

2. El nom de l'heli prové del grec *helios*, que significa 'Sol', ja que aquest element va ser detectat primer al Sol que a la Terra. L'any 1868 l'astrònom francès Jules Janssen va observar, durant un eclipsi solar, una línia espectral a 587,49 nm d'un element desconegut fins llavors a la Terra. A la taula següent es mostren les dades dels valors d'energia simplificats dels orbitals de l'àtom d'heli.

<i>Orbital</i>	<i>Energia (eV)</i>
3d	23,20
3p	23,04
3s	22,81
2p	21,08
2s	20,20
1s	0

- a)** Calculeu a quina transició electrònica des de l'orbital 3d correspon la línia espectral observada per Janssen. Quina freqüència hauria de tenir una radiació per a excitar un electró d'heli des de l'estat fonamental fins a l'orbital 3s?

[1,25 punts]

- b)** Quines són i com s'enuncien les bases fonamentals del model atòmic mecanicoquàntic actual? Expliqueu què és un orbital atòmic segons el model mecanicoquàntic. Digueu quins són els nombres quàntics dels electrons de valència d'un àtom d'heli i d'un àtom de neó.

[1,25 punts]

DADES: Nombres atòmics: $Z(\text{He}) = 2$; $Z(\text{Ne}) = 10$.

Velocitat de la llum en el buit: $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

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

$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$.

5. La taula periòdica ordena els elements químics per grups (columnes) i períodes (files). En estudiar les diferents propietats físiques veiem que els elements d'un mateix grup tenen propietats semblants. Conèixer aquestes propietats és essencial per a poder-ne avaluar el comportament químic.

a) Escriviu l'estructura de Lewis de les molècules d'aigua, diòxid de carboni i amoníac. Què ens explica la teoria de repulsió dels parells d'electrons de la capa de valència (RPECV)? Justifiqueu la geometria d'aquestes tres molècules segons aquesta teoria.

[1,25 punts]

b) Expliqueu la diferència entre una molècula polar i una d'apolar. Quines de les tres molècules de l'apartat anterior són polars? Justifiqueu la resposta i descriu els factors que afecten la polaritat de cadascuna de les tres molècules. Raoneu la causa de les diferències en els punts d'ebullició dels hidrurs del grup de l'oxigen (grup 16).

[1,25 punts]

DADES: Nombres atòmics: $Z(\text{H}) = 1$; $Z(\text{C}) = 6$; $Z(\text{N}) = 7$; $Z(\text{O}) = 8$.

Electronegativitat segons l'escala de Pauling: $\text{H} = 2,2$; $\text{C} = 2,55$; $\text{N} = 3,04$;

$\text{O} = 3,44$; $\text{S} = 2,58$; $\text{Se} = 2,55$; $\text{Te} = 2,1$.

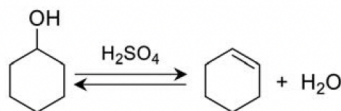
Hidrurs del grup de l'oxigen	H_2O	H_2S	H_2Se	H_2Te
Punts d'ebullició ($^{\circ}\text{C}$)	100,0	-60,1	-42,0	-1,8

7. L'1-butanol o butan-1-ol és un compost orgànic amb la fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. A temperatura ambient, el butan-1-ol és un líquid parcialment soluble en aigua, però completament soluble en dissolvents orgànics. L'1-butanol es troba present en petites quantitats en moltes begudes produïdes per fermentació alcohòlica de sucres i carbohidrats. S'utilitza principalment com a dissolvent en la fabricació de vernissos i en la producció d'acetat de butil, una aroma artificial i un dissolvent àmpliament utilitzat.

a) Dibuixeu l'estructura de Lewis semidesenvolupada de tots els isòmers constitucionals de posició i de cadena de l'1-butanol i anomeu-los. Quina relació d'isomeria tenen l'1-butanol i el dietilèter o etoxietà? Dibuixeu l'estructura de Lewis semidesenvolupada del dietilèter. Definiu el terme *quiralitat molecular*. Algun isòmer de l'1-butanol és quiral? Justifiqueu la resposta.

[1,25 punts]

b) Quan el ciclohexanol s'escalfa en presència d'un àcid inorgànic com l'àcid sulfúric, que actua de catalitzador, es deshidrata i s'obté el ciclohexè i aigua, segons la reacció següent:



Es tracta d'una reacció d'equilibri amb la reacció d'hidratació de ciclohexè catalitzada per un àcid. Indiqueu a quin tipus de reaccions orgàniques pertanyen tant la reacció directa com la reacció inversa. Justifiqueu la resposta. Raoneu quin dels dos compostos, el ciclohexanol o el ciclohexè, serà més soluble en aigua.

[1,25 punts]

DADES: Electronegativitat segons l'escala de Pauling: $\text{H} = 2,2$; $\text{C} = 2,55$; $\text{O} = 3,44$.