Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

ई-पाठशाला कार्यक्रम

Class 11th

CHEMISTRY

तत्वों का वर्गीकरण एवं उनके गुणधर्मों में आवर्तिता

02

RAPID REVISION

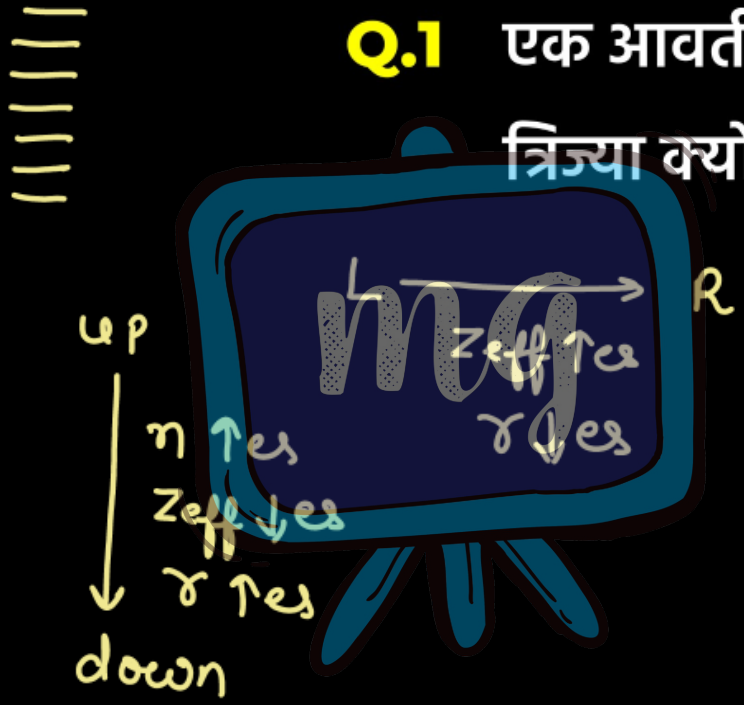


Under CSR Support by
ipca | Foundation

तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणधर्मों में आवर्तिता

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Q.1 एक आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु त्रिज्या क्यों घटती है?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

तत्वों के गुण-धर्मों में आवर्तिता

परमाणु त्रिज्या : आवर्त में दाईं ओर बढ़ने पर परमाणु-आकार घटता है, जैसा द्वितीय आवर्त के तत्त्वों के परमाणु-आकार से स्पष्ट है। इस प्रवृत्ति का कारण यह है कि आवर्त में दाईं ओर बढ़ने पर बाह्य इलेक्ट्रॉन एक ही संयोजी कोश में स्थित हैं, परंतु उनके नाभिकीय आवेश में हुई वृद्धि के फलस्वरूप बाह्य इलेक्ट्रॉनों का आकर्षण नाभिक की ओर बढ़ता जाता है, जिसके कारण परमाणु त्रिज्या घट जाती है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(क) आवर्त में परमाणु त्रिज्या के मान (पीकोमीटर) (pm)

परमाणु (आवर्त II)	Li	Be	B	C	N	O	F
परमाणु त्रिज्या	152	111	88	77	74	66	64
परमाणु (आवर्त III)	Na	Mg	Al	Si	F	S	Cl
परमाणु त्रिज्या	186	160	143	117	110	104	99

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

वर्ग में जब हम नीचे की ओर बढ़ते हैं, तो मुख्य क्वांटम संख्या (n) का मान बढ़ता है तथा संयोजी इलेक्ट्रॉन (valence electron) नाभिक से दूर होता जाता है, इसलिए कि आंतरिक ऊर्जा-स्तर इलेक्ट्रॉनों से भरे होते हैं, जो कवच के रूप में बाह्य इलेक्ट्रॉनों पर नाभिक का आकर्षण कम कर देते हैं। फलस्वरूप परमाणु का आकार बढ़ता जाता है, जो परमाणु त्रिज्या के रूप में परिलक्षित होता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

(ख) वर्ग में परमाणु त्रिज्या का मान (पीकोमीटर)			
परमाणु (वर्ग II)	परमाणु त्रिज्या	परमाणु (वर्ग 17)	परमाणु त्रिज्या
Li	152	F	64
Na	186	Cl	99
K	231	Br	114
Rb	244	I	133
Cs	262	At	140

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

A^+ radius

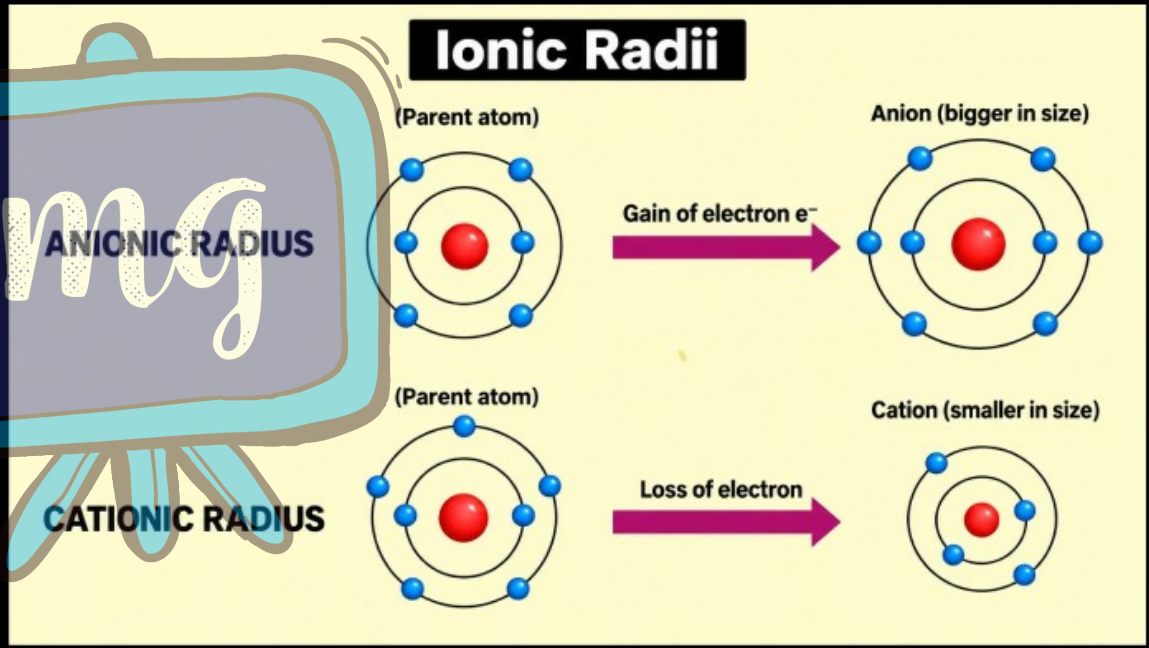
$-e^-$

A

$+e^-$

A^- radius

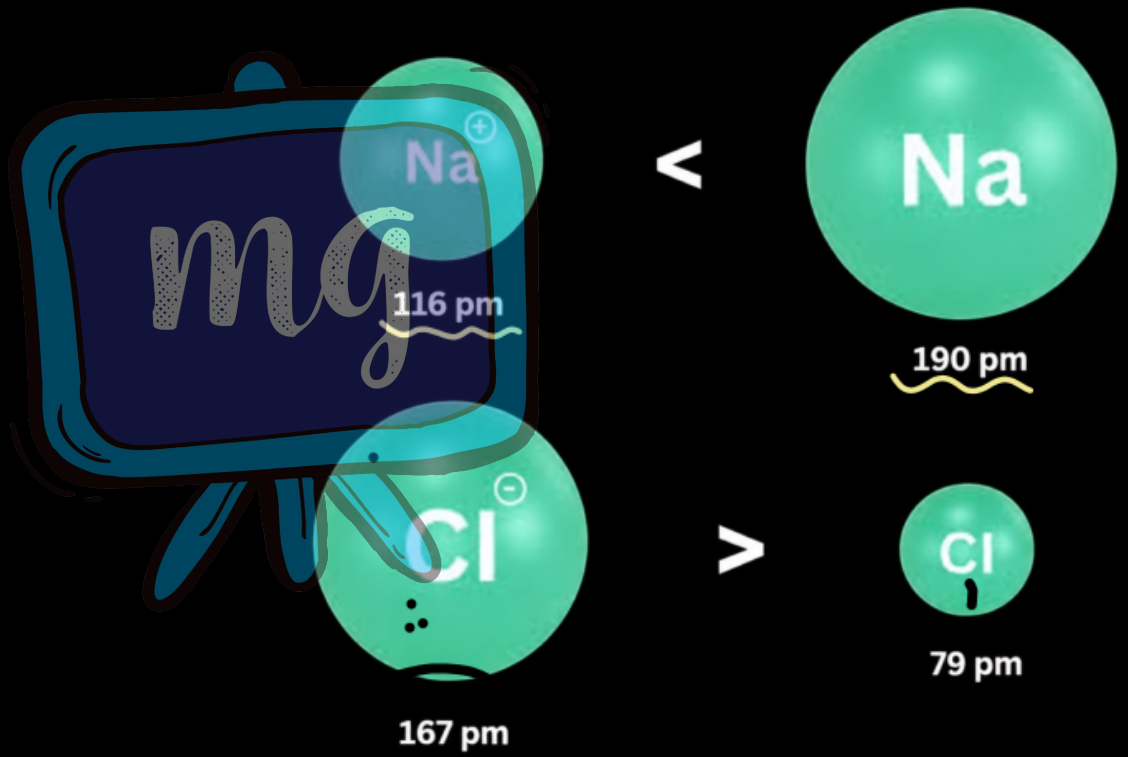
आयनी त्रिज्या :



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Ionic Radius Vs. Atomic Radius



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

जब परमाणुओं तथा आयनों में इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है, तो ये समइलेक्ट्रॉनी स्पीशीज़ (Isoelectronic species)* कहलाते हैं।

समइलेक्ट्रॉनी स्पीशीज़ के उदाहरण हैं O^{2-}, F^-, Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}। प्रत्येक स्पीशीज़ में इलेक्ट्रॉनों की संख्या 10 है। प्रत्येक स्पीशीज़ की त्रिज्याएं भिन्न-भिन्न होंगी,

O^{2-} F^- Na^+ Mg^{2+} Al^{3+}

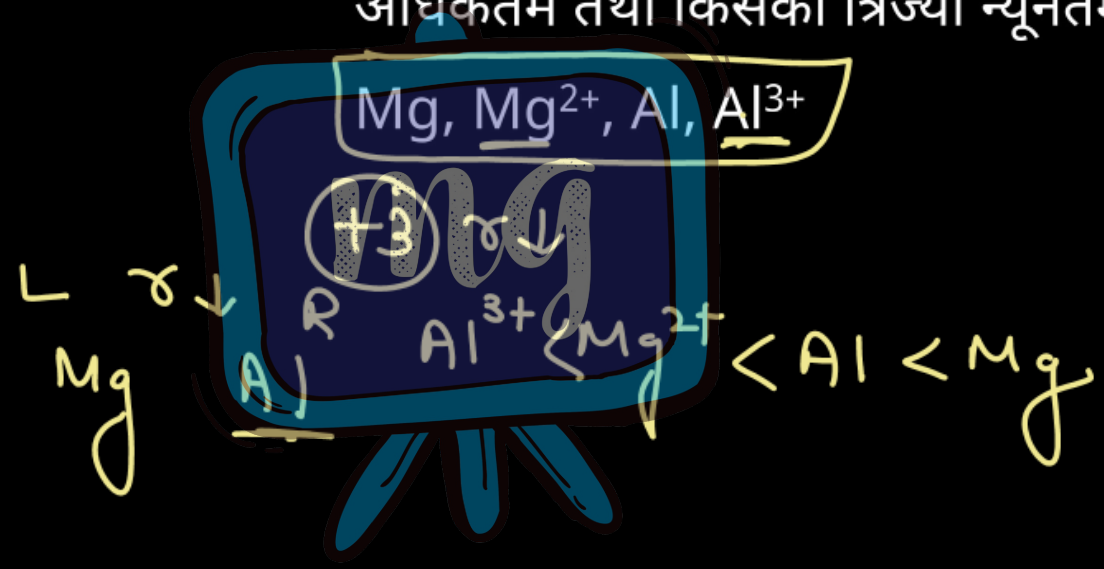
8+2 9+1 11-1 12-2 13-3

=10 =10 10 10 10

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

उदाहरण : निम्नलिखित स्पीशीज़ में किसकी त्रिज्या अधिकतम तथा किसकी त्रिज्या न्यूनतम होगी?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणधर्मों में आवर्तिता

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.2 आयनन एन्थैल्पी किसे कहते हैं?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

unit = $\frac{KJ}{mol}$

आयनन एन्थैल्पी : तलस्थ अवस्था (Ground State) में विलगित गैसीय परमाणु (Isolated Gaseous Atom) से बाह्यतम इलेक्ट्रॉन को बाहर निकालने में जो ऊर्जा लगती है, उसे 'तत्त्व की आयनन एन्थैल्पी' कहते हैं।

$$X(g) \rightarrow X^{+}(g) + e^{-} \quad IE_1$$

$$X^{+}(g) \rightarrow X^{2+}(g) + e^{-} \quad IE_2$$

$IE_3 > IE_2 > IE_1$

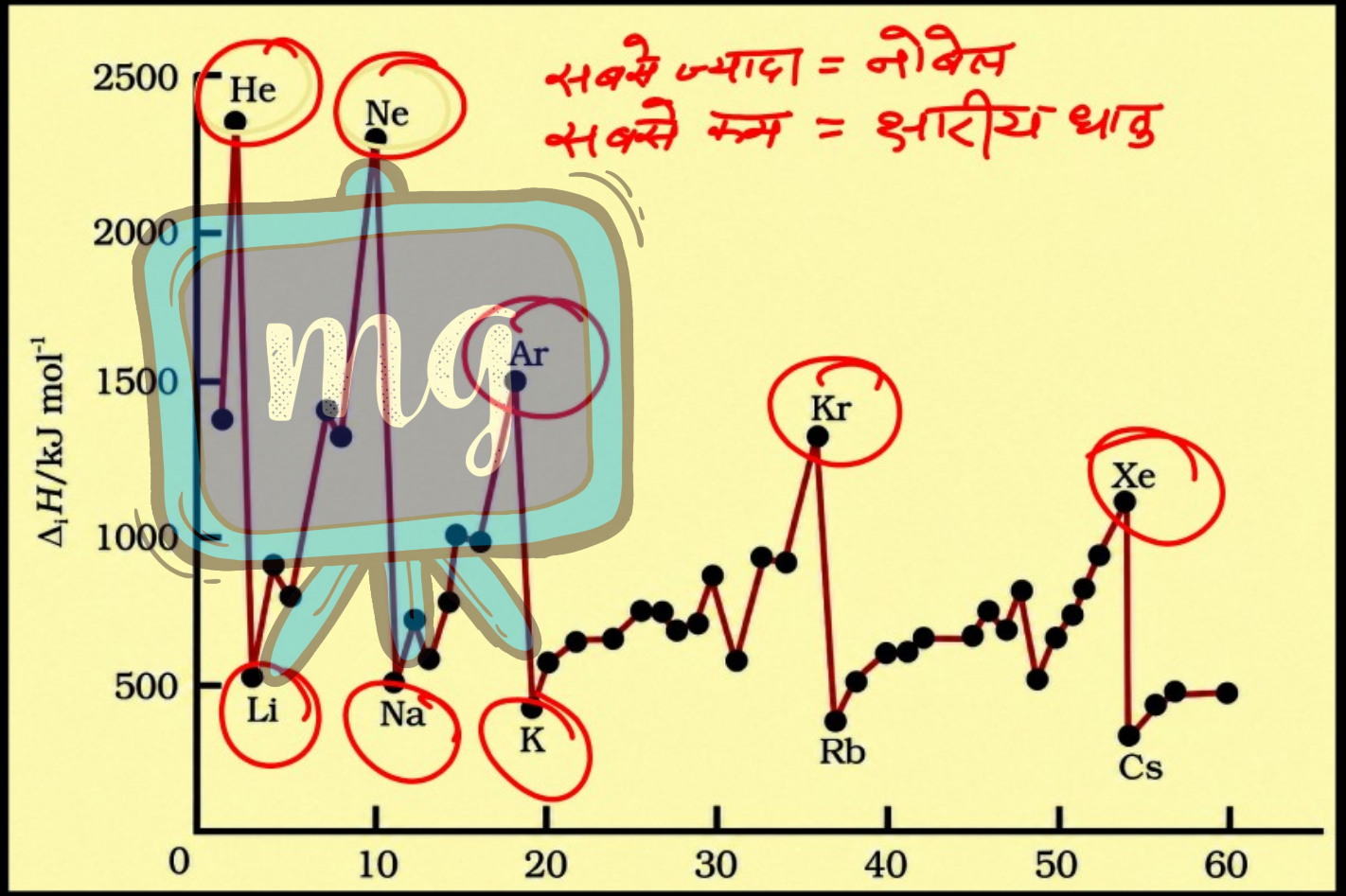
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

परमाणु से इलेक्ट्रॉन को पृथक् करने में हमेशा ऊर्जा की आवश्यकता होती है। अतः आयनन एन्थैल्पी हमेशा धनात्मक होती है। तत्त्व के द्वितीय आयनन एन्थैल्पी का मान उसके प्रथम आयनन एन्थैल्पी से अधिक होता है, क्योंकि उदासीन परमाणु की तुलना में धनावेशित आयन से इलेक्ट्रॉन को पृथक् करना अधिक कठिन होता है। इसी प्रकार तृतीय आयनन एन्थैल्पी का मान द्वितीय आयनन एन्थैल्पी के मान से अधिक होगा।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

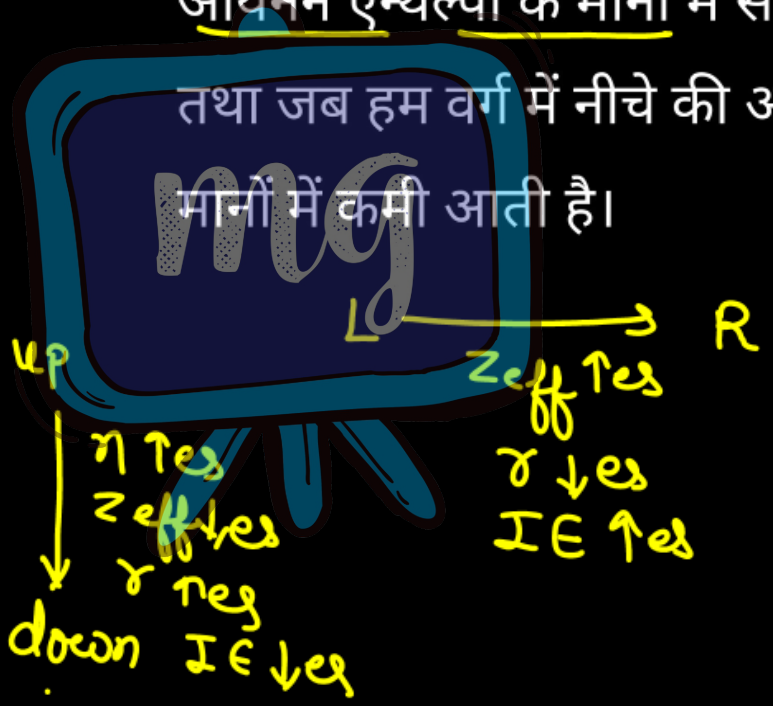
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by
ipca | Foundation

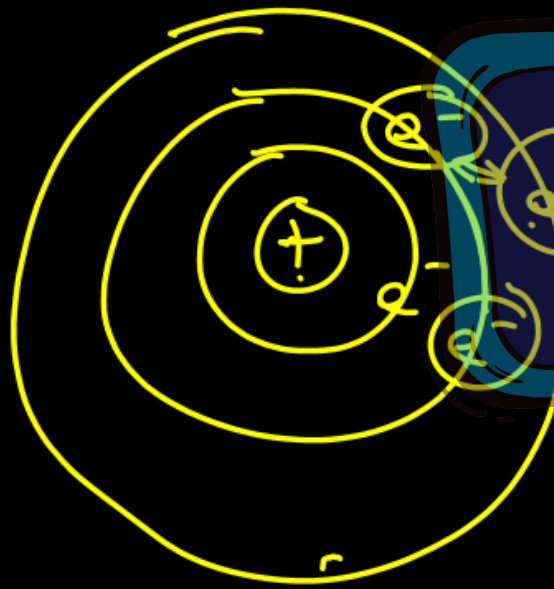
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

आवर्त में बाईं से दाईं तरफ बढ़ने पर तत्त्वों के प्रथम आयनन एन्थैल्पी के मानों में सामान्यतया वृद्धि होती है तथा जब हम वर्ग में नीचे की ओर बढ़ते हैं, तब उनके मानों में कमी आती है।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



तत्त्वों में क्रोडीय इलेक्ट्रॉनों (core elctrons) की स्थिति नाभिक तथा संयोजी इलेक्ट्रॉन के बीच आ जाने के फलस्वरूप संयोजी इलेक्ट्रॉन नाभिक से परिरक्षित (shielded) या आवरित (Screened) हो जाता है। इस प्रभाव को 'परिरक्षण-प्रभाव' (shielding Effect) या 'आवरण-प्रभाव' (Screening Effect) कहते हैं।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

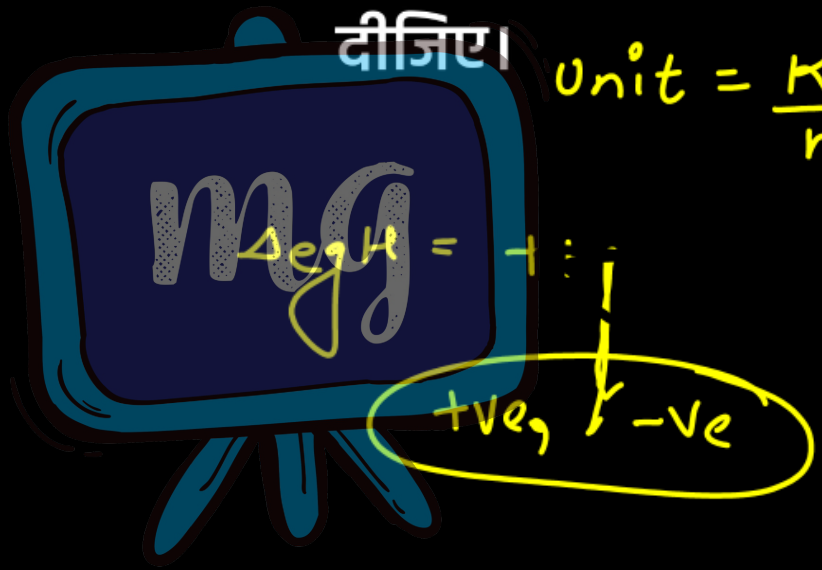
आवरण-प्रभाव के कारण परमाणु के संयोजी इलेक्ट्रॉनों द्वारा अनुभव किया गया प्रभावी नाभिकीय आवेश (Effective Nuclear charge) नाभिक में उपस्थित वास्तविक नाभिकीय आवेश (Actual Nuclear charge) से कम हो जाता है। उदाहरणार्थ लीथियम का बाह्यतम 2s इलेक्ट्रॉन (संयोजी इलेक्ट्रॉन) उसके आंतरिक 1s क्रोड इलेक्ट्रॉनों द्वारा आवरण-प्रभाव का अनुभव करता है। फलस्वरूप लीथियम का संयोजी इलेक्ट्रॉन वास्तविक +3 धनावेश से कम प्रभाव का धनावेश अनुभव करेगा।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणधर्मों में आवर्तिता

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Q.3 इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी ($\Delta_{eg}H$) की परिभाषा दीजिए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी : जब कोई उदासीन गैसीय परमाणु (X) इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर ऋणायन में परिवर्तित होता है, तो इस प्रक्रम में हुए एन्थैल्पी परिवर्तन को उस तत्त्व की 'इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी' ($\Delta_{eg}H$) कहते हैं। यह एन्थैल्पी इस तथ्य की माप कही जा सकती है कि किस सरलता से परमाणु इलेक्ट्रॉन को ग्रहण करके ऋणायन बना लेता है।

$$X(g) + e^- \rightarrow X^-(g)$$

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

परमाणु द्वारा इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने का प्रक्रम ऊष्माक्षेपी (exothermic) अथवा ऊष्माशोषी endothermic) होगा,

वर्ग 1	$\Delta_{eg}H$	वर्ग 16	$\Delta_{eg}H$	वर्ग 17	$\Delta_{eg}H$	वर्ग 0	$\Delta_{eg}H$
H	-73					He	+48
Li	-60	O	-141	F	-328	Ne	+116
Na	-53	S	-200	Cl	-349	Ar	+96
K	-48	Se	-195	Br	-325	Kr	+96
Rb	-47	Te	-190	I	-295	Xe	+77
Cs	-46	Po	-174	At	-270	Rn	+68

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



उदाहरण : P, S, Cl तथा F में से किसकी अधिकतम ऋणात्मक इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी तथा किसकी न्यूनतम इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी होगी? व्याख्या कीजिए।

हल : आवर्त में बाईं से दाईं ओर बढ़ने पर इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी अधिक ऋणात्मक तथा वर्ग में नीचे की ओर बढ़ने पर कम ऋणात्मक होती है। 3p-कक्षक (जो बड़ा है) उसमें इलेक्ट्रॉन प्रवेश कराने की तुलना में जब 2p-कक्षक में इलेक्ट्रॉन प्रवेश कराया जाता है, तब इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन प्रतिकर्षण अधिक होता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

अतः सर्वाधिक ऋणात्मक इलेक्ट्रॉन लंब्धि एन्थैल्पी क्लोरीन की होगी तथा सबसे कम इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी फॉस्फोरस की होगी।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणधर्मों में आवर्तिता

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Q.4 विद्युत ऋणात्मकता क्या है? एक उदाहरण दीजिए।



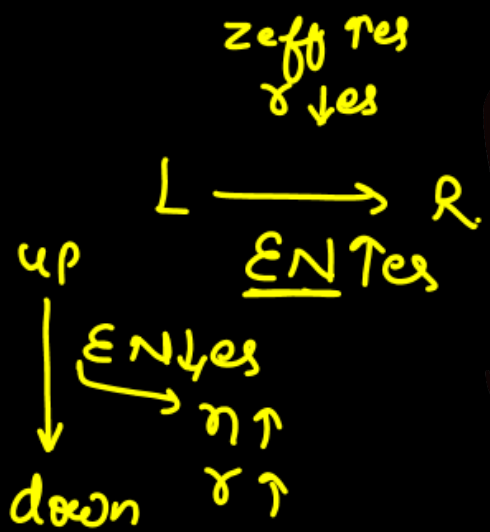
Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

विद्युत् ऋणात्मकता : परमाणु के रासायनिक यौगिक में सहसंयोजक आबंध के इलेक्ट्रॉन युग्म को अपनी ओर आकर्षित करने की योग्यता का गुणात्मक माप विद्युत् ऋणात्मकता है। आयनन एन्थैल्पी और इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी को मापा जा सकता है, किंतु विद्युत् ऋणात्मकता मापने योग्य नहीं है।

Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER



(क) विद्युत्-ऋणात्मकता का मान (पॉलिंग पैमाना)

परमाणु (आवर्त II)	Li	Be	B	C	N	O	F
विद्युत ऋणात्मकता	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
परमाणु (आवर्त III)	Na	Mg	Al	Si	F	S	Cl
विद्युत ऋणात्मकता	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Δeg H = Cl

EN = F

(ख) विद्युत्-ऋणात्मकता का मान (पॉलिंग पैमाना)			
परमाणु (वर्ग I)	विद्युत ऋणात्मकता का मान	परमाणु (वर्ग 17)	विद्युत ऋणात्मकता का मान
Li	1.0	F	4.0
Na	0.9	Cl	3.0
K	0.8	Br	2.8
Rb	0.8	I	2.5
Cs	0.7	At	2.2

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



विद्युत ऋणात्मकता मापने योग्य नहीं है। फिर भी तत्त्वों की विद्युत् ऋणात्मकता के लिए कई संख्या-सूचक पैमाने (जैसे- पॉलिंग पैमाना, मुलिकन ज़फे पैमाना, अलर्ड राचो पैमाना आदि) का विकास हुआ है। पॉलिंग पैमाना सबसे ज्यादा उपयोग में आता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणधर्मों में आवर्तिता

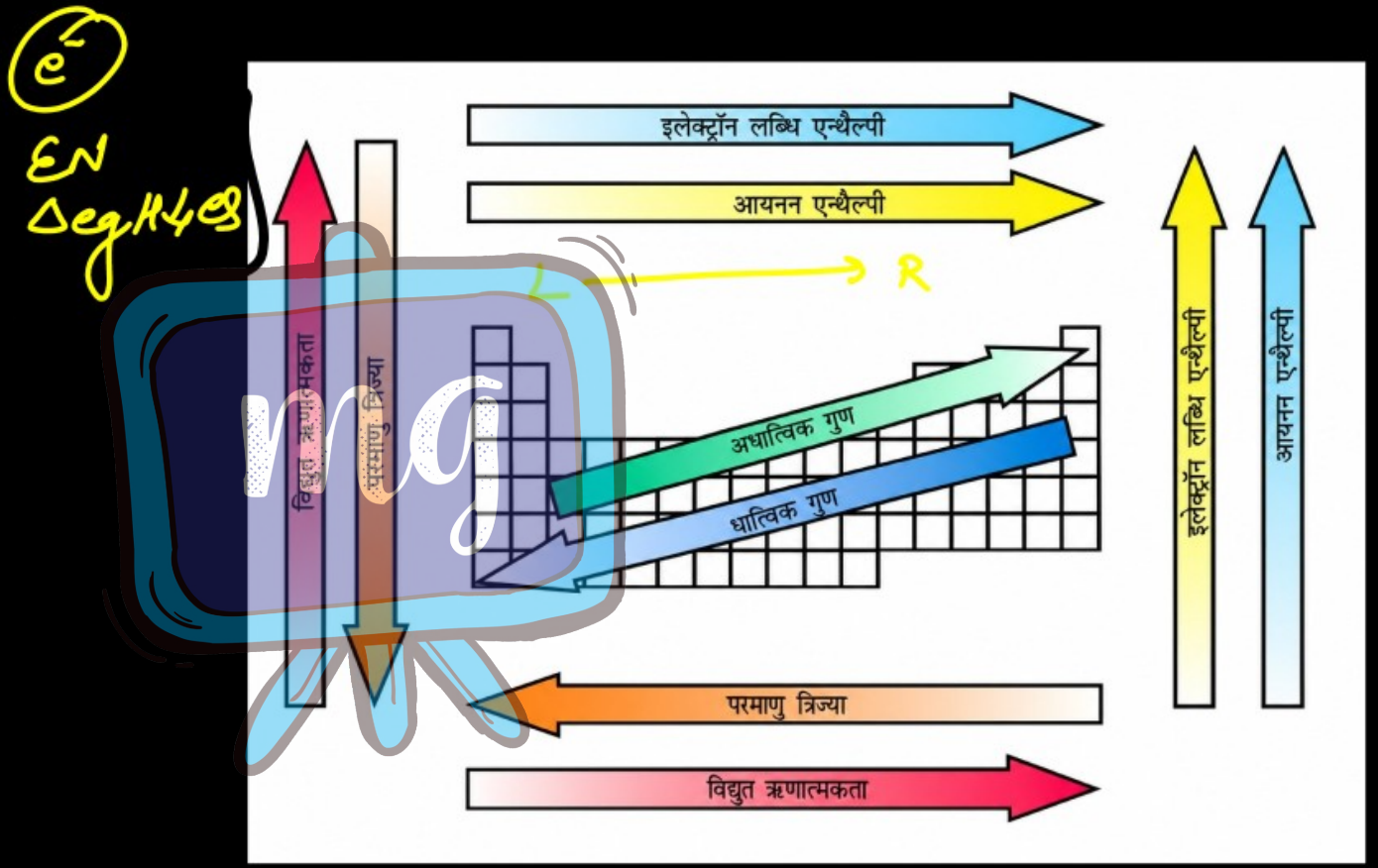
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.5 धात्विक एवं अधात्विक गुणों में आवर्तिता को समझाइए।



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by
ipca | Foundation

तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणधर्मों में आवर्तिता

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

Q.6 परमाणु त्रिज्या तथा आयनिक त्रिज्या में अंतर स्पष्ट कीजिए।



Under CSR Support by ipca | Foundation

तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणधर्मों में आवर्तिता

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

Q.7 संयोजकता और ऑक्सीकरण संख्या में कोई चार अंतर लिखिए।

1. बंध बनाने की क्षमता	यौगिक में परमाणु पर
2. + - ×	+, -ve.
3. बंध बनाने की संख्या	e⁻ सहा।
C ↳ 4 O ↳ 2	H_2O → +1, -2

mg

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

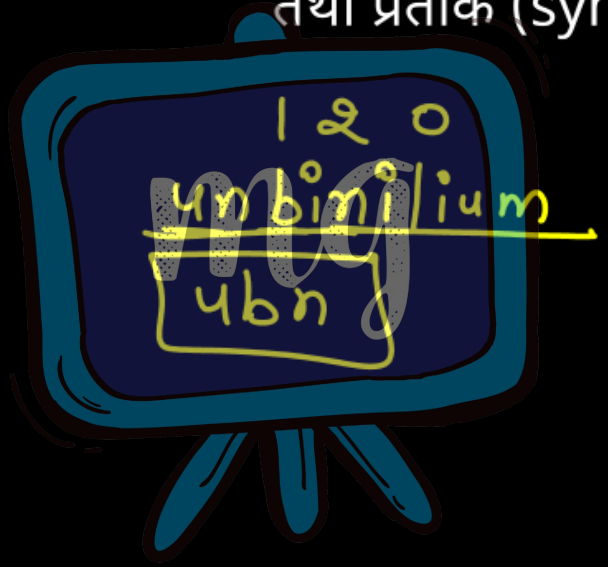
100 से अधिक परमाणु क्रमांक वाले तत्वों का नामकरण

अंक	नाम	संक्षिप्त रूप
0	nil	n
1	un	u
2	bi	b
3	tri	t
4	quad	q
5	pent	p
6	hex	h
7	sept	s
8	oct	o
9	enn	e

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

(i) 120 परमाणु क्रमांक वाले तत्त्व का IUPAC नाम तथा प्रतीक (symbol) क्या होगा?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

H.W.

परमाणु क्रमांक	
101	102
103	104
105	106
107	108

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

H.W.

परमाणु क्रमांक	
109	110
111	112
113	114
115	116
117	118