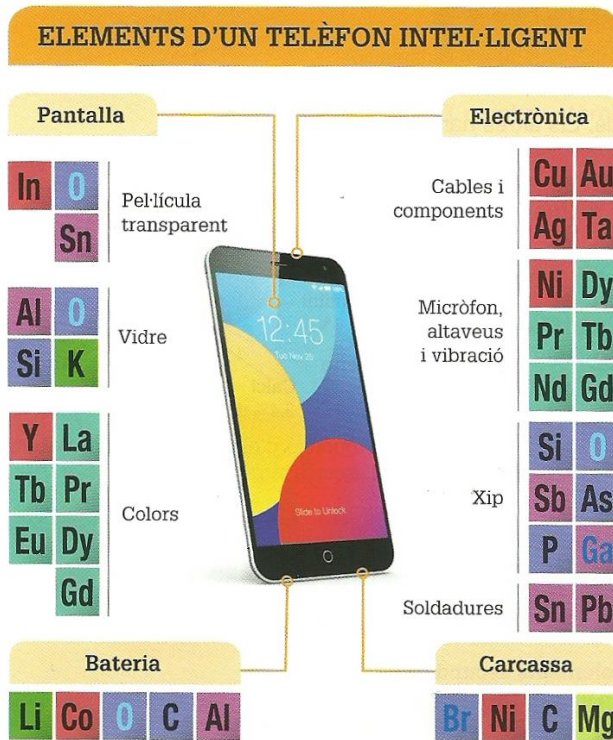


Unitat 9. La taula periòdica

Evolució històrica. La taula periòdica actual.

1. Quines de les propostes de classificació de la taula de **Mendeleiev** es mantenen vigents actualment i quines altres han estat corregides?
2. Què signifiquen els noms **ekasilici** i **ekaalumini**? A quins elements de la taula periòdica actual corresponen aquests noms?
3. Què comporta que dos elements estiguin en el mateix **grup**? Indica les respostes correctes.
 - a) Que tenen propietats similars.
 - b) Que són metalls.
 - c) Que són no-metalls.
 - d) Que els seus electrons omplen les mateixes capes.
 - e) Que són isòtops.
4. Indica quines de les següents afirmacions són correctes:
 - a) Al llarg d'un **període** augmenta el nombre atòmic
 - b) Els elements d'un període presenten propietats químiques similars
 - c) La taula periòdica està formada per 18 períodes
 - d) Els àtoms dels elements d'un mateix període tenen els electrons de l'última capa d'orbitals situats en el mateix nivell energètic.
5. Quants **grups** hi ha en la taula periòdica actual? I quants **períodes**?
6. Quants grups es poden considerar constituïts per **elements de transició**?

7. Les **terres rares** són grup d'elements que durant molts anys amb prou feines tenien utilitat, però que actualment estan en auge per les nombroses aplicacions tecnològiques que tenen. Quins dels elements que s'utilitzen en la fabricació dels telèfons mòbils pertanyen al grup de les terres rares?



8. Consulta la següent taula periòdica interactiva per trobar la informació que es demana sobre els següents elements.

<http://www.edu365.cat/batxillerat/ciencies/taula/>

Nom (símbol)	Descobridor	Aplicacions més importants
Potassi (K)		
Platí (Pt)		
Nitrogen (N)		
Fluor (F)		
Argó (Ar)		

Taula periòdica i configuració electrònica

1. Els gasos nobles, a quin grup pertanyen? Com és la configuració electrònica dels gasos nobles?

2. Un element X té la configuració $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$.

A partir de les afirmacions següents:

1. L'àtom X es troba en el seu estat fonamental.
2. L'àtom X es troba en un estat excitat.
3. L'element X és un gas noble.
4. L'element X és un metall alcalí.
5. L'element X és del tercer període.

Indica quin és el conjunt d'afirmacions correctes:

- a) 1, 2, 3 b) 1, 3 c) 2, 4 d) 1, 4 e) 1, 4, 5

3. El nombre atòmic d'un element és 56.

- a) Escriu-ne la configuració electrònica.
- b) Indica el grup i el període al qual pertany

4. Un element pertany al grup 14 i al tercer període. Quina és la seva configuració electrònica?

5. A partir de les seves configuracions electròniques dedueix el grup i el període de la taula periòdica on es troben situats els elements següents (no es pot consultar la taula periòdica !)

Element	Z	Configuració electrònica	Grup	Període
A	53	$[\text{Kr}] 4d^{10}5s^25p^5$		
B	14	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$		
C	19	$[\text{Ar}] 4s^1$		
D	51	$[\text{Kr}] 4d^{10}5s^25p^3$		
E	38	$[\text{Kr}] 5s^2$		

2. Marca la resposta correcta. Cal justificar la resposta amb els raonaments o càlculs realitzats.

A partir de les configuracions electròniques dels àtoms i ions, i del model atòmic de carregues elèctriques, deduïeu quina de les següents afirmacions és certa.

Dades:

Nombres atòmics (Z): Z(Na)=11; Z(Mg)=12; Z(Cl)=17; Z(Cu)=29; Z(Cs)=55.

Resposta

- L'ió Cl⁻ té un radi més petit que l'àtom de Cl.
- L'ió Cs⁺ té un radi més petit que l'àtom de Cs.
- L'ió Na⁺ té un radi més petit que l'àtom de Mg.
- L'ió Cu⁺ té un radi més petit que l'ió Cu²⁺

L'energia d'ionització d'un element X correspon a l'energia, expressada en J·mol⁻¹, del procés:

Resposta

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

Quina de les següents reaccions requereix més energia perquè es produeixi?

Resposta

- $Ge(g) \rightarrow Ge^+(g) + e^-$
- $Ge^+(g) \rightarrow Ge^{2+}(g) + e^-$
- $Ge^{2+}(g) \rightarrow Ge^{3+}(g) + e^-$
- $Ge^{3+}(g) \rightarrow Ge^{4+}(g) + e^-$

Tenim els elements bor, carboni, nitrogen i oxigen. Indiqueu quin d'ells té una electronegativitat més alta.

Dades:

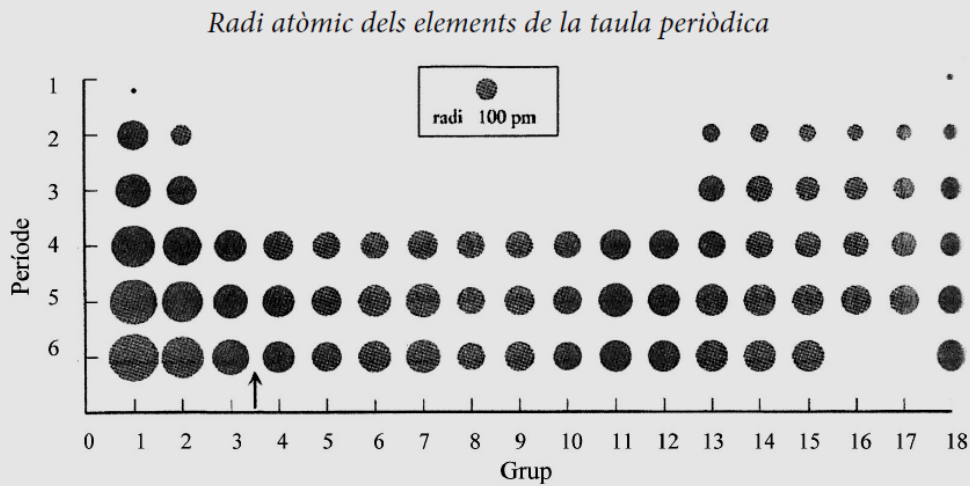
Nombres atòmics (Z): Z(B)=5; Z(C)=6; Z(N)=7; Z(O)=8

Resposta

- Bor
- Carboni
- Nitrogen
- Oxigen

3. PAU 2015 sèrie 2

Observeu el gràfic següent:



A partir de les configuracions electròniques dels àtoms o ions, i utilitzant el model atòmic de càrregues elèctriques, responeu a les qüestions següents:

a) Expliqueu la diferència de radi atòmic entre l'àtom de berilli i el d'estronci. Justifiqueu quin d'aquests dos elements té la primera energia d'ionització més gran.

[1 punt]

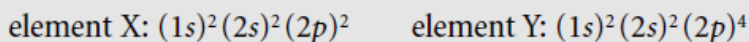
b) El clorur de potassi és un compost iònic que conté els ions K^+ i Cl^- en la xarxa cristal·lina. Expliqueu raonadament si el radi del catió K^+ és més gran o més petit que el radi de l'àtom de K, i si el radi de l'anió Cl^- és més gran o més petit que el radi de l'àtom de Cl.

[1 punt]

DADES: Nombres atòmics (Z): $Z(Be) = 4$; $Z(Cl) = 17$; $Z(K) = 19$; $Z(Sr) = 38$.

4. PAU 2011 sèrie 2

4. Dos elements tenen les configuracions electròniques següents en l'estat fonamental:



La primera energia d'ionització d'un dels elements és 1310 kJ mol^{-1} , mentre que la de l'altre és 1090 kJ mol^{-1} .

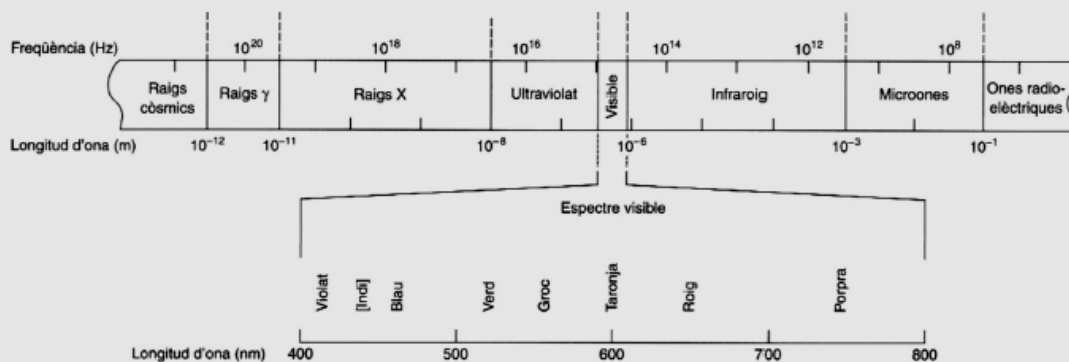
a) Quin dels dos elements té un radi atòmic més gran? Assigneu els valors de la primera energia d'ionització a cadascun dels elements, X i Y. Justifiqueu les respostes utilitzant el model atòmic de càrregues elèctriques.

[1 punt]

b) Indiqueu, a partir de la figura següent, quin tipus de radiació electromagnètica caldria utilitzar per a provocar la ionització de l'element que té la primera energia d'ionització de 1310 kJ mol^{-1} .

[1 punt]

Espectre electromagnètic



FONT: Daniel C. HARRIS. *Anàlisi química quantitativa*. Barcelona: Reverté, 2006, p. 409.

DADES: Constant de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$.
Velocitat de la llum, $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.
Constant d'Avogadro, $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

5. PAU 2008 Sèrie 5

5. Els nombres atòmics de tres elements A, B i C són, respectivament, $Z-1$, Z i $Z+1$. Sabent que l'element B és el gas noble que es troba en el tercer període (argó), responeu raonadament a les qüestions següents:
- 5.1. En quin grup de la taula periòdica es troben els elements A i C? Quin d'aquests dos elements presenta una energia d'ionització més gran?
[0,5 punts]
- 5.2. En quin període es troben els elements A i C? Quin d'aquests elements presenta un radi atòmic més gran?
[0,5 punts]
- 5.3. Quin és l'estat d'oxidació més probable dels elements A i C? Quin tipus d'enllaç s'establirà quan reaccionin entre si?
[0,5 punts]
- 5.4. Quin tipus d'enllaç s'estableix en els compostos que es formen quan els elements A i C reaccionen (separadament) amb l'oxigen ($Z = 8$)?
[0,5 punts]

7.

La taula següent mostra les dades de dues propietats del sodi, el magnesi i el sofre:

	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>S</i>
Radi atòmic (nm)	0,156	0,136	0,104
Primera energia d'ionització (kJ mol ⁻¹)	492	743	1 003

A partir de la configuració electrònica dels àtoms, i utilitzant el model atòmic de càrregues elèctriques:

a) Expliqueu raonadament la variació del radi atòmic i la variació de la primera energia d'ionització en aquests tres elements.

[1 punt]

b) Diguen quin valor cal preveure per a la segona energia d'ionització del magnesi en relació amb la seva primera energia d'ionització. El radi de l'ió sulfur (S^{2-}) serà més petit o més gran que el radi de l'àtom de sofre? Justifiqueu les respostes.

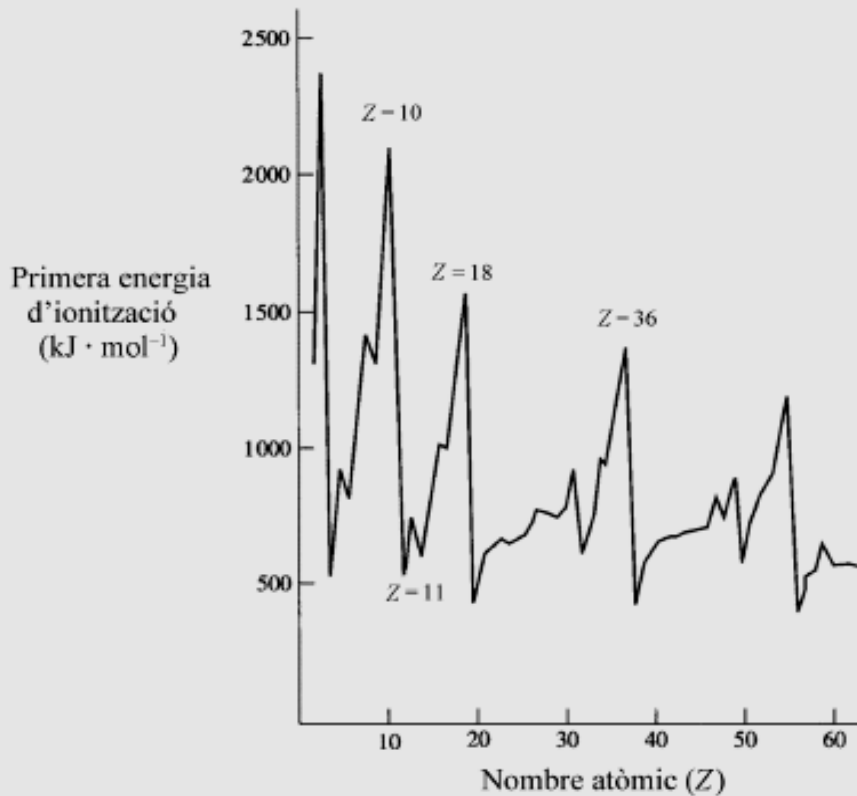
[1 punt]

DADES: Nombres atòmics (Z): $Z(\text{Na}) = 11$; $Z(\text{Mg}) = 12$; $Z(\text{S}) = 16$

8. PAU 2010 Sèrie 1

Amb l'ajut d'aquesta gràfica, en què es mostra l'energia d'ionització dels seixanta primers elements de la taula periòdica, responeu a les qüestions següents:

Primera energia d'ionització en funció del nombre atòmic



a) Definiu el concepte d'energia d'ionització d'un element. Justifiqueu, a partir de l'estructura electrònica dels àtoms, per què la primera energia d'ionització és tan alta en els elements situats en els pics de la figura.

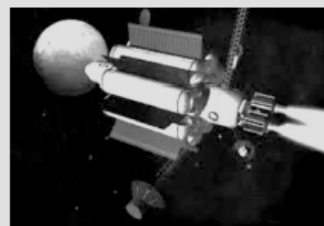
[1 punt]

b) Compareu l'energia d'ionització del sodi ($Z = 11$) amb la del magnesi ($Z = 12$) i justifiqueu-ne els valors segons les estructures electròniques d'aquests dos elements.

[1 punt]

9.

Els propulsors iònics són un tipus de propulsors de naus espacials que utilitzen un feix d'ions positius accelerats a velocitats molt elevades. La propulsió iònica inicialment utilitzava cesi, però, per problemes d'erosió dels materials, actualment s'empren gasos nobles com el xenó.



a) Quan fem incidir sobre àtoms de xenó una radiació electromagnètica amb una longitud d'ona màxima d' $1,020 \times 10^{-6}$ m, es provoca la formació del catió Xe^+ . Quina és la freqüència d'aquesta radiació electromagnètica? Quin valor té la primera energia d'ionització del xenó, expressat en kJ mol^{-1} ?

[1 punt]

b) Escriviu la configuració electrònica, en estat fonamental, dels àtoms de cesi i de xenó. A partir de les configuracions electròniques i del model atòmic de càrregues elèctriques, compareu el radi atòmic i la primera energia d'ionització del cesi i del xenó.

[1 punt]

DADES: Nombres atòmics (Z): $Z(\text{Xe}) = 54$; $Z(\text{Cs}) = 55$.

Constant de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J s.

Velocitat de la llum en el buit: $c = 3 \times 10^8$ m s^{-1} .

Nombre d'Avogadro: $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ mol^{-1} .