মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম

বন্দি পাঠশালা

Mahmudul Hasan

Bangladesh University of Textiles
Department of Apparel Engineering

Facebook/iammrmahmud
Instagram/iammrmahmud

বন্দি পাঠশালা

- **পর্যায়বৃত্ত ধর্ম কি?**

✓ আকার
✓ আয়নীকরণ শক্তি
✓ ইলেকট্রন আসক্তি
✓ তড়িৎ ঋণাত্মকতা

vector
illustration
lorem ipsum dolor

Idea Courtesy: Md. Abdur Rahman (AR Vaiya)

আইত

আধা **বিগস**

নং	টেকনিক	পর্যায়বৃত্ত ধর্ম	বাম → ডানে	উপর → নিচে
১	আ	আকার	হ্রাস পায়	বৃদ্ধি পায়
২	ধা	ধাতব ধর্ম		
৩	বি	বিজারণ ক্ষমতা		
৪	গ	গলনাঙ্ক		
৫	স	স্ফুটনাঙ্ক		
৬	আ	আয়নিকরণ শক্তি	বৃদ্ধি পায়	হ্রাস পায়
৭	ই	ইলেকট্রন আসক্তি		
৮	ত	তড়িৎ ঋনাত্বকতা		
৯	/২	অধাতব ধর্ম	বৃদ্ধি পায়	হ্রাস পায়
১০	/৩	জারণ ক্ষমতা	বৃদ্ধি পায়	হ্রাস পায়
১১	-	যোজ্যতা	বৃদ্ধি পায়	একই থাকে

QUESTIONS

Q. কোনটি পর্যায় ধর্ম নয়? [DU’ 16-17, CU’ 15-16]

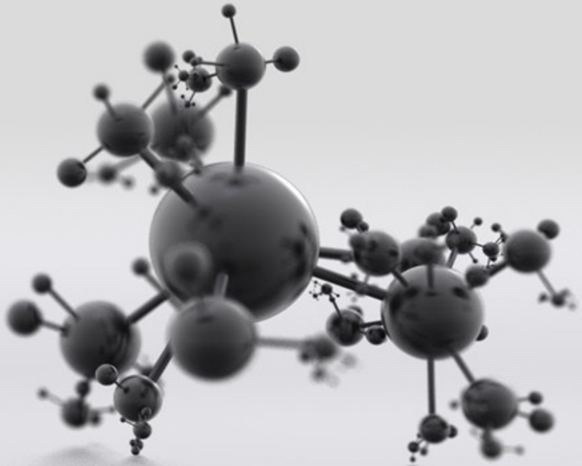
(a) Atom radius
(b) Electronegetivity
(c) Electron affinity
(d) Melting temperature

Answer: (d)

পরমাণুর আকার

পর্যায়ঃ একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে পরমাণুর আকার হ্রাস পায়।

গ্রুপঃ একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে পরমাণুর আকার বৃদ্ধি পায়।



কেনো?

শর্তঃ একই পর্যায়ে...

পর্যায় সারণির কোনো পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে পরমাণুর শেষ কক্ষপথে একটি একটি করে ইলেকট্রন (-) বৃদ্ধি পেতে থাকে। পাশাপাশি কেন্দ্রে নিউক্লিয়াসেও একটি করে প্রোটন (+) বৃদ্ধি পেতে থাকে। অর্থাৎ এদের চার্জ বৃদ্ধি পেতে থাকে। কিন্তু এদের শক্তিস্থর বৃদ্ধি একই থাকে।

ইলেকট্রন ও প্রোটন বাড়লে

আকার হ্রাস পেতে থাকে কেনো?

কুলম্বের সূত্রঃ

স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষন বলের মান এদের চার্জদ্বয়ের গুনফলের সমানুপাতিক।

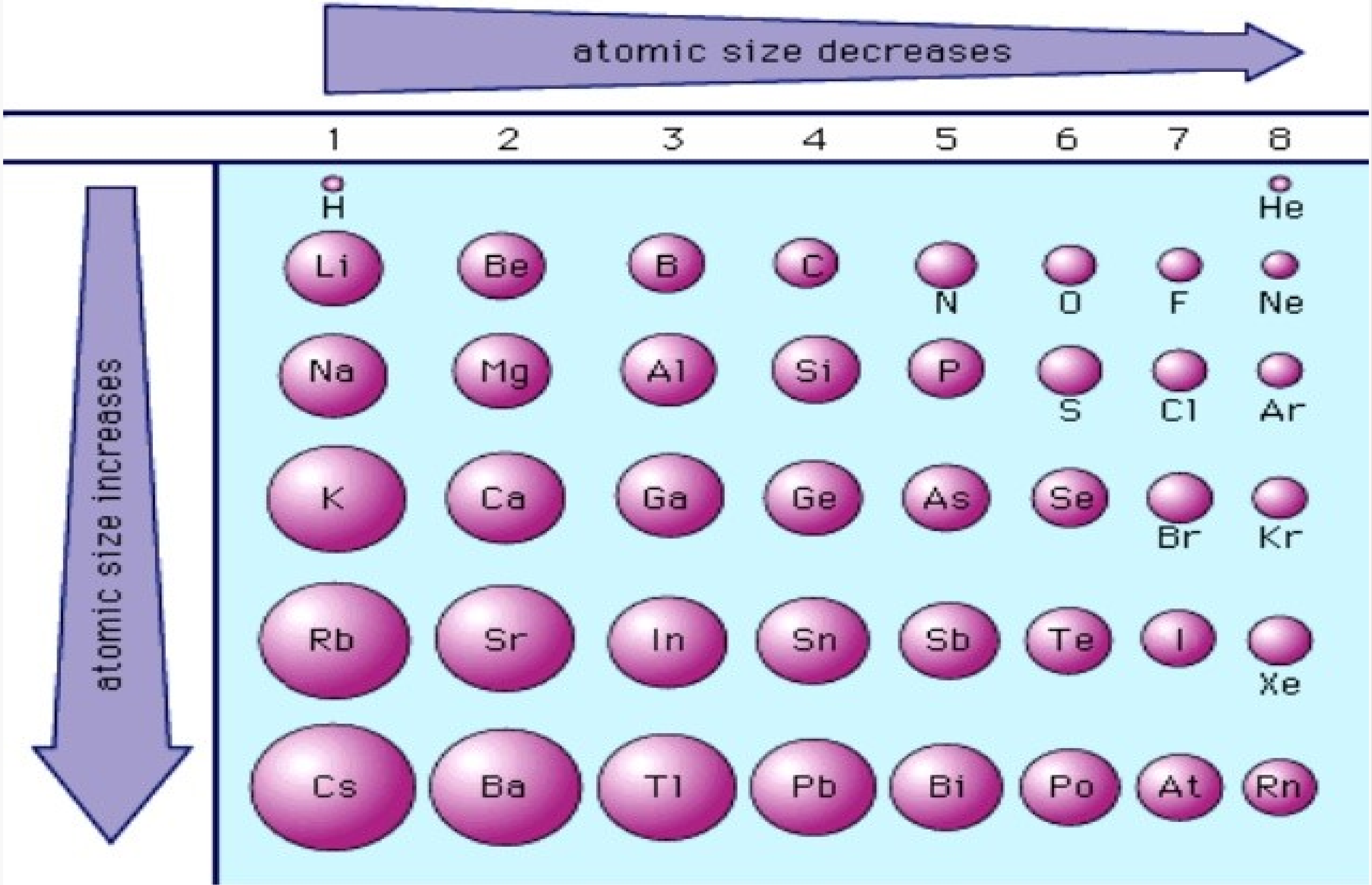
$$F \propto q_1 q_2$$

vector illustration
lorem ipsum dolor

শর্তঃ একই গ্রুপে...

পর্যায় সারণির কোনো গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে একটি একটি করে শক্তিস্থর বৃদ্ধি পেতে থাকে। ফলে একই গ্রুপে উপরের পরমাণু অপেক্ষা নিচের পরমাণু আকারে বড় হয়ে যায়।

এখানে ইলেকট্রন ও প্রোটনের সংখ্যা কিংবা চার্জ কোনো ভূমিকা পালন করে না।



atomic size decreases
atomic size increases
1
2
3
4
5
6
7
8
H
He
Li
Be
B
C
N
O
F
Ne
Na
Mg
Al
Si
P
S
Cl
Ar
K
Ca
Ga
Ge
As
Se
Br
Kr
Rb
Sr
In
Sn
Sb
Te
I
Xe
Cs
Ba
Tl
Pb
Bi
Po
At
Rn

QUESTIONS

Q1. ব্যাসার্ধের সঠিক ক্রম কোনটি? [DU' 18-19]

(a) Mg2+ < Na^+ < Ne
(b) Mg2+ < Ne < Na^+
(c) Na^+ < Mg2+ < Ne
(d) Mg2+ > Na^+ > Ne

Answer: (a)

QUESTIONS

Q2. ব্যাসার্ধের সঠিক ক্রম কোনটি? [RU’ 11-12]

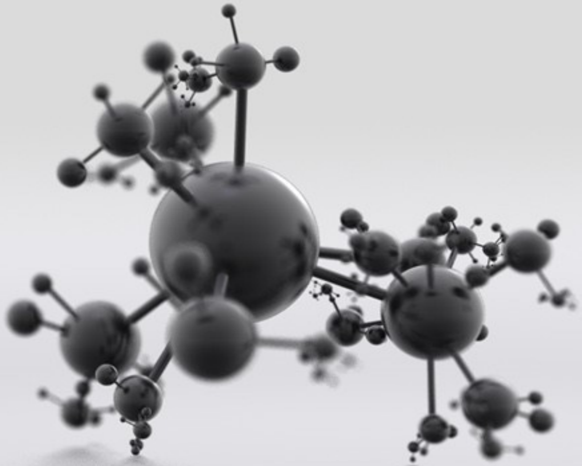
(a) Na < Al < Mg < Si
(b) Si > Al > Mg < Na
(c) Na < Mg < Si < Al
(d) Na < Mg < Al < Si

Answer: (d)

আয়নীকরণ শক্তি

পর্যায়ঃ একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে আয়নীকরণ শক্তি বৃদ্ধি পায়।

গ্রুপঃ একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে আয়নীকরণ শক্তি হ্রাস পায়।



কেনো?

আয়নীকরণ শক্তিঃ

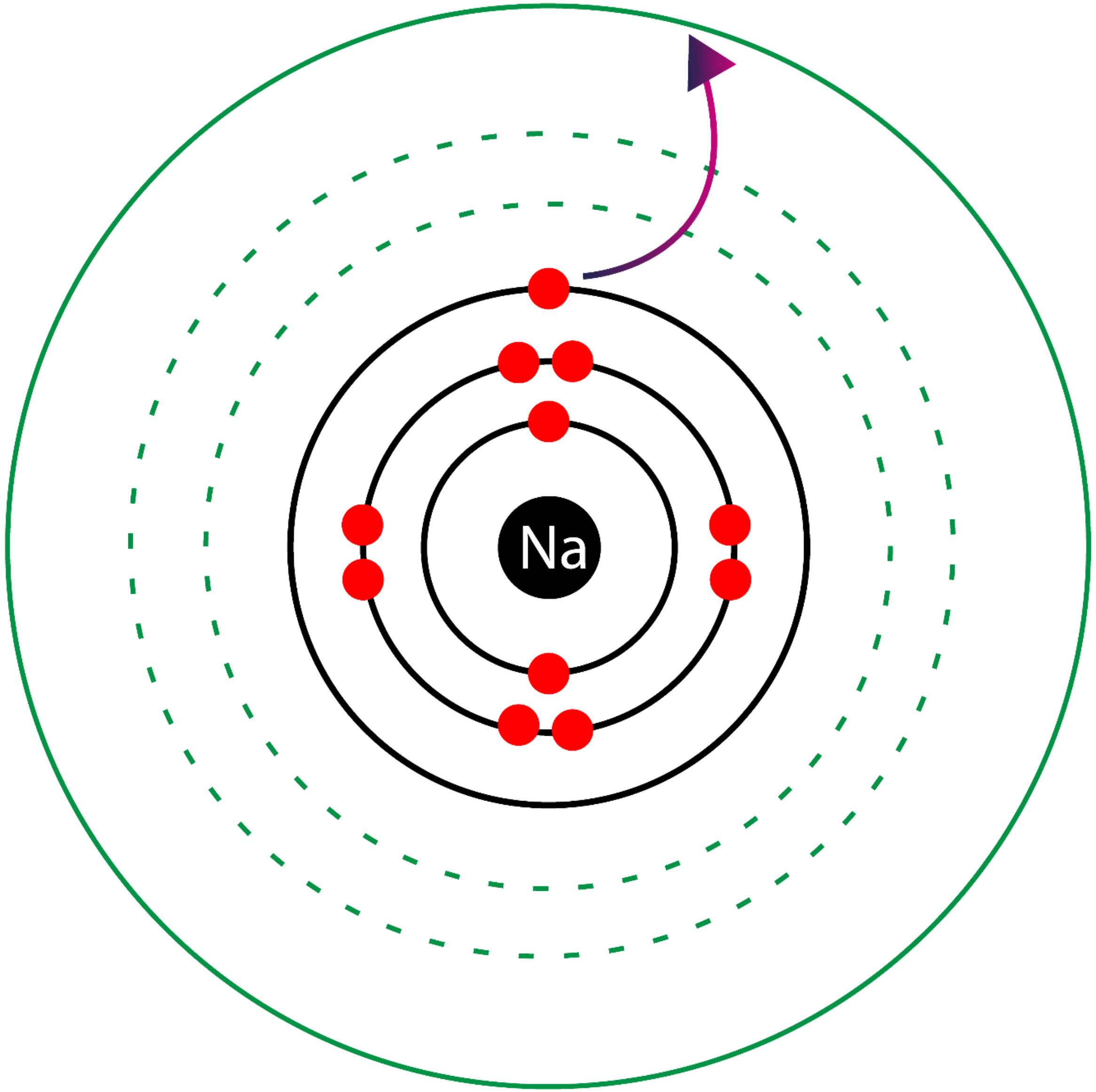
গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল বিচ্ছিন্ন পরমাণু থেকে একটি করে ইলেকট্রন অসীম দূরত্বে অপসারণ করে এক মোল ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন হয় তাকে আয়নীকরণ শক্তি বলে।

অসীম কি?

অসীম কি?

তোমারা কি জানো ৫১ একটি অসীম সংখ্যা?

vector
illustration
lorem ipsum dolor


Na

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$$

উপরের সমীকরণটি কি ঠিক?

১ম আয়নীকরণ শক্তিঃ ১ম ইলেকট্রন আপসারন।

$$X \rightarrow X^{+} + e^{-}$$

২য় আয়নীকরণ শক্তিঃ ২য় ইলেকট্রন আপসারন।

$$X^{+} \rightarrow X^{2+} + e^{-}$$

৩য় আয়নীকরণ শক্তিঃ ৩য় ইলেকট্রন আপসারন।

$$X^{2+} \rightarrow X^{3+} + e^{-}$$

প্রশ্নঃ Na^{+} সম্ভব হলেও Na^{2+} সম্ভব নয় –ব্যাখ্যা কর।

$$Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$$

$$Na^{+} \rightarrow Na^{2+} + e^{-}$$

শর্তঃ একই পর্যায়ে...

পর্যায় সারণির কোনো পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে পরমাণুর আকার হ্রাস পায়। ফলে শেষ কক্ষপথের থেকে নিউক্লিয়াসের (প্রোটন) দূরুত্ব কমে যায়। অর্থাৎ শেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন আর নিউক্লিয়াসের প্রোটন কাছে এসে পরে। ফলে স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষন বল বেড়ে যায় ও আয়নীকরণ শক্তিও বৃদ্ধি পায়।

প্রোটন ও ইলেকট্রনের দুরত্ব কমলে স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষন বল বাড়ে কেনো?

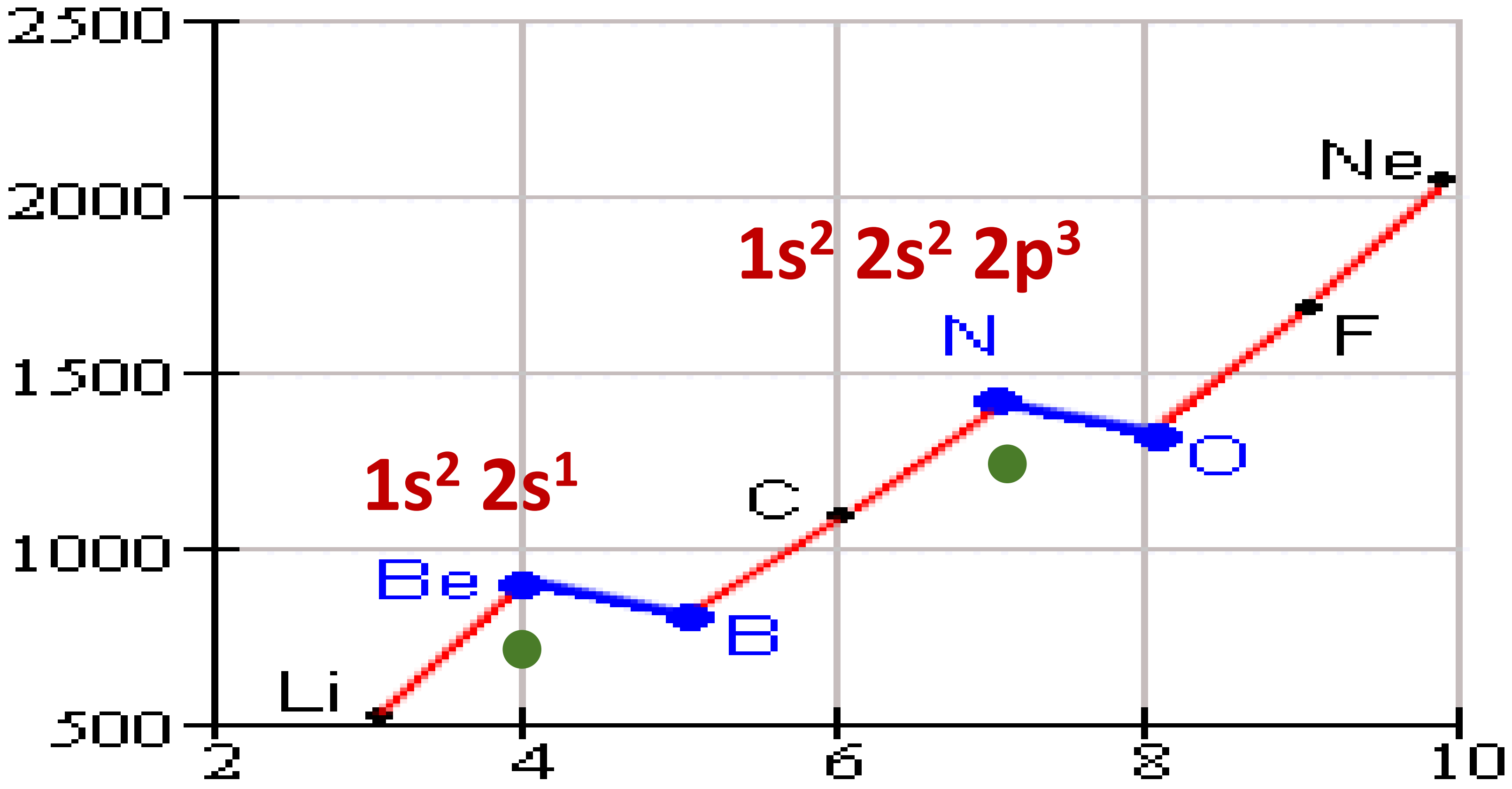
কুলম্বের সূত্রঃ

স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষন বলের মান এদের চার্জদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের ব্যাস্তানুপাতিক।

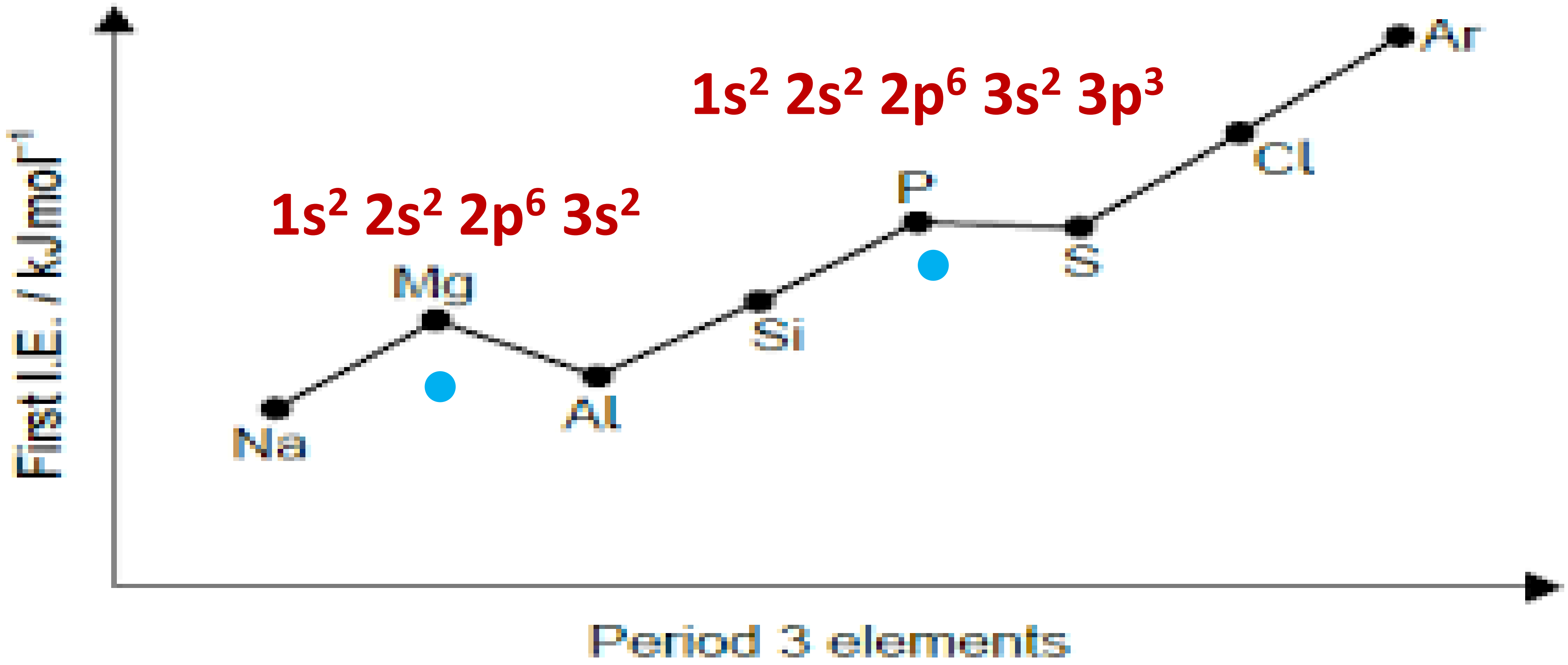
$$F \propto \frac{1}{d^2}$$

vector
illustration
lorem ipsum dolor

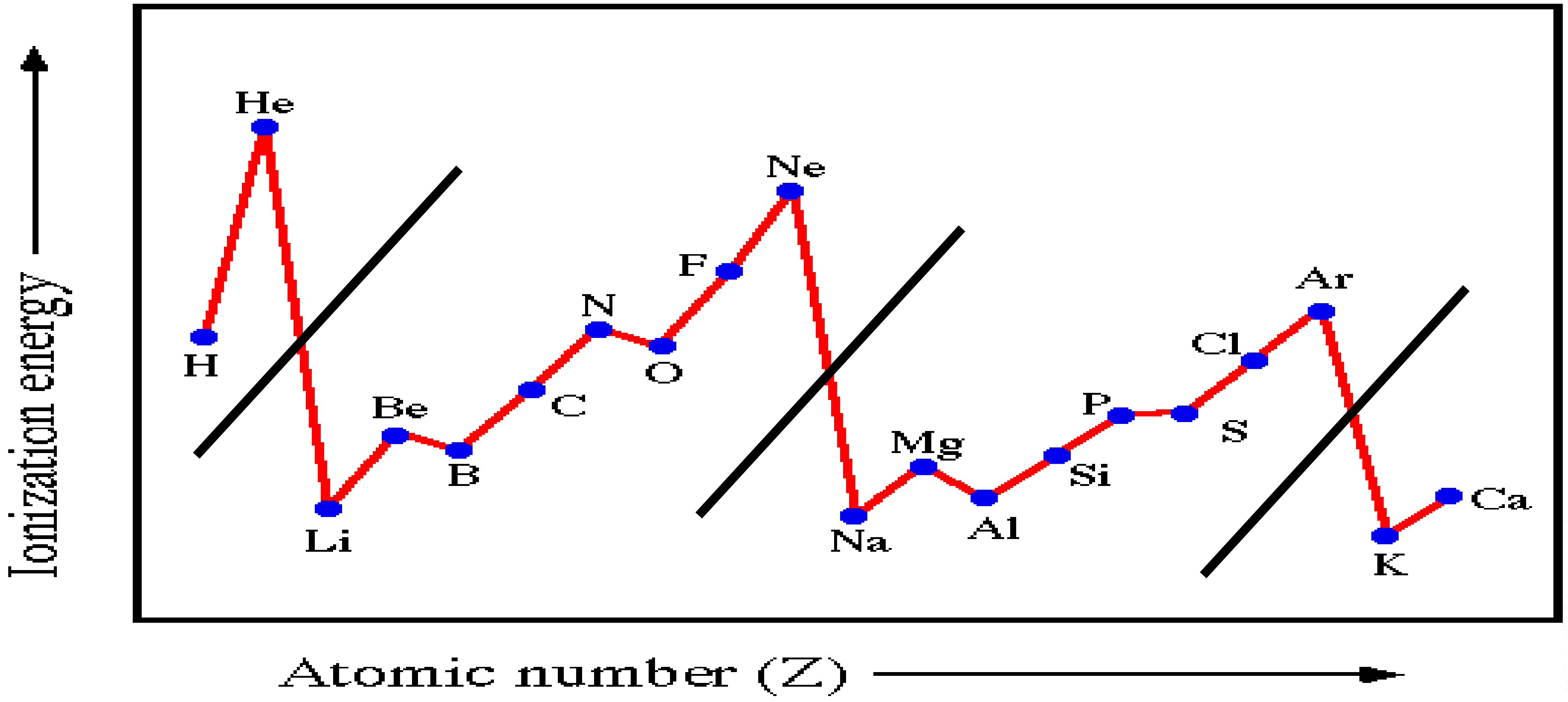
পর্যায়-২ এর আয়নীকরণ শক্তির গ্রাফঃ



পর্যায়-৩ এর আয়নীকরণ শক্তির গ্রাফঃ



পর্যায় (১-৩, ৪) এর আয়নীকরণ শক্তির গ্রাফঃ



QUESTIONS

Q1. আয়নীকরণ শক্তির সঠিক ক্রম - [RU’ 17-18]

(a) N > O > F > Ne
(b) Ne > F > N > O
(c) O > F > N > Ne
(d) Ne > F > O > N

Answer: (b)

QUESTIONS

Q2. কোনটির আয়নীকরণ শক্তির মান সবচেয়ে বেশি?
[RU’ 14-15, CU’ 14-15]

(a) C
(b) B
(c) N
(d) O

Answer: (c)

QUESTIONS

Q3. কোনটির ১ম আয়নীকরণ শক্তির মান সবচেয়ে বেশি? [DU’ 09-10, RU’14-15, CU’14-15]

(a) Li (3)
(b) B (5)
(c) N (7)
(d) O (8)

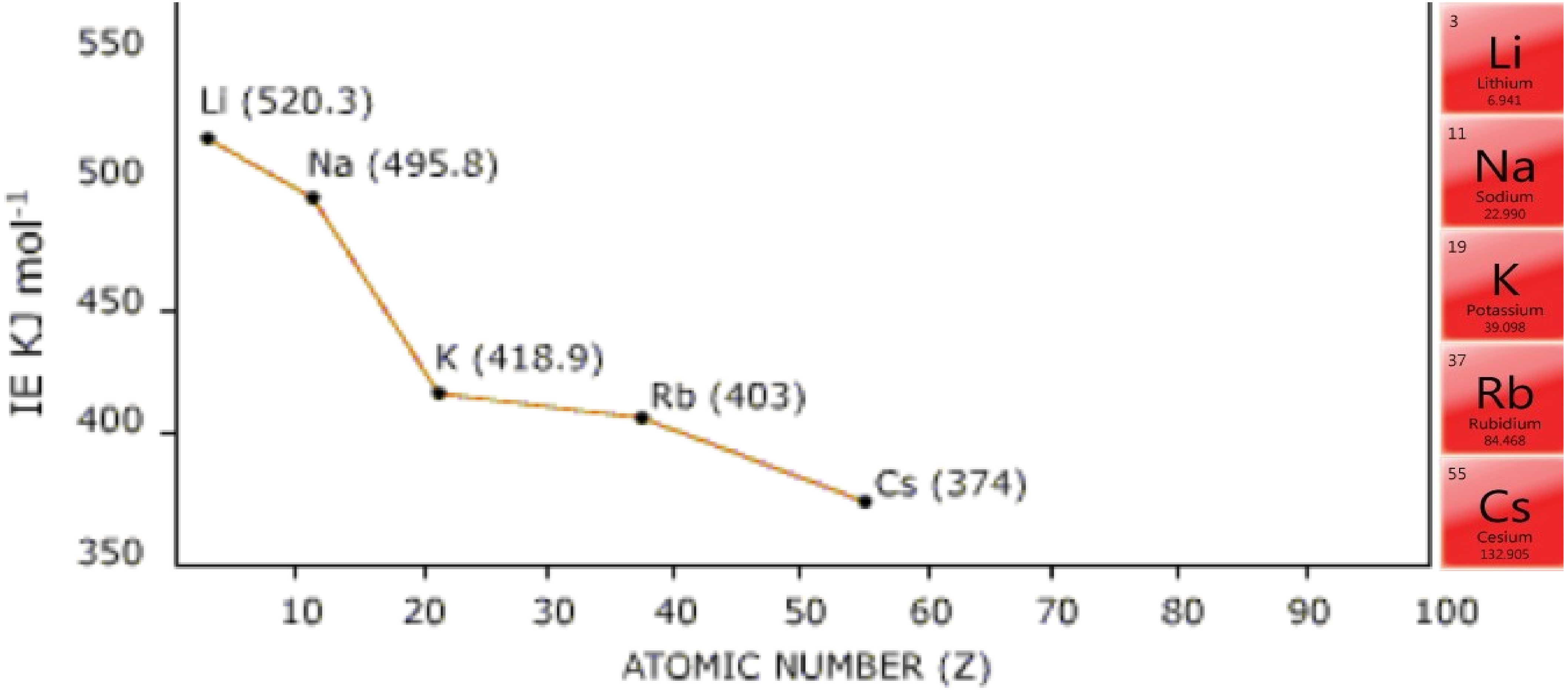
Answer: (C)

শর্তঃ একই গ্রুপে...

পর্যায় সারণির কোনো গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে একটি একটি করে শক্তিস্থর বৃদ্ধি পেতে থাকে। ফলে একই গ্রুপে উপরের পরমাণু অপেক্ষা নিচের পরমাণু আকারে বড় হয়ে যায়। আকার বড় হলে স্থির বৈদ্যতিক আকর্ষন বলের মান হ্রাস পায়। তাই ইলেকট্রন অসীমে সরাতে তুলনামূলক কম শক্তির প্রয়োজন পরে, তাই আয়নীকরণ শক্তির মানও কম।

আকার ⬆ বৈদ্যতিক আকর্ষন বল ⬇ আয়নীকরণ শক্তি ⬇

গ্রুপ-১ এর আয়নীকরণ শক্তির গ্রাফঃ



QUESTIONS

Q4. কোনটির ২য় আয়নীকরণ শক্তির মান সবচেয়ে বেশি? [JnU’ 17-18]

(a) Na^+
(b) Li^+
(c) K^+
(d) Rb^+

Answer: (b)

QUESTIONS

Q5. কোনটির আয়নীকরণ শক্তির মান সবচেয়ে বেশি? [DU' 15-16]

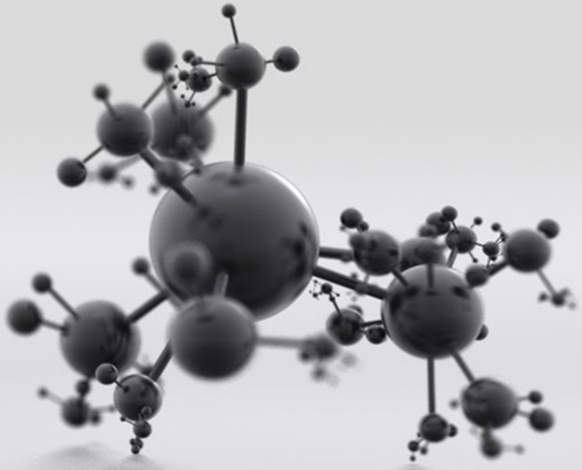
(a) Na
(b) K
(c) Rb
(d) Cs

Answer: (a)

ইলেকট্রন আসক্তি

পর্যায়ঃ একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে ইলেকট্রন আসক্তি বৃদ্ধি পায়।

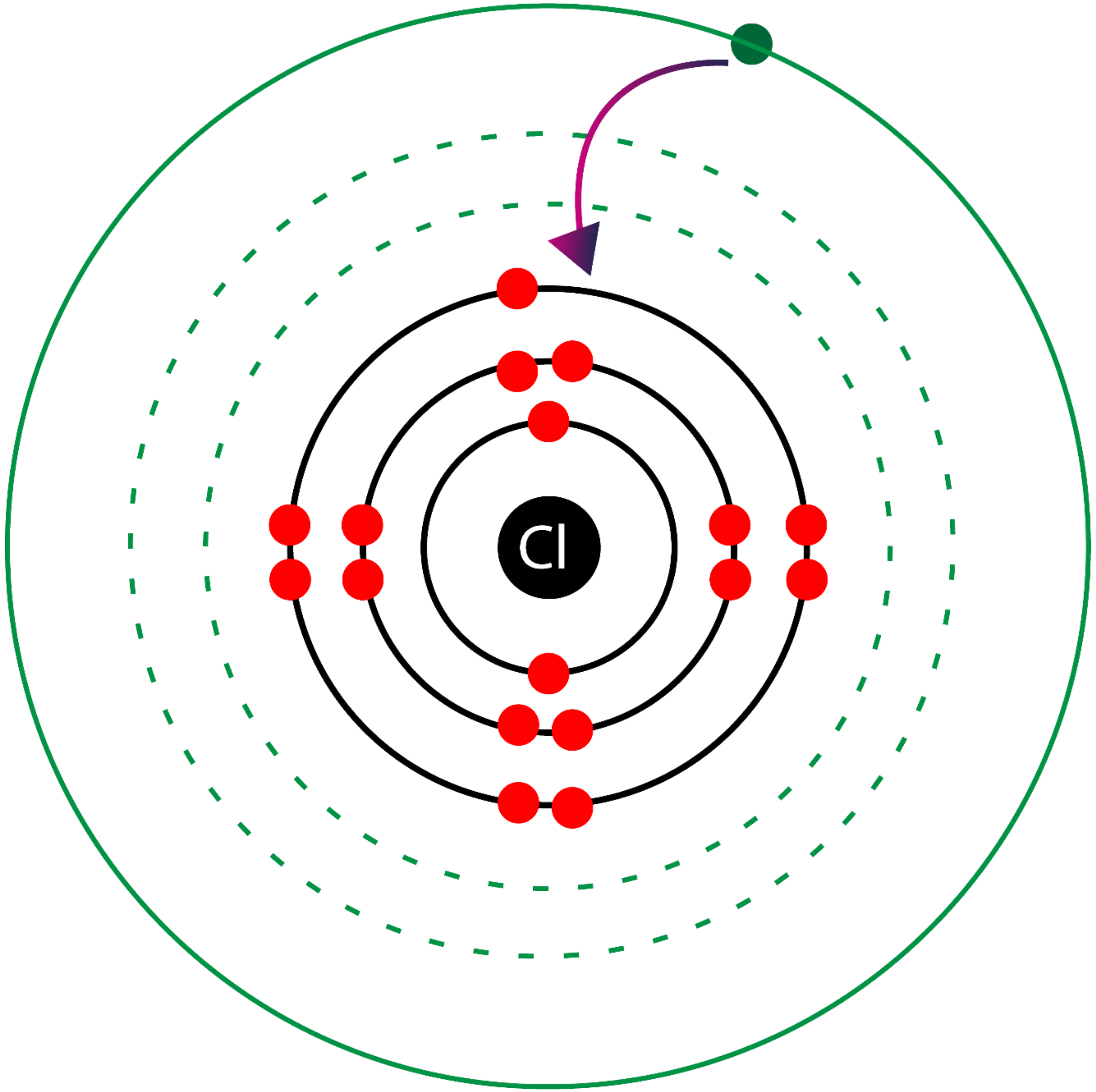
গ্রুপঃ একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পায়।



কেনো?

ইলেকট্রন আসক্তিঃ

গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল বিচ্ছিন্ন গ্যাসীয় পরমাণুর সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্থরে একটি করে মোট এক মোল ইলেকট্রন গৃহীত হয়ে এক মোল ঋণাত্বক চার্জযুক্ত আয়নে পরিনত করতে যে শক্তি বিমুক্ত হয় তাকে ঐ মৌলের ইলেকট্রন আসক্তি বলে।


Cl

১ম ইলেকট্রন আসক্তিঃ ১ম ইলেকট্রন যুক্ত।

$$X + e \rightarrow X^-$$

২য় ইলেকট্রন আসক্তিঃ ২য় ইলেকট্রন যুক্ত।

$$X^- + e^- \rightarrow X^{2-}$$

৩য় ইলেকট্রন আসক্তিঃ ৩য় ইলেকট্রন যুক্ত।

$$X^{2-} + e^- \rightarrow X^{3-}$$

QUESTIONS

Q. গ্যাসীয় অবস্থায় এক মোল পরমাণুতে এক মোল ইলেকট্রন যোগ করলে যে শক্তির পরিবর্তন হয় তা হলো- [DU’ 17-18]

(a) ইলেকট্রনেগেটিভিটি
(b) ২য় ইলেকট্রন আসক্তি
(c) ১ম ইলেকট্রন আসক্তি
(d) ১ম আয়নীকরণ শক্তি

Answer: (c)

Sc(21) → $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$

উক্ত মৌল থেকে একটি ইলেকট্রন অপসারণ করলে কোন অরবিটাল থেকে অপসারিত হবে?

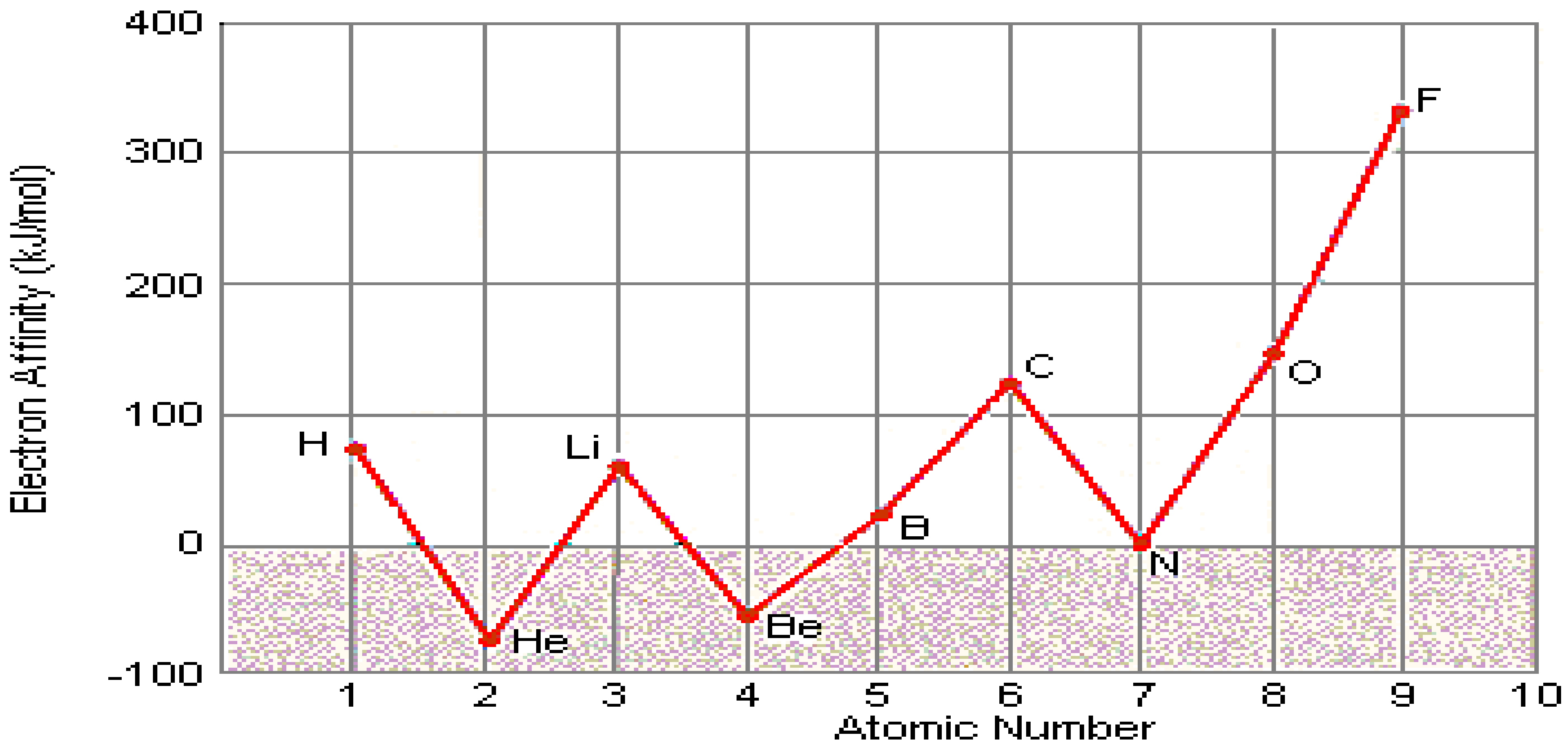
vector illustration
lorem ipsum dolor

শর্তঃ একই পর্যায়ে...

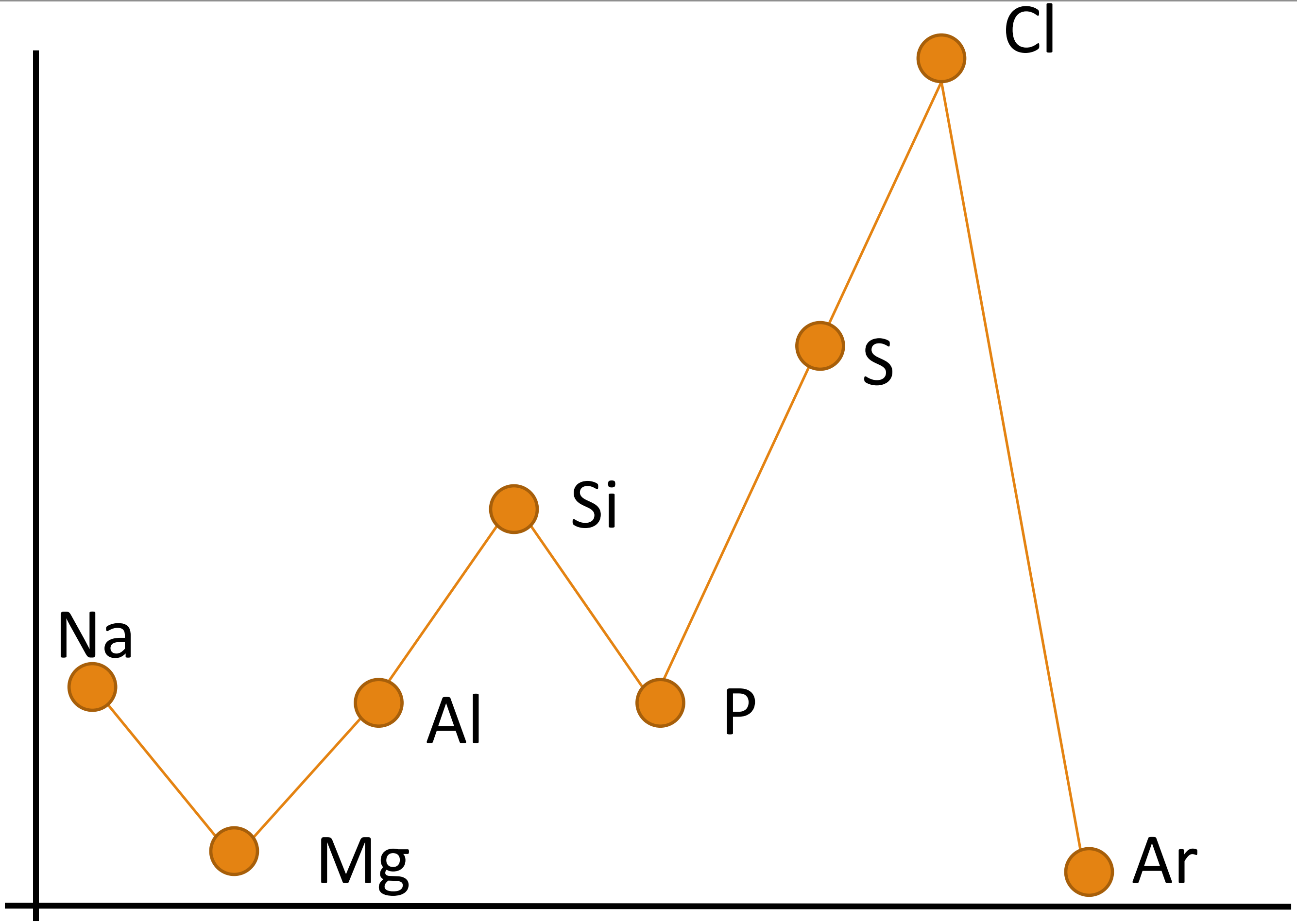
পর্যায় সারণির কোনো পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে আকার হ্রাস পায়। আকার হ্রাস পেলে শেষ কক্ষপথের উপর নিউক্লিউয়াসের স্থির বৈদ্যতিক আকর্ষন বল বেশি থাকবে। অর্থাৎ যুক্ত হওয়ার জন্য আসা নবাগত ইলেকট্রনকে বেশি আকর্ষন করতে পারবে। ফলে ইলেকট্রন আসক্তি বৃদ্ধি পাবে।

আকার ⬇ বৈদ্যতিক আকর্ষন বল ⬆ ইলেকট্রন আসক্তি ⬆

পর্যায় (১-২) -এর ইলেকট্রন আসক্তির গ্রাফঃ



পর্যায়-৩ এর ইলেকট্রন আসক্তির গ্রাফঃ



শর্তঃ একই গ্রুপে...

পর্যায় সারণির কোনো গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে পরমাণু আকারে বড় হয়ে যায়। আকার বড় হলে স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষন বলের মান হ্রাস পায়। তাই যুক্ত করার জন্য নবাগত ইলেকট্রনের প্রতিও নিউক্লিয়াসের প্রোটনের আকর্ষন কম থাকবে, ফলে ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পাবে।

আকার ⬆ বৈদ্যুতিক আকর্ষন বল ⬇ ইলেকট্রন আসক্তি ⬇

17
VIIA
7A

9
F
Fluorine
18.998

17
Cl
Chlorine
35.453

35
Br
Bromine
79.904

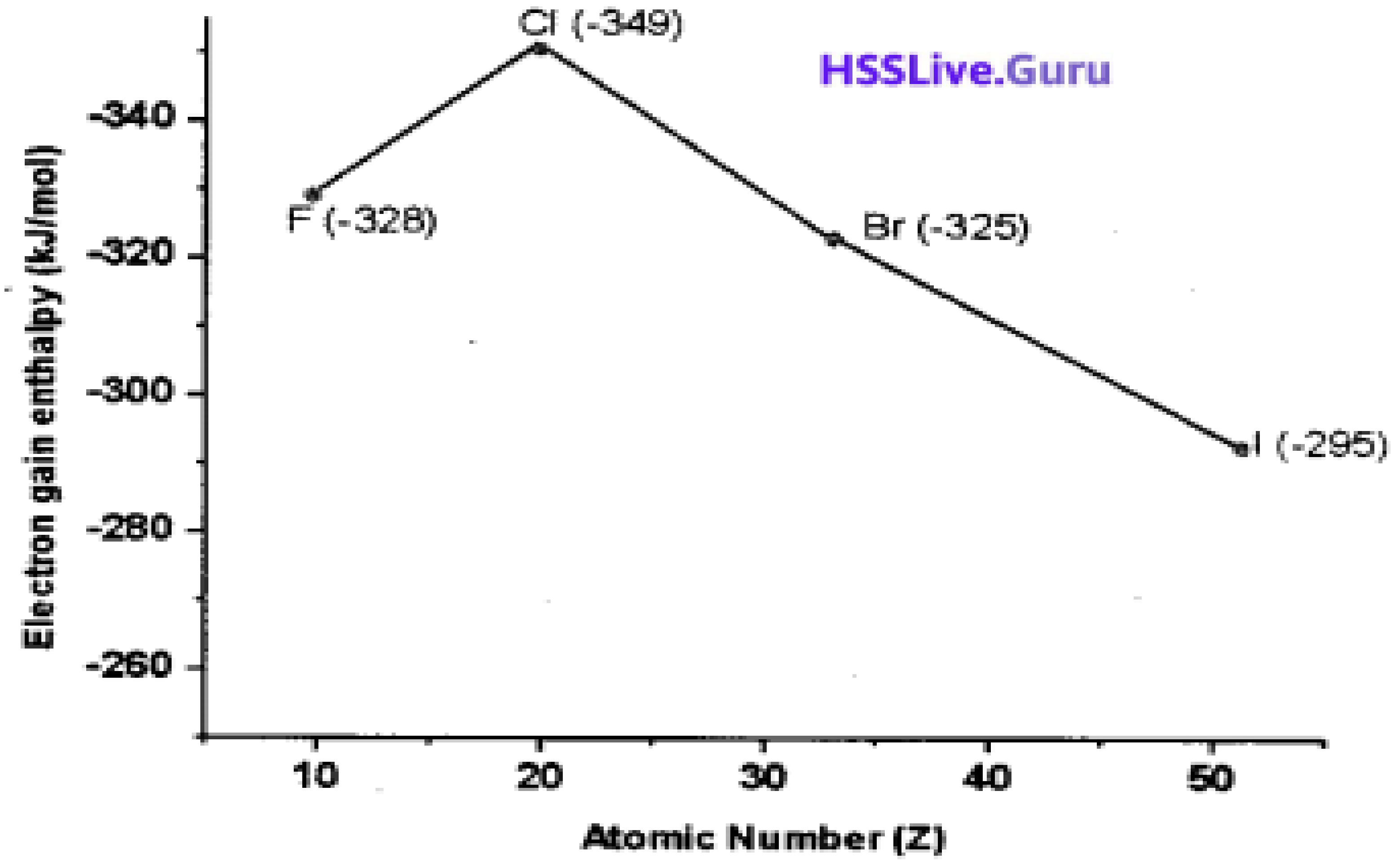
53
I
Iodine
126.904

কোনটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশি?

উত্তরঃ ক্লোরিন।

vector illustration
lorem ipsum dolor

গ্রুপ-১৭ এর ইলেকট্রন আসক্তির গ্রাফঃ



QUESTIONS

Q. হ্যালোজেনগুলোর মধ্যে ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম কোনটি?
[RU' 17-18, 08-09]

(a) F > Cl > Br > I
(b) F < Cl < Br < I
(c) Cl > F > Br > I
(d) Br > F > Cl > I

Answer: (c)

QUESTIONS

CQ. ফ্লোরিন থেকে ক্লোরিনের ইলেকট্রন আসক্তি বেশি কেনো? —ব্যাখ্যা কর।

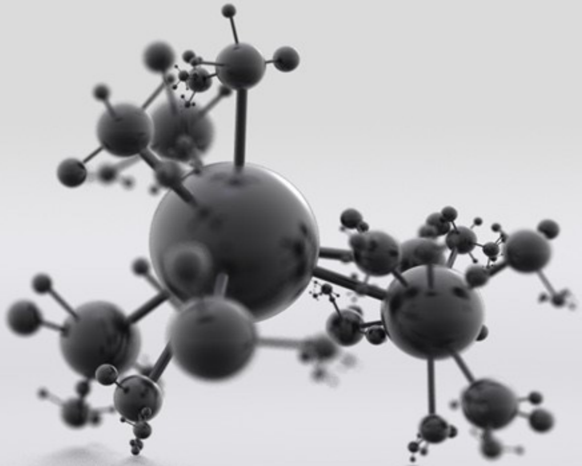
HSC (CQ) + BUTEX'18-19

DB 18, 17, 16

তড়িৎ ঋণাত্মকতা

পর্যায়ঃ একই পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বৃদ্ধি পায়।

গ্রুপঃ একই গ্রুপে উপর থেকে নিচে গেলে তড়িৎ ঋণাত্মকতা হ্রাস পায়।



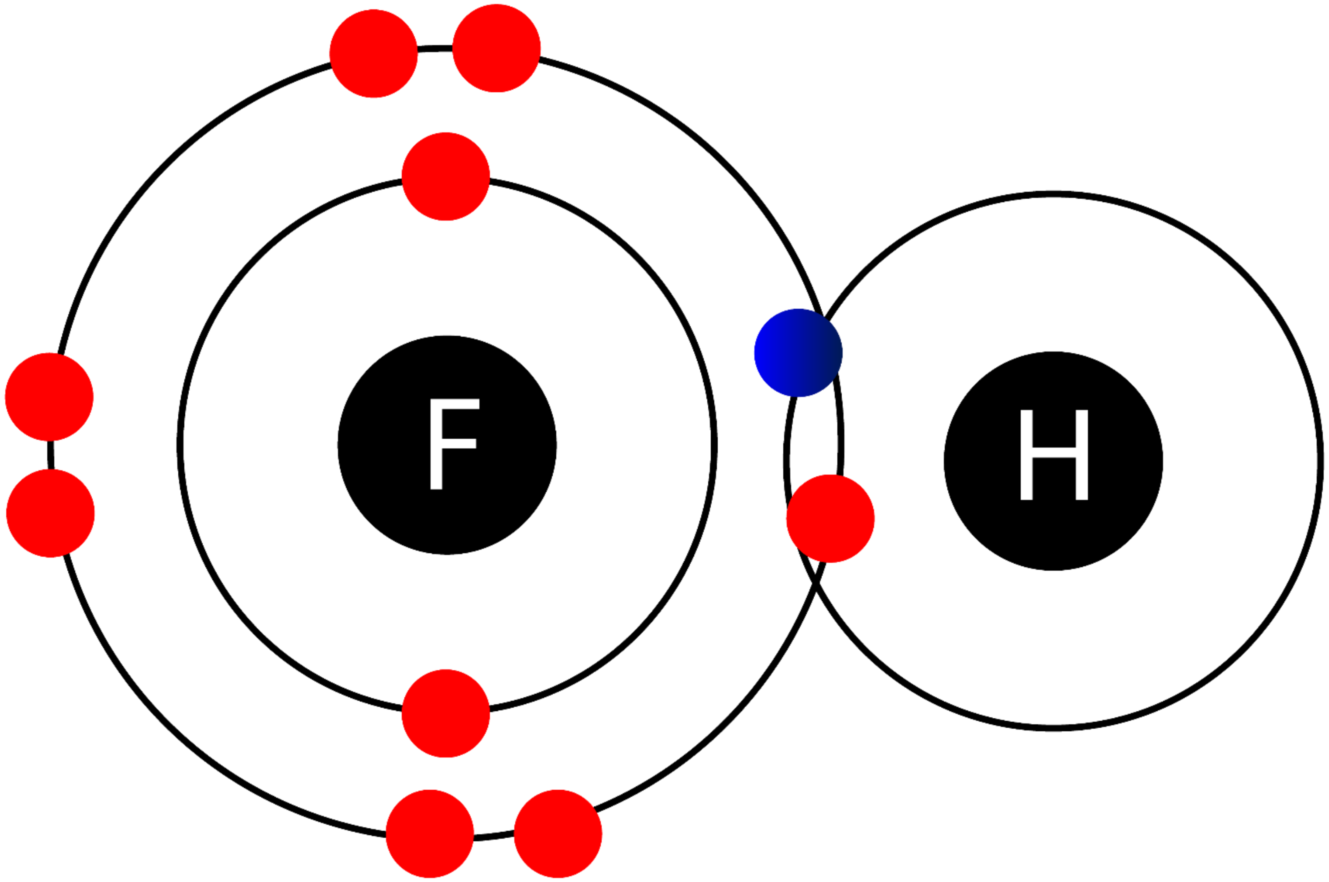
কেনো?

তড়িৎ ঋণাত্মকতাঃ

সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ দুইটি পরমাণুর মধ্যে শেয়ারকৃত ইলেকট্র যুগলকে নিজের দিকে টেনে নেয়ার ক্ষমতাকে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বলে।

সমযোজী বন্ধন কি?

vector
illustration
lorem ipsum dolor


F
H

শর্তঃ একই পর্যায়ে...

পর্যায় সারণির কোনো পর্যায়ে বাম থেকে ডানে গেলে আকার হ্রাস পায়। আকার হ্রাস পেলে শেয়ারকৃত ইলেকট্রন থেকে নিউক্লিয়াসের দূরুত্ব কম থাকবে এবং এর উপর স্থির বৈদ্যতিক আকর্ষন বল বেশি থাকবে। অর্থাৎ শেয়ারকৃত ইলেকট্রনকে নিউক্লিয়াস আকর্ষন করে বেশি টানতে পারবে এবং তড়িৎ ঋণাত্মকতা বেশি হবে।

আকার ⬇ বৈদ্যতিক আকর্ষন বল ⬆ তড়িৎ ঋণাত্মকটা ⬆

TABLE 1.1 ELECTRONEGATIVITY VALUES OF SOME COMMON ELEMENTS

Increasing electronegativity →

H
2.1

Li	Be	B	C	N	O	F
1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0
K						Br
0.8						2.8

↑ Increasing electronegativity

QUESTION

CQ. ফ্লোরিনের তড়িৎ ঋণাত্মকতা সর্বোচ্চ কেনো?
—ব্যাখ্যা কর।

HSC (CQ)

ধন্যবাদ সবাইকে

খুব শীগ্রই আবার দেখা হবে কোনো মজার ক্লাসে সাথে গল্পও হবে ইনশাআল্লাহ।