

4. La taula periòdica actual està ordenada pel nombre atòmic dels elements químics i ens aporta dades de propietats com ara el radi atòmic o iònic, l'energia d'ionització, l'afinitat electrònica o l'electronegativitat dels elements, que varien d'una manera regular en un grup o en un període.

a) Definiu els termes *nombre atòmic*, *energia d'ionització*, *afinitat electrònica* i *electronegativitat* d'un element químic.

[1,25 punts]

b) La primera energia d'ionització de tres elements químics és 418 kJ mol^{-1} , 497 kJ mol^{-1} i 736 kJ mol^{-1} . Sabem que aquests valors corresponen al magnesi, al potassi i al sodi, però desconexem quin valor correspon a cadascun. Escriviu la configuració electrònica dels tres elements i justifiqueu quin valor de l'energia d'ionització assignaríeu al magnesi i quin al sodi. Compareu raonadament el radi de l'àtom de Na amb el de l'ió Na^+ .

[1,25 punts]

DADES: Nombres atòmics: $Z(\text{Na}) = 11$; $Z(\text{Mg}) = 12$; $Z(\text{K}) = 19$.

Solució:

Pregunta 4a

Definicions:

Nombre atòmic

[0,2 p]

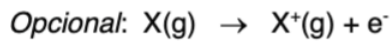
Ens indica el nombre de protons que tenim en l'àtom de l'element.

- *Opcional: poden especificar que es troben en el nucli de l'àtom.*

Energia d'ionització

[0,4 p]

És l'energia que cal subministrar a un element en estat gasós per arrencar un electró.

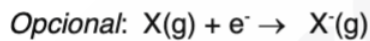


- *Si no indiquen que l'àtom ha d'estar en estat gasós, es penalitzarà 0,2 p.*

Afinitat electrònica

[0,4 p]

És l'energia associada al procés en el qual un element en estat gasós agafa un electró.



- *Si no indiquen que l'àtom ha d'estar en estat gasós, es penalitzarà 0,2 p.*

Electronegativitat

[0,25 p]

Mesura la tendència d'un àtom a atreure els electrons que formen part d'un enllaç.

Pregunta 4b

Escriure les configuracions electròniques

[0,15 p]

Na (Z=11): $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$

Mg (Z=12): $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2$

K (Z=19): $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$

Assignació dels tres valors d'energia d'ionització

- Comparem primer el radi dels tres elements.

El radi atòmic del K és més gran que els dels altres dos, ja que el K és un element amb l'electró més extern en la capa $n=4$, mentre que el Na i el Mg tenen l'electró més extern en $n=3$.

El radi del Mg és més petit que el del Na, ja que són elements que tenen l'electró més extern en la mateixa capa $n=3$ (radi similar), però en tenir el Mg un protó i un electró més (té més càrrega), la força d'atracció fa que el seu radi sigui una mica inferior.

⇒ **radi (Mg) < radi (Na) < radi (K)**

[0,3 p]

- Si la justificació del radi es fa només en base a la posició dels elements a la taula periòdica, es penalitzarà 0,3 p.
- És correcte si fan un raonament basat en la càrrega nuclear efectiva.

- Comparem l'energia d'ionització dels tres elements.

La força d'atracció de l'electró extern (càrrega negativa) amb el nucli (càrrega positiva) depèn de la distància que els separi (radi). Com més petita sigui aquesta distància, més força d'atracció (segons la llei de Coulomb) i més costarà d'arrencar l'electró.

L'energia d'ionització (E_i) serà més gran com petit sigui el radi.

⇒ **E_i (Mg) > E_i (Na) > E_i (K)**

[0,3 p]

Per tant, podem assignar els valors següents:

Energia d'ionització del Mg = 736 kJ/mol (valor més alt)

Energia d'ionització del Na = 497 kJ/mol (el valor entremig)

[0,3 p]

- *Si la justificació del potencial d'ionització es fa només en base a la posició dels elements a la taula periòdica, es penalitzarà 0,2 p.*

Comparar el radi del Na i del Na⁺

[0,2 p]

L'ió Na⁺ un electró menys que el Na.

La seva configuració electrònica és: Na⁺ (10 electrons): 1s², 2s², 2p⁶.

El radi atòmic del Na és més gran que el del Na⁺, ja que el Na té l'electró més extern en la capa n=3, mentre que el Na⁺ té l'electró més extern en n=2.

⇒ **radi (Na) > radi (Na⁺)**

- *És correcte si fan un raonament basat en la càrrega nuclear efectiva.*