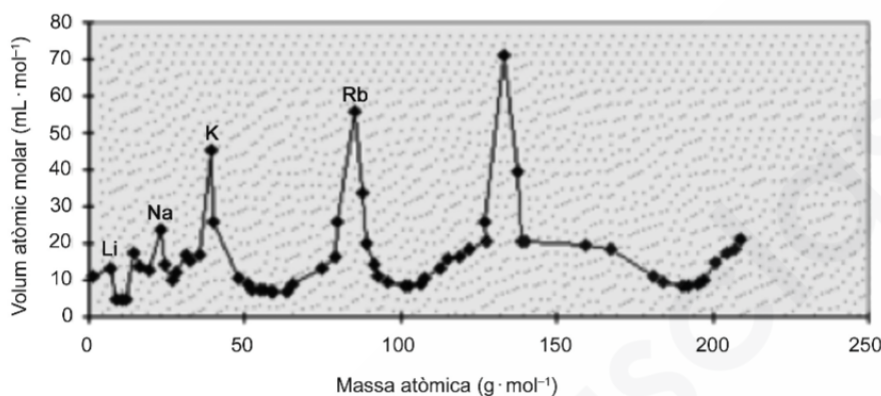


1. L'Assemblea General de les Nacions Unides (ONU) va declarar el 2019 Any Internacional de la Taula Periòdica dels Elements Químics, amb el propòsit de celebrar la gènesi i el desenvolupament de la taula periòdica des del descobriment del sistema periòdic de Dmitri Mendeléiev, ara fa cent cinquanta anys. La taula periòdica és molt útil, ja que permet comparar les propietats dels elements a partir de la posició que ocupen en la taula. La figura següent ens mostra la variació del volum atòmic dels elements en funció de la massa atòmica de cadascun:



A partir de les configuracions electròniques i del model atòmic de càrregues elèctriques:

- a) Justifiqueu la variació del volum atòmic dels metalls alcalins.

[1,25 punts]

- b) Digueu si el potassi i el magnesi, que es troben tot just al voltant del sodi a la taula periòdica, tenen valors d'energia d'ionització inferiors o superiors al del sodi i justifiqueu les respostes.

[1,25 punts]

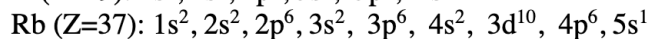
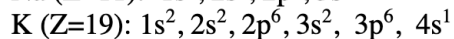
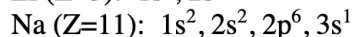
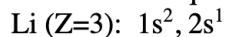
DADES: Nombres atòmics (Z): $Z(\text{Li}) = 3$; $Z(\text{Na}) = 11$; $Z(\text{Mg}) = 12$; $Z(\text{K}) = 19$;
 $Z(\text{Rb}) = 37$.

Solució:

Pregunta 1a

Justifiqueu la variació del volum atòmic dels metalls alcalins

Configuracions electròniques dels metalls alcalins que es mostren a la figura:



[0,4 p]

La variació del volum atòmic d'un àtom és la mateixa que la del radi atòmic: a més radi, més volum.

El Rb té un radi atòmic (o volum atòmic) més gran que el K (i aquest més que el Na, i aquest més que el Li), com es pot visualitzar en el gràfic, ja que tots són elements del grup 1 amb l'electró més extern en el mateix tipus d'orbital (s), però el Rb té aquest electró més extern en una capa més llunyana del nucli (n=5) si ho comparem amb el K (n=4), amb el Na (n=3) o amb el Li (n=2).

[0,85 p]

Pregunta 1b

Energia d'ionització del sodi = 5,14 eV / àtom

Justificar si el K té un valor d'energia d'ionització inferior o superior al del Na

L'energia d'ionització és l'energia que cal subministrar a un element en estat gasós per arrencar un electró:



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.

En ser el radi atòmic del K més gran que el del Na, costarà menys arrencar l'electró de l'orbital 4s del K que de l'orbital 3s del Na.

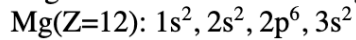
⇒ l'energia d'ionització del K serà inferior a la del sodi

[0,4 p]

Opcional: $E_{\text{ionització}}(K) < 5,14 \text{ eV/àtom}$

Justificar si el Mg té un valor d'energia d'ionització inferior o superior al del Na

Configuració electrònica del Mg:



[0,1 p]

El Mg té l'electró més extern en orbital s i en la capa $n=3$, igual que el Na. Però en tenir dos electrons a la mateixa capa ($n=3$), augmenta la càrrega elèctrica negativa i també la força d'atracció d'aquests electrons cap el nucli positiu (Llei de Coulomb).

Per tant: el radi atòmic del Mg és més petit que el del Na, costarà més arrencar l'electró de l'orbital 3s del Mg que de l'orbital 3s del Na.

⇒ **l'energia d'ionització del Mg serà superior a la del sodi**

[0,5 p]

Opcional: $E_{\text{ionització}}(\text{Mg}) > 5,14 \text{ eV/àtom}$