

TEMA 2. TAULA PERIÒDICA

1. Compareu els radis atòmics i les afinitats electròniques dels elements de nombre atòmic 12, 15 i 51.

Sol: $\text{radi}(\text{Mg}) > \text{radi}(\text{P}) < \text{radi}(\text{Sb}); \text{AE}(\text{Sb}) > \text{AE}(\text{P}) > \text{AE}(\text{Mg})$

2. a) Ordena els ions isoelectrònics I^- , Ba^{2+} , La^{3+} , Te^{2-} i Cs^+ en ordre creixent de radis.
b) Justifica el fet de que el Zn tingui un volum atòmic més petit que el Ca.

*(a) $\text{radi}(\text{La}^{3+}) < \text{radi}(\text{Ba}^{2+}) < \text{radi}(\text{Cs}^+) < \text{radi}(\text{I}^-) < \text{radi}(\text{Te}^{2-})$
(b) Càrrega efectiva més gran*

3. Tot i basant-te en les Regles de Slater, justifica perquè el volum de l'àtom de magnesi és inferior al de l'àtom de sodi. Pots fer un raonament qualitatiu.

Compareu les càrregues efectives

4. L'element 46 té un primer potencial d'ionització de 8.33 eV, mentre que l'element 47 el té de 7.57 eV. Raoneu aquests fets sense fer servir la Taula Periòdica.

Sol. Configuració electronica, element $Z=46$ capa plena $5s^0 4d^{10}$, estabilitat extra.

5. Ordeneu cada una de les sèries d'elements que segueixen segons l'ordre creixent del primer potencial d'ionització:

- a) Ru, Rh, Pd, Ag
b) Sb, Te, I, Xe, Cs
c) Mg, Al, Si, P, S

*a) $PI(\text{Ru}) < PI(\text{Rh}) < PI(\text{Ag}) < PI(\text{Pd});$
b) $PI(\text{Cs}) < PI(\text{Sb}) < PI(\text{Te}) < PI(\text{I}) < PI(\text{Xe});$
c) $PI(\text{Al}) < PI(\text{Mg}) < PI(\text{Si}) < PI(\text{S}) < PI(\text{P})$*

6. A la Taula Periòdica, en anar d'esquerra a dreta al llarg d'un període, l'afinitat electrònica és una propietat que té tendència general a augmentar o a disminuir? El fòsfor ($Z=15$) és un element amb configuració electrònica $[\text{Ne}]3s^2 3p^3$. En base a això justifica raonadament per què la seva afinitat electrònica és menor que la del silici ($Z=14$).

Sol. Configuració electronica, element 15 mitja capa plena, estabilitat extra per regla de Hund (màxim nombre de spins paral·lels)

7. Indiqueu quins són els estats d'oxidació més habituals del Ca ($Z=20$), el Sc ($Z=21$), el As ($Z=33$) i el Br ($Z=35$). Justifiqueu les vostres respostes.

Sol. Ca : +2; Sc: +3; As: -3, +3, +5; Br: -1, +3, +5, +7

8. Indica quin àtom o ió dels següents tindrà un potencial d'ionització més petit: Li^{2-} , Be^- , B , C^+ , N^{2+} . Justifica la teva resposta **utilitzant les regles de Slater**.

Sol. Igual apantallament per tots (isoelectrònics), per tant quant més Z més PI

9. El potencial de ionització (PI) del N és de 1400 kJ mol^{-1} i el del O de 1310 kJ mol^{-1} . Per aquests dos àtoms:

- (a) Calcula la càrrega efectiva d'un electró de valència tot utilitzant l'aproximació de Slater.
(b) Comenta, de forma **raonada**, per què el PI del nitrogen es major que el de l'oxigen.

Sol. (a) $Z^(N)=3.9$; $Z^*(O)=4.25$
(b) A partir de la configuració electrònica de mitja capa plena*

10. Un àtom **A**, amb una configuració electrònica $1s^2 2s^1$ presenta una primera energia de ionització de $520 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, i una segona energia de ionització de $7300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- (a) Indica a quin grup i període pertany.
- (b) Justifica la gran diferència existent entre els valors de la primera i segona energia de ionització de l'àtom A.
- (c) Ordena les espècies A, A^+ i A^{2+} de menor a major radi. Justifica la resposta.
- (d) L'element M té un nombre atòmic 4. L'element Q té un nombre atòmic 11. Dels tres àtoms, àtoms, A, M i Q, quin és el més petit? I el més gran? Justifica la resposta

*(a) Grup 1; Període 2
(b) PI_2 mes gran degut a Z^* més gran
(c) $r(A) > r(A^+) > r(A^{2+})$
(d) $r(Z=11) > r(Z=3) > r(Z=4)$*

11. Calculeu la càrrega nuclear efectiva per l'últim electró de les espècies F i F^- , i ordeneu-les segons el seu radi. Justifiqueu la vostra resposta.

(a) $Z^=5.2$ i $Z^*=4.85$
(b) mateix àtom, com més electrons més gran el radi*

12. Per a l'àtom de zinc ($30Zn$):

- (a) Tot utilitzant les regles de Slater, calcula la càrrega efectiva d'un electró 3d i d'un electró 4s
- (b) A partir dels resultats anteriors justifica quin serà la configuració electrònica més estable per a l'ió Zn^{2+} .
- (c) Compara de forma raonada els radis del Zn i el Zn^{2+} .
- (d) Comenta de forma raonada si el potencial d'ionització dels $31Ga$ serà més gran o més petit que el del Zn.

(a) $Z^=8.85$ vs $Z^*=4.4$
(b) $[Ar]4s^0 3d^{10}$, energèticament més estable un electró en 3d respecte 4s
(c) $Zn^{2+} < Zn$, major atracció dels e en l'ió que fa comprimir l'àtom
(d) $PI Ga < PI Zn$. Zn té configuració de capa plena, costa més arrencar l'electró*

13. Pels elements $12Mg$ i $13Al$:

- (a) Calcula'n la càrrega efectiva
- (b) Justifica perquè el Mg és més gran que l'Al
- (c) Les primeres energies de ionització són $IE_1(Mg)=737.7 \text{ kJ/mol}$ i $IE_1(Al)=577.6 \text{ kJ/mol}$. Justifica'n l'ordre.

(a) $Z^=2.85$ vs $Z^*=3.5$
(b) Al té major càrrega efectiva, l'àtom es contrau.
(c) Mg té configuració de capa plena, costa més arrencar electró*