாடு 2 (Mg சேர்த்த போது) :

- - - - - - - - - - - - - - - - - - -

- எந்த சோதனைக் குழாயில் வேதிவினை வேகத்தில் நடைபெற்றது?

- -

- இந்த வினைகளில் பயன்படுத்திய அமிலத்தின் அடர்த்தியில் வேற்றுமை உள்ளதா?

- -

அப்படியானால் இங்கு வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்திய காரணி எது?

- -

வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்துகின்ற ஒரு காரணி வினைபுரி பொருட்களின் இயல்பு ஆகும்.

2. அடர்த்தியும் வேதிவினையின் வேகமும்

வேதிவினையின் வேகத்தை வினைபுரிபொருட்களின் இயல்பு தாக்கம் செலுத்துகிறது எனபார்த்தோம் அல்லவா. வினைபுரிபொருட்களின் அடர்த்திக்கும் வேதிவினையின் வேகத்திற்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு என்னவென்று பார்ப்போம்.

மக்னீசியம் வேறுபட்ட அடர்த்தி உள்ள ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் (HCl) எவ்வாறு வினைபுரிகிறது என்று பரிசோதிக்கவும்.

- இதற்காகத் திரட்ட வேண்டிய பொருட்கள் யாவை?

- -

- மக்னீசியம் நாடாவின் நிறை சமமாக இருக்க வேண்டும் அல்லவா?

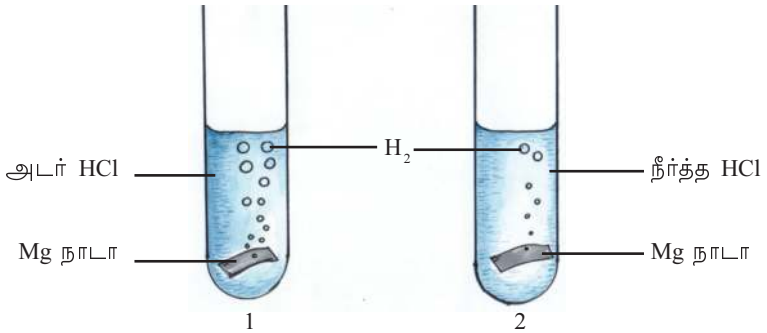
- -

- HCl இன் பருமனோ ?

- -

இனி சோதனை செய்யலாம். படம் 3.1 உற்று நோக்கவும்.

இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் ஒரே நிறை உள்ள மக்னீசியம் நாடாக்களை எடுக்கவும். ஒன்றில் அடர் HCl உம் மற்றொன்றில் நீர்த்த HCl உம் சம பருமன் வீதம் எடுக்கவும்.



படம்3.1

உங்களது உற்றுநோக்கலைப் பதிவு செய்க.

சோதனைக் குழாய் 1:

- -

சோதனைக் குழாய்2 :

- -

மோதல் கோட்பாடு (Collision Theory)

இந்தக் கோட்பாட்டின்படி வேதிவினை நடைபெற வேண்டுமெனில் வினைபுரிபொருட்களின் துகளகளுக்கிடையே மோதல் நடைபெற வேண்டும். வினைபுரி பொருட்களின் துகள்களுக்கிடையேயான அனைத்து மோதல்களிலும் வேதிவினை நடைபெற வேண்டுமென்பதில்லை. துகள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு அதிகமான ஆற்றல் பெற்றிருந்தாலே சக்திவாய்ந்த மோதல்கள் நடைபெற்று விளைவு பொருட்கள் தோன்றும். மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதும் ஆற்றல் ஆதிகரிப்பதும் குறிப்பிட்ட வேளையில் சக்திவாய்ந்த மோதல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கக் காரமாக இருக்கும்.

வேதிவினையின் சமன் செய்யப்பட்ட வேதிச் சமன்பாட்டை எழுதவும்.

- -

- வேதிவினையின் வேகம் எந்த சோதனைக் குழாயில் அதிகம்?

- -

- எந்தச் சோதனைக் குழாயில் ஒரு அலகு பருமனுக்கு அதிகமான HCl மூலக்கூறுகள் உட்கொள்ளுகின்றன?

- -

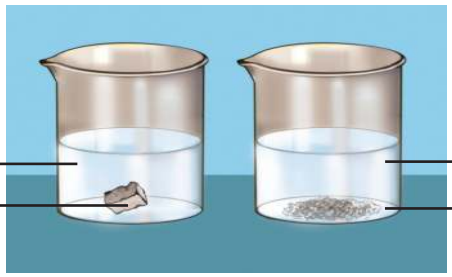
மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பது வேதிவினையின் வேகம் கூடுவதற்குக் காரணமாகிறதல்லவா? இதற்கான காரணத்தைப் பார்க்கலாம்

வினைபுரிப் பொருட்களின் அடர்த்தி அதிகரிக்கும் போது ஒரு அலகு பருமனில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையும் ஆற்றல் வாய்ந்த மோதல்களின் எண்ணிக்கையும் கூடுகிறது. இதன் பலனாக வேதிவினை வேகத்தில் நடைபெறுகிறது.

3. திடப்பொருட்களின் தொடர்புப் பரப்பும் வேதிவினையின் வேகமும்

சமமான நிறையுள்ள மார்பிள்துண்டு, மார்பிள் பொடி. போன்றவற்றுடன் ஒரே அடர்த்தியுள்ள நீர்த்த HCl எவ்வாறு வினைபுரிகிறது என்பதைப் பார்க்கலாம். படம் 3.2 பகுப்பாய்வு செய்து சோதனைக்குத் தேவையானப் பொருட்களையும் செயல்முறை வரிசையையும் எழுதுக.

EYD2HD



படம் 3.2

இந்த வினையின் வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதிப்பார்க்கவும்.

$$CaCO_3\,(s) + 2HCl\,(aq) \rightarrow CaCl_2\,(aq) + H_2O\,(l) + CO_2\,(g)$$

உற்றுநோக்கல் என்ன?

- இரண்டு பீக்கர்களிலும் வேதிவினையின் வேகத்தில் ஏதேனும் வேறுபாடு உள்ளதா?

  -

- இரண்டு வேதிவினைகளிலும் அமிலத்தின் அடர்த்தி எவ்வாறு உள்ளது?

  -

- மார்பிள் நிறை வேறுபட்டுள்ளதா?

  -

- மார்பிளின் தொடர்பு பரப்பளவோ?

  -

- ஒரே வேளையில் கூடுதல் அமில மூலக்கூறுகள் மார்பிளுடன் மோதலில் ஈடுபடுவதற்கான வாய்ப்பு எதில் கூடுதல்?

  -

- தொடர்பு பரப்பு கூடும் போது மோதல் வீதத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

  -

- இந்தச் செயல்பாட்டில் மார்பிளை மீண்டும் சிறிய துண்டுகளாக்கினால் அல்லது தூளாக்கினால் வேதிவினையின் வேகத்தில் என்ன மாற்றம் ஏற்படும்?

  -

திடப்பொருட்கள் உட்பட வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்தும் ஒரு காரணி தொடர்பு பரப்பளவு (Surface area) ஆகும்.திடப்பொருட்களை சிறு துண்டுகளாக்கும் போது அல்லது தூள்செய்து பயன்படுத்தும் போது அவற்றின் தொடர்பு பரப்பு அதிகரிக்கிறது. அதன் விளைவாகச் ஆற்றல் வாய்ந்த மோதல்களில் ஈடுபடும் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையும் கூடுகிறது. அதனால் வேதிவினையின் வேகம் அதிகரிக்கிறது.

விறகு சிறு துண்டுகளாக்கும் போது வேகத்தில் எரிவதற்கான காரணம் இப் போது புரிந்தது அல்லவா?

தொடர்பு பரப்பளவு கூடும் போது வேதிவினையின் வேகமும் கூடுகிறது என் பதற்கு அன்றாட வாழ்வில் இருந்து மேலும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் கண்டுபி டிக்கவும்.

EYLXJ1

4. வெப்பநிலையும் வேதிவினையின் வேகமும்

சோடியம் தயோசல்பேட்டிற்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்திற்கும் இடையே உள்ள வேதிவினையில் வெப்ப நிலையின் தாக்கம் என்ன என்று பார்க்கலாம்.

தேவையான பொருட்கள் :

சோடியம் தயோசல்பேட், ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம், தண்ணீர், கொதி குழாய், ஸ்பிரிட் விளக்கு.

செயல்முறை :

ஒரு பீக்கரில் சோடியம் தயோசல்பேட்டின் நீர்த்த கரைசல் தயாரிக்கவும். இந்த கரைசலை சமஅளவில் இரண்டு கொதிகுழாய்களில் எடுக்கவும். ஒருகொதி குழாயை சிறிது நேரம் சூடாக்கவும். இரண்டு கொதிகுழாய்களி லும் ஒரே அளவில் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் சேர்க்கவும்.

- உற்று நோக்கலை பதிவு செய்க.

  -

- எந்தக் கொதிகுழாயில் வேகமாக வீழ்படிவு தோன்றியது?

  -

- கொதிகுழாயில் தோன்றிய வீழ்படிவுகளின் நிறம் என்ன?

  -

இரண்டு கொதிகுழாய்களிலும் சல்பர் வீழ்படிவதால் நிறமாற்றம் ஏற்படுகிறது. வேதிச்சமன்பாட்டைக் கவனிக்கவும்.

$$Na_2S_2O_3\,(aq) + 2HCl\,(aq) \rightarrow 2NaCl\,(aq) + H_2O\,(l) + SO_2\,(g) + S\,(s)$$

இந்த வேதிவினைகளில் இருந்து வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்திய காரணி எது என்று புரிந்து கொள்ளலாம் அல்லவா?

குறைந்த பட்ச ஆற்றல்(Threshold Energy)

வேதிவினையில் ஈடுபடுவதற்கு மூலக்கூறுகளுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு இயக்க ஆற்றல் தேவையாகும் இந்த ஆற்றலுக்கு குறைந்த பட்ச ஆற்றல் என்று பெயர்

வினைபுரிபொருட்களை சூடாக்கும் போது மூலக்கூறுகளின் ஆற்றலும் இயக்க வேகமும் அதிகரிக்கிறது.அதாவது வெப்பநிலை கூடும் போது

குறைந்த பட்ச ஆற்றல் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை கூடுகிறது. அ தன் விளைவாக ஆற்றல் மிக்க மோதல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதுடன் வேதிவினையின் வேகமும் அதிகரிக்கிறது.

வெப்பநிலை வேதிவினையின் வேகத்தில் தாக்கம் செலுத்தும் ஒரு முக்கிய கார ணியாகும். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது வேதிவினையின் வேகமும் கூடுகிறது.

5. வினையூக்கியும் வேதிவினையின் வேகமும்

சுயமாக பிரிதல் வினைக்கு உட்படும் ஒரு சேர்மம் ஹைடரஜன் பெர் ஆக் சைடு (H_2O_2)ஆகும். இதன் நீர்க் கரைசல் சாதாரண வேதிவினைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வேதிவினையின் சமன்பாடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைக் கவனிக்கவும்.

$$2H_2O_2\,(aq) \rightarrow 2H_2O\,(l) + O_2\,(g)$$

ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்சைடு கரைசல் எடுக்கவும். சோதனைக் குழாயினுள் எரியும் ஒரு ஊதுபத்தியைக் காட்ட வும்.

- உற்றுநோக்கல் என்ன? ஊதுபத்தி எரிவதில் ஏதேனும் மாற்றம் உள் ளதா?

  அதன் பின்னர் சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு மாங்கனீஸ் டை ஆக் சைடு (MnO_2) சேர்க்கவும். மீண்டும் எரியும் ஊதுபத்தியைக் காட்ட வும்.

- உற்றுநோக்கலை பதிவு செய்யவும்.

மாங்கனீஸ் டை ஆக்சைடு சேர்த்த போது வேதிவினையின் வேகம் அதிக ரித்ததுடன் வேகத்தில் ஆக்சிஜன் தோன்றியது என்று அல்லவா இது குறிப் பிடுகிறது?

வேதிவினை முழுமை அடைந்தவுடன் கரைசலை ஒரு வடிதாள் பயன்ப டுத்தி வடிகட்டிப் பார்க்கவும்.

வடிதாளில் எஞ்சும் பொருள் மாங்கனீஸ் டை ஆக்சைடாகும். அதை நுட்பமாக ஆய்வு செய்தால் அதன் அளவிலோ பண்பிலோ எந்த வித மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை என்ப தைக் கானலாம்இந்த வேதிவினையில் மாங்கனீஸ் டை ஆக்சைடின் முன்னிலை வேதி வினையின் வேகத்தை அதிகரிக்கச் செய்தது. அதனால் மாங்கனீஸ் டை ஆக்சைடு இந்த வேதிவினையில் வினையூக்கியாகச் (Catalyst) செயல்பட்டது என்று கூறலாம்.

வேதிமாற்றத்திற்கு உட்படாமல் வேதிவினை வேகத்தில் மாற்றம் ஏற்படுத் தும் பொருட்கள் வினையூக்கிகள் (Catalysts) ஆகும்.

என்சைம்கள்-உயிரியல் முறையிலான வினையூக்கிகள் (Bio-catalysts)

செல்களில் நடைபெறும் உயிரிச் செயல்பாடுகள் வேதிவினைகளாகும். இந்த வேதிவினைகளே உயிரை நிலைநிறுத்துகின்றன. இவற்றின் செயல்பாடு என்சைம்கள் என்று அறியப்படும் சிக்கலான மாமிச மூலக்கூறுகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. அமிலோஸ் என்ற என்சைம் மாப்பொருளை மால்டோஸ் ஆக மாற்றுகிறது. உமிழ் நீரில் அமிலேஸ் காணப்படுகிறது,

மாப்பொருள் + தண்ணீர் $\xrightarrow{\text{அமிலேஸ்}}$ மால்டோஸ்

மாங்கனீஸ் டை ஆக்சைடு இந்த வேதிவினையின் வேகத்தை அதிகரிக்கும் வினையூக்கியாகச் செயல்பட்டது. இத்தகைய வினையூக்கிகள் **ஊக்க வினையூக்கிகள் (Positive catalyst)** என்று அறியப்படுகிறது.

ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்சைடு தாமாகப் பிரிதல் அடைந்து தண்ணீரும் ஆக்சிஜனும் தோன்றும் என்று புரிந்தல்லவா? அப்போது ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்சைடு பிரிந்து அழிந்து போகமல் பாதுகாக்க வேண்டும் என்றால் பிரிதல் வேகத்தைக் குறைக்க வேண்டுமல்லவா? இந்தத் தேவைக்காக ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்சைடில் சிறிதளவு பாஸ்பாரிக் அமிலம் (H_3PO_4) சேர்க்கப்படுகிறது. பாஸ்பாரிக் அமிலம் ஹைட்ரஜன் பர் ஆக்சைடின் பிரிதல் வேகத்தைக் குறைப்பதால் அதற்கு **தளர்வு வினையூக்கி (Negative catalyst)** என்று பெயர்.

சல்பூரிக் அமிலத்தின் தொழில்துறை உற்பத்தியில் வனேடியம் பென்டாக்சைடும் அமோனியாவின் தொழில்துறை உற்பத்தியில் இரும்பும் நேர் வினையூக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மதிப்பிடலாம்

1. சில வேதிச்சமன்பாடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

   $C + O_2 \rightarrow CO_2$

   $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

   $N_2 + O_2 \rightarrow NO$

   $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

   $H_2 + I_2 \rightarrow HI$

   $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

   $CO_2 + C \rightarrow CO$

   a. இவற்றில் சமன்செய்த சமன்பாடுகள் எவை?

   b. சமன் செய்யப்படாத சமன்பாடுகளைச் சமன்செய்யவும்.

   c. இவற்றில்ரெடாக்ஸ்வினைகள் எவை?

2. மார்பிளுக்கும் நீர்த்த HCl க்கும் இடையே உள்ள வேதிவினையின் சமன்பாடு தரப்பட்டுள்ளது.

   $CaCO_3 (s) + 2HCl (aq) \rightarrow CaCl_2 (aq) + CO_2 (g) + H_2O (l)$

   a) இங்கு தோன்றும் வாயு யாது?இந்தவாயுவைஎவ்வாறுதெரிந்துகொள்ளலாம்?

   b) வேதி வினை வேகத்தை அதிகரிப்பதற்கான இரண்டு வழிமுறைகளைக் கூறுக. அதற்கான காரணத்தைத் தெளிவுபடுத்துக.

3. சல்பர் துண்டுகள் குளிர்ந்த அடர்நைட்ரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிவதில்லை ஆனால் சல்பர்தூள் வேகமாக வினைபுரிகிறது.

   a. இங்கு வேதிவினையின் வேகம் அதிகரிப்பதற்கான காரணம் என்ன?

   b. இந்த வினையின் வேகத்தை மேலும் அதிகரிக்க வேண்டும் எனில் நீங்கள் மேற்கொள்ளும் வழி என்ன? காரணம் என்ன?

4. ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்சைடு பிரிதல் அடையாமல் இருக்க சிறிதளவு பாஸ்பாரிக் அமிலம் சேர்க்கப்படுகிறது.

   a. இங்கு பாஸ்பாரிக் அமிலத்தின் வேலை என்ன?

   b. இந்த வகையான பொருட்கள் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன?

   c. ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்சைடின் பிரிதல் வினையின் வேகத்தை அதிகரிப்பதற்கு சேர்க்கும் பொருள் எது?

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மங்களின் கோடிட்ட தனிமங்களின் ஆக்சிஜனேற்ற எண்ணை கண்டுபிடிக்கவும். இவற்றில் வேறுபட்ட ஆக்சிநேற்ற எண்ணை காண்பிக்கும் தனிமம் எது என கண்டுபிடிக்கவும்?

   $\underline{Mn}O_2$, $\underline{Mn}_2O_7$, $K_2\underline{Cr}_2O_7$, $K\underline{Cr}O_3$, $\underline{Mn}Cl_2$, $\underline{Mg}O$, $\underline{Mg}Cl_2$, $\underline{Al}_2O_3$, $\underline{Al}Cl_3$

   (குறிப்பு; ஆக்சிஜனேற்றஎண் O = -2, Cl = -1, K = +1)

2. சில கருவிகளும் வேதிப்பொருட்களும் தரப்பட்டுள்ளன

   Zn, Mg, நீர்த்த HCl, $CaCO_3$, சோதனைக்குழாய், தண்ணீர்.

   a) வினைபுரி பொருட்களின் இயல்பு வேதிவினையின் வேகத்தைக் கட்டுப் படுத்துகிறது என்பதைத் தெளிவுபடுத்த ஒரு சோதனையைத் திட்டமிடுக.

   b) வேதிவினைகளின் சமன்பாடுகளை எழுதவும்.

   c) வேதிவினையின் வேகத்தின் சமன்பாட்டை எழுதவும்.

3. இரண்டு மாணவர்கள் செய்த சோதனைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

   சோதனை – 1

   ஒரு சோதனைக் குழாயில் 2 mL சோடியம் தயோசல்பேட் எடுத்து சோதனைக் குழாயைச் சூடாக்கிய பின்னர் 2 mL HCl கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது.

   சோதனை – 2

   ஒரு சோதனைக் குழாயில் 2mL சாடியம் தயோசல்பேட் கரைசல் எடுத்து 2 mL HCl கரைசல் சேர்க்கப்படுகிறது.

   a) எந்தச் சோதனையில் திடீரென்று வீழ்படிவு கிடைத்தது? உங்களது விடைக்கான காரணம் எழுதுக.

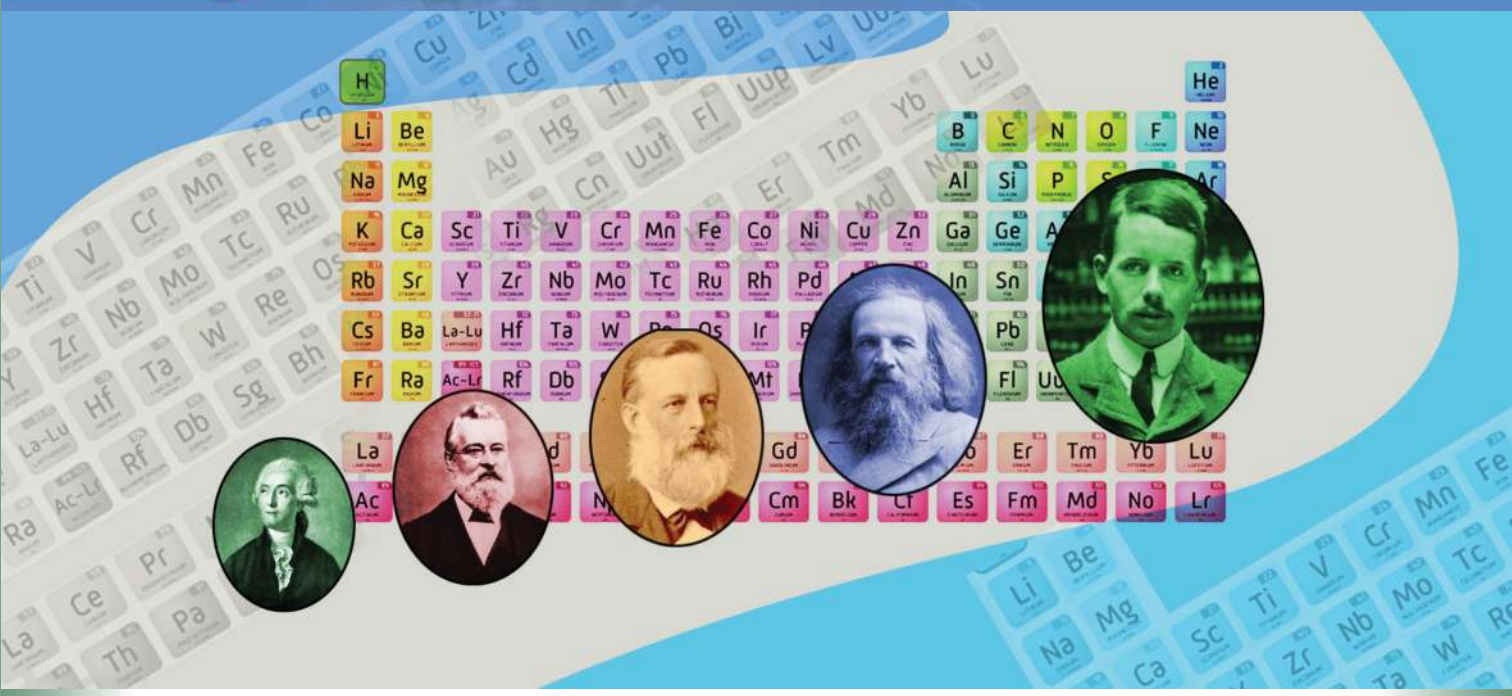
   b) வேதிவினையின் சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டை எழுதுக.

4. சோதனைச் சாலையில் உள்ள சில பொருட்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மக்னீசியம் நாடா, மார்பிள் பொடிகள், மார்பிள் துண்டுகள், நீர்த்த HCl, அடர் HCl.

   a) குறைந்த நேரத்தில் கூடுதல் கார்பன் டை ஆக்சைடு உற்பத்தி செய்வதற்கு நீங்கள் தேர்வு செய்யும் பொருட்கள் யாவை?

   b) வேதிவினையின் சமன்செய்யப்பட்ட வேதிச்சமன்பாட்டை எழுதுக.

4 ஆவர்த்தன அட்டவணை



இந்தப் பிரபஞ்சத்தில் அனைத்துப் பொருட்களும் தனிமங்கள் இணைந்து உருவானவை என்று தெரியுமல்லவா. இதுவரையிலும் ஏறக்குறைய 120 தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இதில் 90 தனிமங்கள் இயற்கையில் காணப்படுகின்றன. எஞ்சியவை செயற்கைத் தனிமங்களாகும். இந்தத் தனிமங்களை உட்படுத்திய அட்டவணையை அறிவியல் புத்தகத்தில் பார்த்தீர்களல்லவா. இது தனிம வகைப்பாட்டின் ஒரு அடிப்படை உத்தியாகும். இது ஆவர்த்தன அட்டவணை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஹென்றி மோஸ்லி தனது சோதனைகள் வழியாகத் தனிமங்களின் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்ணைச் சார்ந்திருக்கின்றன என்று கண்டுபிடித்தார். இதன் அடிப்படையில் அணு எண்ணையும் சேர்த்த தனிம அட்டவணையை உருவாக்கினார். இது 'நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை' என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இதில் இருந்து முன்பு ஒரு ஆவர்த்தன அட்டவணை இருந்தது எனத் தெரிந்ததல்லவா? தனிம வகைப்பாட்டிற்கு வழிவகுத்த ஆரம்ப கால முயற்சிகள் எவையெல்லாம் என நாம் பார்க்கலாம்

வரலாறை நோக்கி

லவாய்சியர் என்ற அறிவியலாளர்தான் தனிமங்களினுடைய வகைபாட்டிற்கு தொடக்கமிட்டார். 1789 இல் அன்று அறியப்பட்டிருந்த 30 தனிமங்களை உலோகங்கள், அலோகங்கள் என்று வகைப்படுத்தினார். உலோகங்களுடை

யவும் அலோகங்களுடையவும் பண்புகளைக் காட்டும் உலோகப்போலிகளைக் கண்டுபிடித்த போது இந்த அட்டவணையில் உட்படுத்த இயலவில்லை. இது இந்த வகைப்பாட்டின் குறைபாடாகும்.

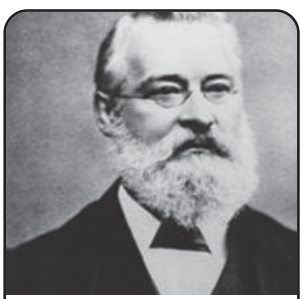
லாவாய்சியருக்குப் பின்னர் தனிம வகைப்படுத்துதலில் மிக முக்கியமான செயல்பாட்டினை அளித்தவர் டொபரைனர்(Dobereiner) ஆவார். அவர் ஒத்தபண்புகள் வெளிப்படுத்துகின்ற மூன்று தனிமங்கள் கொண்ட சிறு தொகுதிகள் உருவாக்கினார். இத் தொகுதிகள் மும்மைகள் (Triads) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

டொபரைனர்
(1780-1849)

தனிமம்	அணுநிறை	தனிமம்	அணுநிறை	தனிமம்	அணுநிறை
Li	7	Ca	40	Cl	35.5
Na	23	Sr	87.6	Br	80
K	39	Ba	137.3	I	127

அட்டவணை 4.1

மும்மைகளில் ஒன்றாவதும், மூன்றாவதும் வரும் தனிமங்களின் அணு நிறையின் சராசரியே இரண்டாவது தனிமத்தின் அணு நிறை. அணுநிறைக்கும்,தனிமங்களின் பண்பிற்கும் இடையிலான தொடர்ப்பினைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு இது உதவியாக இருந்தது. எல்லாத் தனிமங்களையும் உட்படுத்தி மும்மைகள் உருவாக்க இயலவில்லை என்பது இதன் குறைபாடாகும்.



நியூலான்ட்ஸ்
(1837-1898)

1866 ல் நியூலான்ட்ஸ் அன்று அறியப்பட்டிருந்த 56 தனிமங்களை வரிசையாக எழுதிய போது எட்டாவது வரும் தனிமம் முதல் தனிமத்தின் ஒத்த பண்பைக்காட்டுகிறது என்று கண்டுபிடித்தார் இதை சங்கீதத்தில் உள்ள சப்தசுரங்களுடன் ஒப்புமைப்படுத்தினார்.

ச,ரி,க,ம,ப,த,னி,ச எட்டாவது சுரம் முதலாவதின் ஆவர்த்தனம் போல

இந்த விதி **எண்மவிதி**(Law of Octaves) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆனால் அணுநிறை அதிகமான தனிமங்களில் இந்தச் சிறப்புத் தன்மை காணப்படுவதில்லை என்பது இந்த வகைப்படுத்தலின் குறைபாடாகும்

*IT@School Edubuntu*வில் *Kalzium* மென்பொருள் பயன்படுத்தவும்.

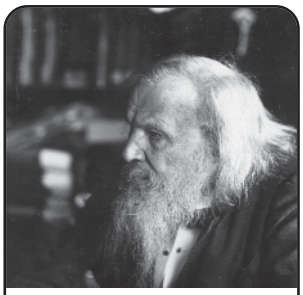
நியூலான்டின் எண்மங்கள்

தனிமம்	Li	Be	B	C	N	O	F
அணுநிறை	7	9	11	12	14	16	19
தனிமம்	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
அணுநிறை	23	24	27	29	31	32	35.5
தனிமம்	K	Ca					
அணுநிறை	39	40					

அட்டவணை 4.2

வகைப்படுத்துதல் அட்டவணை வழியே

தனிமவகைப்படுத்துதல் முதன் முதலில் ஒரு அட்டவணையை உருவாக்கி யவர் ரஷ்ய அறிவியலாளரான டிமிட்ரி இவனோவிச் மென்டலீவ் ஆவர். பிற்க்காலத்தில் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் தந்தை என்று அறியப்பட் டார்.



மென்டலிங்
(1834-1907)

தனிம வகைப்படுத்தலின் வரலாற்றின் மைல்கல்லாக மாறிய ஆவர்த்தன அட்டவணை உருவாக்கும் போது 63 தனிமங்கள் காணப்பட்டன. இத் தனி மங்களை மென்டலீவ் அவற்றின் அணுநிறையின் ஏறு வரிசையில் ஒழுங்கு படுத்தி அமைத்தார். இவ்வாறு அமைத்த போது தனிமங்களின் வேதி- இயற் பியல் பண்புகள் குறிப்பிட்ட இடைவேளைகளில் மீண்டும் வருவதாக அவர் கண்டார். இதன் அடிப்படையில் ஆவர்த்தன விதியை அமைத்தார்.

மென்டலீவின் ஆவர்த்தன விதி

தனிமங்களின் வேதி-இயற்பியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு நிறை களின் ஆவர்த்தன சார்பாகும்.

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oxide Hydride	R_2O RH	RO RH_2	R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
Periods	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	Transition series
1	H 1.008							
2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998	
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 29.98	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 First series Second series	K 39.102 Cu 63.54	Ca 40.08 Zn 65.37	....	Ti 47.90	V 50.94 As 74.92	Cr 50.20 Se 78.96	Mn 54.94 Br 79.909	Fe Co Ni 55.85 58.93 58.71
5 First series Second series	Rb 85.47 Ag 107.87	Sr 87.62 Cd 112.04	Y 88.91 In 114.82	Zr 91.22 Sn 118.69	Nb 92.91 Sb 121.75	Mo 95.94 Te 127.60	Tc 99 I 126.90	Ru Rh Pd 101.07 102.91 106.4
6 First series Second series	Cs 132.90 Au 196.97	Ba 137.34 Hg 200.59	La 138.91 Ti 204.37	Hf 178.49 Pb 207.19	Ta 180.95 Bi 208.98	W 183.85		Os Ir Pt 190.2 192.2 195.09

அட்டவணை 4.3

மென்டலீவின் ஆவர்த்தன அடடவனைணயின் மேன்மைகள்

- ஒத்த பண்புகளுள்ள தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் வரத்தக்க விதத்தில் வகைப்படுத்தினார். இது வேதியியல் கல்வியை எளிதாக்கியது.
- ஒத்த பண்புகளுள்ள தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் வரத்தக்கவாறு அமைத்தபோது சில தனிமங்கள் குறிப்பிட்ட இடத்துக்கு வராததற்கான காரணம் அணு நிறை தீர்மானித்ததில் உள்ள குறைபாடு என்பதைக் கண்டறிந்தார். எனவே அணு நிறைகள் திருத்தியமைக்கப்பட்டன. எடுத்துக்காட்டாக பெரிலியத்தின் அணுநிறை 14 என்பதை மென்டலீவ் 9 ஆக திருத்தி பெரிலியத்திற்குச் சரியான இடம் அளித்தார்.
- அறியப்படாமலிருந்த தனிமங்களுக்கான கட்டங்கள் வெற்றிடமாகக் கிடந்தன. அவற்றின் பண்புகள் முன் கூட்டி ஊகிக்கப்பட்டன

மென்டலீவ் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் குறைபாடுகள்

- பண்புகளில் மிக வித்தியாசமான தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் உட்படுத்தப்பட்டிருந்தன. எ.கா: சோடியம் (Na), பொட்டாசியம் (K) முதலிய மிருதுவான உலோகங்களுடன் காப்பர் (Cu), சில்வர் (Ag) முதலிய கடினத்தன்மை கூடிய உலோகங்களையும் உட்படுத்தினார்.
- ஹைட்ரஜன்(H) என்ற தனிமத்திற்குச் சரியான இடம் அளிக்க இயலவில்லை. லிதியம் (Li), சோடியம் (Na), பொட்டாசியம் (K) முதலிய உலோகங்களுடன் அலோகமான ஹைட்ரஜனுக்கு இடமளிக்கப்பட்டது.
- அணு நிறையின் ஏறுவரிசை எல்லா இடத்திலும் சரியாகப் பின்பற்றப் படவில்லை.

  எடுத்துக்காட்டு: கோபால்ட் (Co)& நிக்கல் (Ni) , டெலூரியம் (Te) & அயோடின் (I)

தொகுதியும் ஆவர்த்தனமும்

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் செங்குத்தாக உள்ள கட்டங்கள் தொகுதிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. தனிமங்கள் தொகுதியில் ஒத்த வேதி- இயற்பியல் பண்புகளைக் காண்பிக்கின்றன.

கிடைமட்ட வரிசைகள் ஆவர்த்தனங்கள் என்று அறியப்படுகின்றன.

நவீன ஆவர்த்தன விதி

1869ல் மென்டலீவின் ஆவர்த்தன அட்டவணை தயாரிக்கும் போது அணுவின் அமைப்பைக் குறித்தோ அணுவில் அடிப்படை துகள்கள் குறித்தோ தெளிவான கருத்து உருவாகவில்லை.

தனிமங்களின் வேதி - இயற்பியல் பண்புகள் அவற்றின் அணு எண்களின் ஒரு ஆவர்த்தன சார்பாகும்.

Periodic Table

ஆவர்த்தன அட்டவணை

குறிப்புகள்
- வாயுக்கள்
- திரவங்கள்
- செயற்கைத் தனிமங்கள்

அணுஎண்
குறியீடு
பெயர்
ஆங்கில மொழிப்பெயர்
எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு

1 H Hydrogen 1																	2 He Helium 2
3 Li Lithium 2,1	4 Be Beryllium 2,2											5 B Boron 2,3	6 C Carbon 2,4	7 N Nitrogen 2,5	8 O Oxygen 2,6	9 F Fluorine 2,7	10 Ne Neon 2,8
11 Na Sodium (Natrium) 2,8,1	12 Mg Magnesium 2,8,2											13 Al Aluminium 2,8,3	14 Si Silicon 2,8,4	15 P Phosphorus 2,8,5	16 S Sulphur 2,8,6	17 Cl Chlorine 2,8,7	18 Ar Argon 2,8,8
19 K Potassium (Kalium) 2,8,8,1	20 Ca Calcium 2,8,8,2	21 Sc Scandium 2,8,9,2	22 Ti Titanium 2,8,10,2	23 V Vanadium 2,8,11,2	24 Cr Chromium 2,8,13,1	25 Mn Manganese 2,8,13,2	26 Fe Iron (Ferrum) 2,8,14,2	27 Co Cobalt 2,8,15,2	28 Ni Nickel 2,8,16,2	29 Cu Copper (Cuprum) 2,8,18,1	30 Zn Zinc 2,8,18,2	31 Ga Gallium 2,8,18,3	32 Ge Germanium 2,8,18,4	33 As Arsenic 2,8,18,5	34 Se Selenium 2,8,18,6	35 Br Bromine 2,8,18,7	36 Kr Krypton 2,8,18,8
37 Rb Rubidium 2,8,18,8,1	38 Sr Strontium 2,8,18,8,2	39 Y Yttrium 2,8,18,9,2	40 Zr Zirconium 2,8,18,10,2	41 Nb Niobium 2,8,18,12,1	42 Mo Molybdenum 2,8,18,13,1	43 Tc Technetium 2,8,18,14,1	44 Ru Ruthenium 2,8,18,15,1	45 Rh Rhodium 2,8,18,16,1	46 Pd Palladium 2,8,18,18	47 Ag Silver (Argentum) 2,8,18,18,1	48 Cd Cadmium 2,8,18,18,2	49 In Indium 2,8,18,18,3	50 Sn Tin (Stanum) 2,8,18,18,4	51 Sb Antimony (Stibium) 2,8,18,18,5	52 Te Tellurium 2,8,18,18,6	53 I Iodine 2,8,18,18,7	54 Xe Xenon 2,8,18,18,8
55 Cs Caesium 2,8,18,18,8,1	56 Ba Barium 2,8,18,18,8,2	57 -71 LaLu Lanthanum 2,8,18,18,9,2	72 Hf Hafnium 2,8,18,32,10,2	73 Ta Tantalum 2,8,18,32,11,2	74 W Tungsten (Wolfram) 2,8,18,32,12,2	75 Re Rhenium 2,8,18,32,13,2	76 Os Osmium 2,8,18,32,14,2	77 Ir Iridium 2,8,18,32,15,2	78 Pt Platinum 2,8,18,32,17,1	79 Au Gold (Aurum) 2,8,18,32,18,1	80 Hg Mercury (Hydrarygyrum) 2,8,18,32,18,2	81 Tl Thallium 2,8,18,32,18,3	82 Pb Lead (Plumbum) 2,8,18,32,18,4	83 Bi Bismuth 2,8,18,32,18,5	84 Po Polonium 2,8,18,32,18,6	85 At Astatine 2,8,18,32,18,7	86 Rn Radon 2,8,18,32,18,8
87 Fr Francium 2,8,18,32,18,8,1	88 Ra Radium 2,8,18,32,18,8,2	89 AcLr Actinium 2,8,18,32,18,9,2	104 Rf Rutherfordium 2,8,18,32,32,10,2	105 Db Dubnium 2,8,18,32,32,11,2	106 Sg Seaborgium 2,8,18,32,32,12,2	107 Bh Bohrium 2,8,18,32,32,13,2	108 Hs Hassium 2,8,18,32,32,14,2	109 Mt Meitnerium 2,8,18,32,32,15,2	110 Ds Darmstadtium 2,8,18,32,32,16,1	111 Rg Roentgenium 2,8,18,32,32,18,1	112 Cn Copernicium 2,8,18,32,32,18,2	113 Nh Nihonium 2,8,18,32,32,18,3	114 Fl Flerovium 2,8,18,32,32,18,4	115 Mc Moscovium 2,8,18,32,32,18,5	116 Lv Livermorium 2,8,18,32,32,18,6	117 Ts Tennessine 2,8,18,32,32,18,7	118 Og Oganesson 2,8,18,32,32,18,8

57 La 2,8,18,18,9,2	58 Ce Cerium 2,8,18,19,9,2	59 Pr Praseodymium 2,8,18,21,8,2	60 Nd Neodymium 2,8,18,22,8,2	61 Pm Promethium 2,8,18,23,8,2	62 Sm Samarium 2,8,18,24,8,2	63 Eu Europium 2,8,18,25,8,2	64 Gd Gadolinium 2,8,18,25,9,2	65 Tb Terbium 2,8,18,27,8,2	66 Dy Dysprosium 2,8,18,28,8,2	67 Ho Holmium 2,8,18,29,8,2	68 Er Erbium 2,8,18,30,8,2	69 Tm Thulium 2,8,18,31,8,2	70 Yb Ytterbium 2,8,18,32,8,2	71 Lu Lutetium 2,8,18,32,9,2
89 Ac 2,8,18,32,18,9,2	90 Th Thorium 2,8,18,32,18,10,2	91 Pa Protactinium 2,8,18,32,20,9,2	92 U Uranium 2,8,18,32,21,9,2	93 Np Neptunium 2,8,18,32,22,9,2	94 Pu Plutonium 2,8,18,32,24,8,2	95 Am Americium 2,8,18,32,25,8,2	96 Cm Curium 2,8,18,32,25,9,2	97 Bk Berkelium 2,8,18,32,27,8,2	98 Cf Californium 2,8,18,32,28,8,2	99 Es Einsteinium 2,8,18,32,29,8,2	100 Fm Fermium 2,8,18,32,30,8,2	101 Md Mendelevium 2,8,18,32,31,8,2	102 No Nobelium 2,8,18,32,32,8,2	103 Lr Lawrencium 2,8,18,32,32,9,2

அட்டவணை 4.4

IT@School Edubuntuவிலெ Kalzium സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഉപയോഗിക്കുക

நவீன ஆவர்த்தனஅட்டவணையைப் பரிசோதித்துக் கீழேகொடுக்கப் பட்டுள்ளவற்றை நிரப்புக.

- மொத்த ஆவர்த்தனங்களின் எண்ணிக்கை _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
- சிறிய ஆவர்த்தனம் _
- 3-ஆம் ஆவர்த்தனத்தில் உள்ள தனிமங்களின் எண்ணிக்கை _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
- மொத்த தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒத்த பண்புகள் உள்ள தனிமங்கள் ஒரே தொகுதியில் உட்படுகின்றன என்று தெரிகிறதல்லவா?

எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பும் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இருப்பிடமும்

ஒரு தனிமத்தைக் குறித்து எந்தெந்தத் தகவல்கள் ஆவர்த்தன அட்டவணை யிலிருந்து புரிந்து கொள்ள இயலும்? அட்டவணைப்படுத்தவும்..

கார்பன் என்ற தனிமத்தைப் பற்றி ஆவர்த்தன அட்டவணையில் (4.4) கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களைக் கண்டறிந்து எழுதவும்

- பெயர்
- குறியீடு
- _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
- _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒன்றாம் தொகுதி தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் (அட்டவணை 4.5) பார்க்கவும்.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு
H	1	1
Li	3	2, 1
Na	11	2, 8, 1
K	19	2, 8, 8, 1
Rb	37	2, 8, 18, 8, 1
Cs	55	2, 8, 18, 18, 8, 1
Fr	87	2, 8, 18, 32, 18, 8, 1

அட்டவணை 4.5

இந்தத் தனிமங்களின் வெளிப்புற ஷெல்லில் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பில் என்னத் தனித்தன்மையைக் காண்கிறீர்கள்?

_ _

இந்த தனிமங்கள் எந்த முறையில் வேதிப்பிணைப்பில் ஈடுபடுகின்றன

....

ஒன்றாம் தொகுதியில் உட்படும் தனிமங்கள் பொதுவாக ஒரே வேதியியல் பண்புகளைக் காட்டுவதன் காரணம் புரிந்ததல்லவா.

இது போன்று இரண்டாம் தொகுதியில் உள்ள சில தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதி பரிசோதிக்கவும். ஒத்த தனித்தன்மை காணப்படுகிறதா? இவை ஆல்கலைன் எர்த் உலோகங்கள் என்று அறியப்படுகின்றன.

தனிமங்களின் வேதிப் பண்புகளுக்குக் காரணம் அவற்றின் வெளிப்புற ஷெல்லில் காணப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

அதனால்ஒரே தொகுதியில் உட்படும் தனிமங்கள் வேதிப் பண்புகளில் ஒற்றுமையைக்காட்டுகின்றன.

அட்டவணை 4.5 இல் கொடுக்கப்பட்ட தனிமங்கள் உட்படும் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் (படம்4.4) தொகுதியும் ஆவர்த்தனமும் பகுப்பாய்வு செய்து கண்டுபிடிக்கவும். தொகுதி எண்ணுக்கும் வெளிப்புற ஷெல்லில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக் கைக்கும் தொடர்பு உள்ளதா? என்னத் தொடர்பு?

இரண்டாம் தொகுதி தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதிப் பரிசோதிக்கவும். என்ன தனித்தன்மையைக் காண்கிறீர்கள்?

1, 2 தொகுதிகளில் தனிமங்களின் வெளிப்புற ஷெல்லில் எலக்ட்ரான் எண்ணிக்கையும் தொகுதி எண்ணும் சமமாகும்

13 முதல் 18 வரையுள்ள தொகுதிகளில் முதல் தனிமத்தின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் பார்க்கவும்.

13	14	15	16	17	18
B 2, 3	C 2, 4	N 2, 5	O 2, 6	F 2, 7	Ne 2, 8

அட்டவணை 4.6

தொகுதி எண்ணிற்கும் வெளிப்புற ஷெல்லிலுள்ள லக்ட்ரான்களின் எண்ணிக் கைக்கும் உள்ள வேறுபாடு எவ்வளவு?.....

இவற்றின் வெளிப்புற ஷெல்லில் எலக்ட்ரான் எண்ணிக்கையுடன் 10 கூட்டினால் தொகுதி எண் கிடைக்குமல்லவா?

அட்டவணை4.5 ஒன்றாம் தொகுதி தனிமங்களின் ஆவர்த்தன எண், ஆவர்த்தன அட்டவணையைப் பகுப்பாய்வு செய்து கண்டுபிடிக்கவும். செல் களின் எண்ணிக்கைக்கும் ஆவர்த்தன எண்ணிற்கும் இடையே தொடர்பு உள்ளதா?

அட்டவணை4.7 பரிசோதித்து எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பிற்கும் ஆவர்த்தன எண்ணிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை கண்டுபிடிக்கவும்,

	Na	Ca	Ga	I
எலக்ட்ரான்கட்டமைப்பு	2,8,1	2,8,8,2	2,8,18,3	2,8,18,18,7
ஷெல்களின்எண்ணிக்கை	-	4	-	5
ஆவர்த்தன எண்	3	-	-	5

அட்டவணை 4.7

ஒரு தனிமத்திலுள்ள ஷெல்களின் எண்ணிக்கையும் ஆவர்த்தன எண்ணும் சமமாகும்.

ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் தனிமங்களின் பொதுவான தன்மைகளைப் பொறுத்து அவை பல தனிம குடும்பங்களாகக் கருதப்படுகிறது.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள (அட்டவணை 4.8) பார்க்க.

தொகுதி எண்	தனிமக் குடும்பம்
1	ஆல்கலி உலோகங்கள்
2	ஆல்கலைன் எர்த் உலோகங்கள்
3 முதல் 12 வரை	இடைநிலை தனிமங்கள்
13	போரான் குடும்பம்
14	கார்பன் குடும்பம்
15	நைட்ரஜன் குடும்பம்
16	ஆக்சிஜன் குடும்பம்
17	ஹாலஜன்கள்
18	வினைபுரியா வாயுக்களின் குடும்பம்

அட்டவணை 4.8

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் இருப்பிடம்

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் இடம் இப்போதும் ஒரு விவாதப் பொருள் ஆகும். ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஹைட்ரஜன் ஆல்கலி உலோகங்களின் மேலாகும். ஆனால் ஹைட்ரஜன் ஒரு அலோகமாகும். ஆல்கலி உலோகங்கள் ஓரணு மூலக் கூறுகளாக இருக்கும்போது. ஹைட்ரஜன் ஈரணு மூலக்கூறு ஆகும். ஆல்கலி உலோகங்களைப் போன்று சில வேதி வினைகளில் ஹைட்ரஜன் ஒரு எலக்ட்ரானை இழக்கிறது. அதே வேளையில் சில வேதிவினைகளில் ஹாலஜன்களைப் போன்று ஒரு எலக்ட்ரானைப் பெற்றுக்கொள்கிறது. ஆல்கலி உலோகங்கள் எல்லாம் திடநிலையில் இருக்கும் போது ஹைட்ரஜன் வாயு நிலையில் காணப்படுகிறது. ஆல்கலி உலோகங்களுக்கு பொதுவாக அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைவாக இருக்கும் போது ஹைட்ரஜனின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் ஹாலஜன்களைப்போல உயர்வாக உள்ளது. மிக குறைந்த அளவில் காணப்படும் வாயுரடான் ஆகும்.

பிரதிநிதித்துவ தனிமங்கள் (Representative elements)

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் 1, 2 தொகுதிகளிலும் 13 முதல் 18 வரையுள்ள தொகுதிகளிலும் உள்ள தனிமங்களைப் பரிசோதிப்போம்.

- இவற்றில் உங்களுக்குப் பழக்கமானவை உண்டா?
- இவற்றில் உலோகங்கள் உட்படுகின்றனவா?
- இவற்றில் அலோகங்கள் உட்படுகின்றனவா?
- உலோகமங்களுடையவும் அலோகங்களுடையவும் பன்புகளைக் காட்டும் உலோகப்போலிகள் உட்பட்டுள்ளனவா?

  எடுத்துக்காட்டுகள் கண்டுபிடித்து அட்டவணைப்படுத்தவும்.
- திடம், திரவம், வாயு போன்ற பல நிலைகளிலுள்ள தனிமங்கள் உண்டா? எடுத்துக்காட்டுகள் கண்டறிக.

- திடநிலையிலுள்ளவை

- திரவ நிலையிலுள்ளவை

- வாயு நிலையிலுள்ளவை

இந்தத் தனிமங்களின் அணுக்கள் எலக்ட்ரான் நிரம்புதலில் ஆவர்த்தன தன்மைகாட்டுவதாகும். இவை வெளிப்புற ஷெல்லில் 1 முதல் 8 வரை எலக்ட்ரான்கள் அடங்கியவை ஆகும். இந்தத் தொகுதி தனிமங்கள் **பிரதிநிதித்துவ தனிமங்கள்** (Representative elements) என்று அழைக்கப் படுகின்றன.

வினைபுரியா வாயுக்கள்

ஆவர்த்தன அட்டவனையின் 18ஆம் தொகுதி தனிமங்களான ஹீலியம், நியான் ஆர்கான், கிரிப்டான், செனான், ரெடான் ஆகியவையே வினைபுரியா வாயுக்கள். இவை ஒரணு மூலக்கூறு களாகக் காணப்படுகின்றன. சாதாரணச் சூழ் நிலைகளில் பிற தனிமங் களுடன் வினை புரிவதில்லை. ஆகையால் இவை வினைபுரியா வாயுக்கள் (Inert gases) என்றும் மிகக் குறைந்த அளவில் காணப்படுவதால் அபூர்வ வாயுக்கள் என்றும் அழைக்கப் படுகிறது. ஹீலியம் அடர்த்தி மிகக் குறைந்த வாயு ஆகையால் காலநிலை யறியும் பலூன்களில் நிரப்பு கிறார்கள். நியான் வாயு ஆரஞ்சு நிறம் கிடைக்க மின்னிறக்க விளக்குகளில் நிரப்பு கிறார்கள். மின்விளக்குகளில் மின் னிழைகள் ஆவியாகாமல் இருக்க அவற்றில் ஆர்கான் வாயு நிரப்பப்படு கிறது. ரெடான் கதிரியக்கத் தன்மையுள் ளது. மிகக் குறைவாகக் காணப்படுவது ரெடான் ஆகும்.

வினைபுரியா வாயுக்கள்(Noble gases)

- 18 ம் தொகுதியில் உட்படும் தனிமங்களை அட்டவணைப் படுத்தவும்
- இவற்றின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதிப்பார்க்கவும்.

- வெளிப்புற ஷெல்லில் எத்தனை எலக்ட்ரான் வீதம் உண்டு?

இந்தத் தனிமங்கள் வேதி வினைகளில் ஈடுபடுகின்றனவா?

18ஆம் தொகுதி தனிமங்கள் வினைபுரியா தனிமங்கள் என்ற றியப்படுகின்றன.

இடைநிலைத் தனிமங்கள் (Transition Elements)

ஆவர்த்தன அட்டவணையில்3 - 12 வரையிலான தொகுதிகளில் உட்படும் தனிமங்களே இடைநிலை தனிமங்கள்.

- இடைநிலை தனிமங்கள் உலோகங்களாகும்.
- இவை நிறமுள்ள சேர்மங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன.
- இவை தொகுதிகளிலும் ஆவர்த்தனத்திலும் வேதிப் பண்புகளில் ஒப்புமையைக் காட்டுகின்றன.

லாந்தனைடுகளும் ஆக்டினைடுகளும் (Lanthanoides and Actinoides)

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஆறாம் ஆவர்த்தனத்தில் 57-71 வரை அணு எண் உள்ள தனிமங்களுக்கு எங்கே இடமளிக்கப் பட்டுள்ளது என்று கண்டறிவீர்.

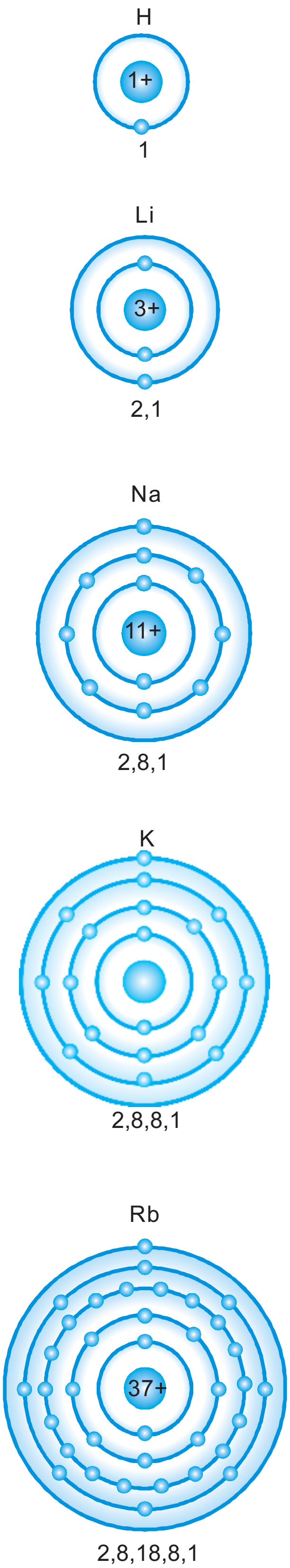
இதுபோல் 7-வது ஆவர்த்தனத்தில் 89-103 வரை அணு எண் உள்ள தனிமங்களுக்கும் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் கீழே தனியாக இடம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த தனிமங்கள் **உள் இடை நிலைத் தனிமங்கள்** (Inner transition elements) என்று அறியப்படுகின்றன.

6ஆம் ஆவர்த்தனத்தில் உட்படும் லாந்தனம் (La) முதல் லுட்டேஷியம் (Lu) வரையுள்ள உள் இடைநிலைத் தனிமங்களை **லாந்தனைடுகள்** என்று அழைக் கிறார்கள்.

7ஆம் ஆவர்த்தனத்தில் உட்படும் ஆக்டினியம் (Ac) முதல் லாரன்சியம் (Lr) வரையுள்ள உள் இடைநிலைத் தனிமங்கள் **ஆக்டினைடுகள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

லாந்தனைடுகள் **அருமண் தனிமங்கள்** (Rare Earths) என்றும் அழைக்கப் படுகின்றன. ஆக்டினைடுகளில் யுரேனியத்திற்கு (U) பின்னர் உள்ளவை மனிதனால் தயாரிக்கப்பட்ட செயற்கைத் தனிமங்களாகும்.



சித்திரம் 4.1

ஆவர்த்தன அட்டவணையின் ஒழுங்குமுறைப் பண்புகள்

அணுவின் அளவு (Size of an Atom) தொகுதிகளில்

அணுவின் போர் மாதிரி அறிந்துள்ளீர்கள் அல்லவா? ஒன்றாம் தொகுதியில் சில தனிமங்களின் போர் மாதிரி வரையப்பட்டுள்ளதைப் பார்க்க (படம் 4.1)

EZ5PMB

இவற்றில் பெரிய அணு யாது? சிறிய அணு யாது? தொகுதியில் கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது அணுவின் அளவில் என்ன மாற்றம் ஏற்படுகிறது?

காரணம் என்ன? ---------------------------------

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரு தொகுதியில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது ஷெல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதால் தனிம அணுக்களின் அளவு கூடுகிறது.

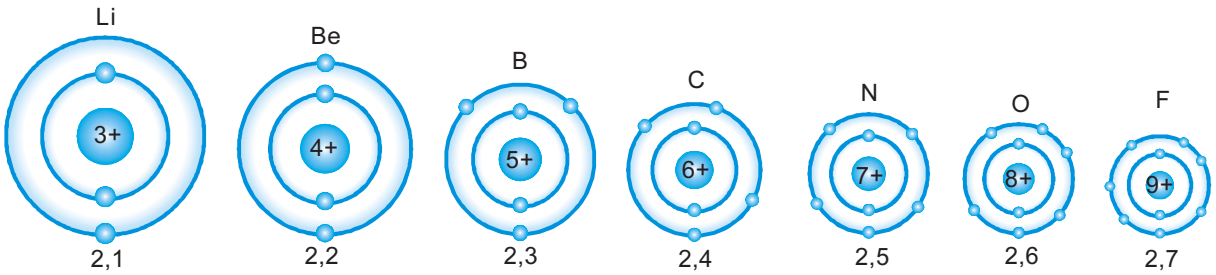
அணுவின் அளவு ஆவர்த்தனத்தில்

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இரண்டாம் ஆவர்த்தனத்தில் அணு எண் 3 முதல் 9 வரையுள்ள தனிமங்களின் போர் மாதிரிகள் படம் வரைந்து காட்டப்பட்டுள்ளது (படம் 4.2) பார்க்க.

இங்கு அணு எண் கூடுவதற்கேற்ப ஷெல்களின் எண்ணிக்கை கூடுகிறதா?

அணு எண் கூடுவதற்கேற்ப அணுக்கருவின் மின்னேற்றத்திற்கு என்ன நிகழ்கிறது? ---------------------------------

நேர் மின்னேற்றமுள்ள அணுக்கரு எலக்ட்ரான்களை ஈர்க்குமா? அதனால் ஆவர்த்தனத்தில் இடமிருந்து வலம் போகும் போது அணுக்கருவின் மின்னேற்றம் கூடுவதற்கேற்ப வெளிப்புற ஷெல்லின் எலக்ட்ரான்களின் மேலுள்ள ஈர்ப்பு விசை கூடுவதால் அணுவின் அளவு குறைகிறது.



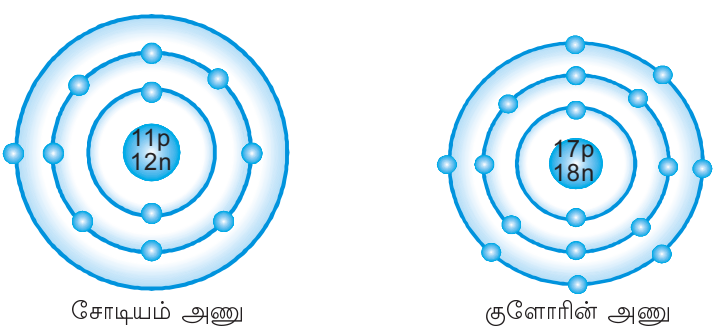
படம் 4.2

அயனியாக்கும் ஆற்றல் (Ionisation Energy)

சோடியம், குளோரின் முதலிய அணுக்கள் இணைந்து சோடியம் குளோரைடு மூலக்கூறு உருவாகும் முறையை புரிந்து கொண்டுள்ளீர்கள் அல்லவா? சோடியத்தினுடையவும் குளோரினுடையவும் போர் மாதிரிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 4.3).

அணுவின் ஆரம் (Atomic radius)

அணுவின் பருமனைக் குறிப்பிடுவ தற்குப் பயன்படுத்தும் முறையே அணு வின் ஆரம். அணுக்கருவின் மையப் புள்ளி முதல் வெளிப்புற ஷெல்லிற்கும் இடைப்பட்ட தூரம் அணு ஆரம் எனப் படும். அணுவின் ஷெல்களின் எண் ணிக்கை அதிகரிக்கும் போது அணுவின் ஆரமும் அதிகரிக்கிறது.



படம் 4.3

- இதில் எலக்ட்ரான் இழப்பு ஏற்படும் அணு எது? _ _ _ _ _ _ _
- எலக்ட்ரான் பெற்றுக் கொள்ளும் அணு எது? _ _ _ _ _ _ _

எலக்ட்ரான் பரிமாற்றம் நடைபெறும் போது அணுக்கள் மின்னேற்ற முள்ளதாகக் காணப்படுகின்றன.

மின்னேற்றமுள்ள அணுக்களை அயனிகள் (ions) என்று அழைக்கிறோம்.

இங்கு சோடியம் அயனியும் (Na^+) குளோரைடு அயனியும் (Cl^-) உருவா கின்றன. உலோகங்கள் இதுபோன்ற வேதிவினைகளின் எலக்ட்ரானை இழந்து நேர்மின்னேற்ற அயனிகளாகின்றன. அணுவில் இருந்து எலக்ட்ரான்களை சுதந்திரமாக்கத் தேவை.யான ஆற்றல் அயனியாக்கும் ஆற்றல் எனப்படும்.

வாயுநிலையில் தனித்து காணப்படும் அணுவின் வெளிப்புற ஷெல்லில் மிக பலவீனமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள எலக்ட்ரானை வெளியேற்றுவதற்குத் தேவையான ஆற்றல் அத்தனிமத்தின் அயனியாக்கும் ஆற்றல் எனப்படும்.

அயனியாக்கும் ஆற்றல் இரண்டு முக்கியமான காரணிகளைச் சார்ந்துள்ளது.

- அணுக்கருவின் மின் சுமை
- அணுவின் அளவு

அணுவின் அளவு அதிகரிக்கும் போது அணுக்கருவிற்கும் வெளிப்புற ஷெல்லின் எலக்ட்ரானுக்கும் இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை அதிகரிக்குமா? அல்லது குறையுமா?

எனில் அயனியாக்கும் ஆற்றலுக்கு என்ன மாற்றம் ஏற்படும்?
ஒரு தொகுதியில் மேல் இருந்து கீழ்நோக்கி வரும் போது அயனியாக்கும் ஆற்றல் எவ்வாறு மாற்றமடைகிறது எனக் கண்டுபிடிக்கலாமா?

அணுவின் அளவு அதிகரிக்கும் போது அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைகிறது.

ஒரு ஆவர்த்தனத்தில் இடது பக்கத்தில் இருந்து வலது பக்கமாகச் செல்லும்போது அயனியாகும் ஆற்றலுக்கு ஏற்படும் மாற்றம் என்ன?

ஒரு ஆவர்த்தனத்தில் அணுக்கருவின் மின்சுமைக்கும் அணுவின் அளவிற்கும் இடையிலானத் தொடர்பு உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா?

அணுக்கருவின் மின்சுமை அதிகரிப்பதற்கேற்ப அயனியாக்கும் ஆற்றல் எவ்வாறு வேறுபடுகிறது எனக் கண்டுபிடிக்கவும்.

- உலோகப் பண்புக்கும் அணுப் பருமனுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன?.

உலோகப் பண்பு அதிகரிக்கும்போது அலோகப் பண்பு குறையுமல்லவா?

முதல் தொகுதியிலுள்ள தனிமங்களின் உலோகப் பண்பு தொகுதியில் மேல் இருந்து கீழ் நோக்கிச் செல்லும் தோறும் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது எனப் போர் அணு மாதிரியை (படம் 4.1) உற்று நோக்கிக் கண்டுபிடிக்கவும்.

- ஒரு ஆவர்த்தனத்தில் இடமிருந்து வலது பக்கமாகச் செல்லும் தோறும் உலோகப் பண்பு, அலோகப் பண்பு போன்றவை எவ்வாறு மாறுபடுகிறது? அணுவின் அளவினைக் கருத்தில் கொண்டு முடிவு எடுக்கவும்.

எனில் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உலோகப் பண்பு அதிகமான தனிமங்கள், அலோகப் பண்பு அதிகமான தனிமங்கள் ஆகியவற்றின் இடத்தினைக் கூறுக.

ஒரு தோகுதியில் மேலிருந்து கீழாக வரும் போது அணுவின் அளவு அதிகரிப்பதால் அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைகிறது. அதற்கேற்ப நேர்மின்னேற்ற அயனி தோன்றுவதற்கான வாய்ப்பு அதிகரிக்கிறது.

ஒரு ஆவர்த்தனத்தில் இடமிருந்து வலமாக அணுவின் அளவு குறைகிறது. அதனால் அயணியாக்கும் ஆற்றல் கூடுகிறது. நேரிமின்னேற்ற அயணி தோன்றுவதற்கான வாயப்பு குறைகிறது.

அயனியாக்கும் ஆற்றலுக்கும் உலோக - அலோகப் பண்புகளுக்கும் இடையே பண்புகளுக்குத் தொடர்பு ஏற்படுமல்லவா?
அயனியாக்கும் ஆற்றல் அதிகமான தனிமத்திற்கு அலோகப் பண்புள்ளதா? உலோகப் பண்புள்ளதா? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைந்தவையோ? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை

எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை, பாலிங் அளவீடு ஆகியவற்றைக் குறித்து முன் அத்தியாயத்தில் நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா?

தொகுதியில் மேலிருந்து கீழ்நோக்கிச் செல்லும்போது எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை எவ்வாறு மாறுபடுகிறது?. _

ஆவர்த்தனத்தில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும்போதோ? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

அப்படியானால் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை கூடிய தனிமங்கள் எங்குக் காணப்படும்? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை குறைந்த தனிமங்களின் அமைவிடமோ?

_ _

எதிர்மின்னேற்றத் தன்மைக்கும் அணுவிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன?

_ _

எதிர்மின்னேற்றத் தன்மைக்கும் உலோக அலோகப் பண்புகளுக்கும் இடையே தொடர்பு உண்டு அல்லவா. விளக்குக.

_ _

எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை கூடிய தனிமம் உலோகமா? அலோகமா?

எதிர்மின்னேற்றத் தன்மை குறைந்தவையோ? கண்டுபிடிக்கவும்

எலக்ட்ரான்களை விட்டுக்கொடுத்து நேர்மின் அயனியாக மாறுவதினால் உலோகங்கள் **நேர்மின்னேற்றத் தனிமங்கள் (Electropositive)** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. வேதிவினைகளில் எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுக் கொண்டு எதிர்மின் அயனிகளாக மாறுவதால் அலோகங்கள் **எதிர் மின்னேற்றத் தனிமங்கள் (Electronegative)** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

உலோகப் போலிகள் (Metalloids)

உலோகப் பண்பு, அலோகப் பண்பினைக் காட்டும் தனிமங்கள் **உலோகப் போலிகள்** எனப்படும், சிலிக்கான் (Si), ஜெர்மானியம் (Ge), ஆர்சனிக் (As), ஆன்டிமணி(Sb), டெலூரியம் (Te) போன்ற தனிமங்கள் இந்தப் பிரிவில் சேர்ந்தவை.

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் சில ஒழுங்குமுறைப் பண்புகளைத் தெரிந்துகொண்டீர்கள் அல்லவா? அவற்றின் அடிப்படையில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை 4.9 இல் சரியானவற்றை (✓) செய்க.

இயல்புகள்	தொகுதியில் மேல் இருந்து கீழாக	ஆவர்த்தனத்தில் இடமிருந்து வலது பக்கமாக
அணுவின் அளவு	குறைகிறது / கூடுகிறது	குறைகிறது / கூடுகிறது
உலோகத்தன்மை	குறைகிறது / கூடுகிறது	குறைகிறது / கூடுகிறது
அலோகத்தன்மை	குறைகிறது / கூடுகிறது	குறைகிறது / கூடுகிறது
அயனியாக்கும் ஆற்றல்	குறைகிறது / கூடுகிறது	குறைகிறது / கூடுகிறது
எதிர்மின்னேற்றத்தன்மை	குறைகிறது / கூடுகிறது	குறைகிறது / கூடுகிறது

அட்டவணை 4.9

தனிமங்களை வகைப்படுத்தியதின் வரலாறும் ஆவர்த்தன அட்டவணையின் தனித்தன்மைகளும் புரிந்ததல்லவா? வேதியியல் கல்வியை எளிதாக்கு வதற்கு ஆவர்த்தன அட்டவணையைக் குறித்த தெளிவான கருத்து தேவையாகும். ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தனிமங்களையும் ஆவர்த்தனத் தன்மைகளை யும் குறித்து அதிகத் தகவல்களை உயர்ந்த வகுப்புகளில் படிக்கலாம்.

மதிப்பிடலாம்

1. தனிமங்களின் வகைப்படுத்தலில் பழங்கால முயற்சிகளும் அறிவியலா ளர்களின் பெயர்களும் அவர்களின் நன்கொடைகளும் அடங்கிய அட்டவணை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றில் விடுபட்ட பகுதிகளை நிரப்புக.

நன்கொடை / கண்டுபிடிப்பு	அறிஞர்களின் பெயர்
மும்மைகள்	.....
.....	நியூலான்ட்ஸ்
உலோகங்கள், அலோகங்கள் என்ற முறையில் தனிம வகைப்படுத்தல்	.....
நவீன ஆவர்த்தன விதி	.....

2. அட்டவணையை நிரப்புக.

தனிமம்	அணு எண்	எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு	தொகுதி எண்	ஆவர்த்தன எண்
லித்தியம்	.....	2,1	1	2
ஆக்சிஜன்	8	.....	.....	.....
ஆர்கான்	18	.....	.....	.....
கால்சியம்	.....	2, 8, 8, 2	.....	.....

3. சில தனிமங்களின் குறியீடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதி அவை உட்படும் ஆவர்த்தனம், தொகுதி ஆகியவற்றைக் கண்டறிக.

a) $^{12}_{6}C$ b) $^{24}_{12}Mg$ c) $^{35}_{17}Cl$ d) $^{27}_{13}Al$ e) $^{20}_{10}Ne$

4. X என்ற தனிமத்தின் அணுவில் மூன்று ஷெல்கள் உண்டு. வெளிப்புற ஷெல்லில் 6 எலக்ட்ரான்கள் அடங்கியிருக்கும்.

a) தனிமத்தின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பை எழுதவும்?

b) அணு எண் எவ்வளவு?

c) இந்தத் தனிமம் எந்த ஆவர்த்தனத்தில் உட்படுகிறது?

d) இந்தத் தனிமம் எந்த தொகுதியில் உட்படுகிறது?

e) இந்தத் தனிமத்தின் பெயரும் குறியீடும் எழுதுக.

f) இந்தத் தனிமம் எந்தக் குடும்பத்தில் உட்படும்?

g) இந்தத் தனிமத்தின் போர் மாதிரி வரைக.

5. P, Q, R, S ஆகிய தனிமங்களின் எலக்ட்ரான் கட்டமைப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (இவை உண்மையான குறியீடுகள் அல்ல)

P - 2, 2
Q - 2,8,2
R - 2,8,5
S - 2,8

a) இவற்றில் ஒரே ஆவர்த்தனத்தில் வரும் தனிமங்கள் யாவை?

b) ஒரே தொகுதியில் வரும் தனிமங்கள் யாவை?

c) இவற்றில் இடை நிலைத்தனிமங்கள் யாவை?

d) R என்ற தனிமம் எந்தத் தொகுதியில் எந்த ஆவர்த்தனத்தில் உட்படுகிறது?

6. ஆவர்த்தன அட்டவணையின் முழுமையற்ற வடிவம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. தனிமங்களின் இடமுமாகத் தொடர்புபடுத்தி வினாக்களுக்கு விடை எழுதவும். குறியீடுகள் உண்மையானது அல்ல.

	1												13	14	15	16	17	18
1	A	2																
2	B	E											I		K	L	M	
3	C	F	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	J				N	
4	D					G		H										

a) ஒன்றாம் தொகுதியில் பெரிய அணு எது?

b) ஒன்றாம் தொகுதியில் அயனியாக்கும் ஆற்றல் குறைந்த தனிமம் எது?

c) இரண்டாம் ஆவர்த்தனத்தில் மிகவும் சிறிய அணு எது?

d) இவற்றில் இடைநிலைத் தனிமங்கள் எவையெல்லாம்?

e) L, M ஆகியதனிமங்களில் எதிர் மின்னேற்றத் தன்மை குறைந்தது எது?

f) B, I இவையில் உலோகப் பண்பு கூடுதல் எதற்கு?

g) இவற்றில் ஹாலஜன் குடும்பத்தில் உட்பட்ட தனிமங்கள் எவையெல்லாம்?

h) E என்ற தனிமத்தின் பண்புகளோடு மிகவும் ஒற்றுமை உடைய தனிமம் எது?

தொடர் செயல்பாடுகள்

1. 'தனிம வகையீட்டில் பழங்கால முயற்சிகள்' என்ற தலைப்பில் கருத்தரங்கம் நடத்துவதற்குக் கட்டுரை எழுதுக.
2. தனிம வகைப்படுத்தலுடன் தொடர்புடையஅறிவியலாளர்களின் வாழ்க்கை வரலாறு தயாரிக்கவும்.
3. நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையின் மாதிரி வரைந்து வகுப்பில் வெளியிடவும்.
4. உங்களுக்குப் பழக்கமான இடைநிலைத் தனிமங்களின் பயன்களைக் கண்டறிந்து குறிப்பு தயாரித்து வெளியிடவும்.
5. அருமண் தனிமங்களைக் குறித்துக் கூடுதல் தகவல்களைச் சேகரித்து வகுப்பில் வெளியிடவும்.

குறிப்புகள்

தண்ணீரைப் பாதுகாப்போம்

கேரளத்தில் பெரும்பாலான மக்களும் குடிநீருக்குக் கிணறுகளையே சார்ந்திருக்கின்றனர். எனவே பள்ளிக்கூடங்களிலும் சுற்றுப்புறங்களிலும் உள்ள கிணறுகளை நன்முறையில் பாதுகாக்க வேண்டும். மாசுகள் மண்ணினுள் அரித்துச் சென்று கிணறுகளில் சேரும் போது தண்ணீர் மாசடைகிறது. இதன் காரணமாகக், காலரா, டைபாய்டு, மஞ்சள் காமாலை எனும் தண்ணீர் வழியாகப் பரவும் நோய்கள் உண்டாவதற்கு உரிய வாய்ப்புகள் கூடுகின்றன. கிணற்று நீர் மாசடையாது இருப்பதற்குக் கவனிக்க வேண்டியவை.

- கிணற்றின் அருகில் துணிகளைச் சலவைச் செய்யவோ, குளிக்கவோ கூடாது.
- கிணற்றை வலையால் மூடிச் சுத்தமாகப் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- பயன்படுத்துகின்ற வாளியையும், கயிற்றையும் சுத்தமாகப் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- கால்நடைத் தொழுவம், சாணகக் குழி, உரக்குழி ஆகியனவற்றைக் கிணற்றிலிருந்து 7.5 மீட்டருக்கு அப்பால் மட்டுமே அமைக்க வேண்டும்.
- கிணற்றைச் சுற்றி சுவர் எழுப்பி மழை நீர் வடிந்து செல்லாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- கழிப்பறைத் தொட்டிகள், கழிப்பறை ஆகியவற்றை பாதுகாப்பான முறையில் தொலைவில் அமைக்க வேண்டும்.
- கிணற்று நீரில் இடையிடையே கிருமி நாசினி தளிக்க வேண்டும்.

நோயணுக்கள் அணுகாதவாறு கிணறைப் பாதுகாப்பது எவ்வாறு?

1000 லிட்டர் தண்ணீரில் ஒரு வெற்று தீப்பெட்டி நிறையும் அளவில் உள்ள (அதாவது 2.5 கிராம்) பிளீச்சிங் பவுடரைக் கலக்கி தெளிய வைத்ததன் பின்னர் கிணற்றுத் தண்ணீரில் ஊற்ற வேண்டும். ஆறு மணிநேரத்திற்குப் பின்னரே அக் கிணற்று நீரைப் பயன்படுத்த வேண்டும். குடிநீரில் அனுமதிக்கப்பட்ட சில காரணிகளின் அளவுகள் கீழே உள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

இடையிடையே கிணற்று நீரின் தரம் அறிய சோதனை நடத்துதல் மிக அவசியமாகும். அரசுப் பகுப்பாய்வு ஆய்வகங்கள், மாசுக் கட்டுப்பாட்டு வாரியத்தின் சோதனைக் கூடங்கள் ஆகிய இடங்களில் அதற்குத் தேவையான வசதிகளும் அமைப்புகளும் உள்ளன. அதனை இயன்ற அளவில் பயன்படுத்த வேண்டும்.

காரணி	அனுமதிக்கப்பட்ட அளவு
சுவையின்மை/ துர்நாற்றம்	கூடாது
பி. எச்	6.5 - 8.5
கரைபொருள்	500 மில்லி கிராம்/ லிட்டர்
கடினத்தன்மை	300 மில்லி கிராம்/ லிட்டர்
இரும்பு	0.3 மில்லி கிராம்/ லிட்டர்
புளூரைடு	0.6- 1.2 மில்லி கிராம்/ லிட்டர்
குளோரைடு	250 மில்லி கிராம்/ லிட்டர்
கோளிபார்ம் பாக்டீரியா	கூடாது