

# ***ESTRUCTURA DE LA MATERIA***

1. Cuando una muestra de átomos del elemento con  $Z=19$  se irradia con luz ultravioleta, se produce la emisión de electrones, formándose iones con carga +1.
  - a) Escriba la configuración electrónica del átomo, indicando su grupo y periodo.
  - b) Razone si el segundo potencial de ionización de estos átomos será mayor o menor que el primero.
  - c) Calcule la velocidad de los electrones emitidos si se utiliza radiación con  $\lambda = 2000 \text{ nm}$ , sabiendo que el valor del primer potencial de ionización es  $418,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Datos:  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

2. De acuerdo con la teoría atómica de Bohr, calcula para el átomo de hidrógeno la diferencia de energía entre los niveles tercero y cuarto. Datos:  $R_H = 2,180 \cdot 10^{-18} \text{ J}$
3. A partir de los números cuánticos, deduce el número máximo de electrones que pueden tener los orbitales:
  - a) 2p.
  - b) 3d.
  - c) 1s.
  - d) 4f.
4. Conteste breve y razonadamente lo que se plantea en los apartados siguientes:
  - a) ¿Qué son los modelos atómicos y que utilidad tienen?.
  - b) Cite dos modelos atómicos que sirvan para indicar la situación energética del electrón.
  - c) La distribución de todas las partículas que forman parte de los átomos está descrita por los modelos atómicos que ha citado en el apartado b)?
  - d) Explique si hay diferencia entre órbita y orbital.
5. Indique razonadamente si son ciertas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

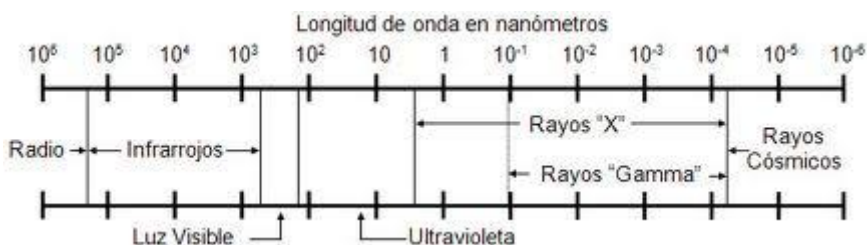
- a) Dos iones de carga +1 de los isótopos 23 y 24 del sodio ( $Z = 11$ ) tienen el mismo comportamiento químico.
  - b) El ión de carga 2 del isótopo 16 del oxígeno ( $Z=8$ ) presenta la misma reactividad que el ión de carga 1 del isótopo 18 del oxígeno.
  - c) La masa atómica aproximada del cloro es 35,5 siendo este un valor promedio ponderado entre las masas de los isótopos 35 y 37, de porcentaje de abundancia 75 y 25 % respectivamente.
  - d) Los isótopos 16 y 18 del oxígeno se diferencian en el número de electrones que poseen.
6. Escribe los números cuánticos de todos los electrones del elemento de número atómico 6.
7. El espectro visible corresponde a radiaciones de longitud de onda comprendida entre 450 y 700 nm.
- a) Calcule la energía correspondiente a la radiación visible de mayor frecuencia.
  - b) Razone si es o no posible conseguir ionización del átomo de litio con dicha radiación.
- Datos:  $e = 1,9 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $P.I. \text{ Litio} = 5,40 \text{ eV}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .
8. Para el segundo elemento alcalinotérreo y para el tercer elemento del grupo de los halógenos
- a) Escriba sus configuraciones electrónicas.
  - b) Escriba los cuatro números cuánticos del último electrón.
  - c) ¿Cuál de los dos elementos tendrá mayor afinidad electrónica, en valor absoluto? Justifique la respuesta.
  - d) ¿Cuál de los dos elementos es más oxidante? Justifique la respuesta
9. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando la respuesta.
- a) Un fotón con frecuencia  $2000 \text{ s}^{-1}$  tiene mayor longitud de onda que otro con frecuencia  $1000 \text{ s}^{-1}$ .
  - b) De acuerdo al modelo de Bohr, la energía de un electrón de un átomo de hidrógeno en el nivel  $n = 1$  es cuatro veces la energía del nivel  $n = 2$ .

- c) Cuando un átomo emite radiación, sus electrones pasan a un nivel de energía inferior.
- d) Los números cuánticos (3, 1, 1, +1/2) corresponden a un electrón de la configuración electrónica fundamental del átomo de carbono.
10. Escribe los números cuánticos de todos los electrones del elemento de número atómico 6.
11. En un mismo átomo ¿cuál es el número máximo de electrones que pueden tener los siguientes números cuánticos?
- a)  $n = 3$
- b)  $n = 5, l = 2, m_l = -1$
- c)  $n = 2, l = -1, m_l = 1$
- d)  $n = 2, l = 1, m_l = -1, m_s = -1/2$
12. Deduzca los números de oxidación más probables de los elementos  $Z=8$  y  $Z=18$ . ¿De qué elementos se trata?
13. Indica por qué el siguiente enunciado es falso: *El azufre, el oxígeno y el selenio poseen valencias 2, 4 y 6.*
14. Responda las siguientes preguntas.
- a) Define los diferentes números cuánticos, indicando con qué letra se representan y los valores que pueden tomar.
- b) Enuncia el principio de exclusión de Pauli y el principio de máxima multiplicidad de Hund.
- c) A partir de los números cuánticos, deduce el número máximo de electrones que pueden tener los orbitales 3p y los orbitales 3d.
- d) Indica en qué orbitales se encuentran los electrones definidos por las siguientes combinaciones de números cuánticos: (1,0,0,1/2) (4,1,0,-1/2)
15. Razona la veracidad de la siguiente afirmación: Para cualquier átomo, un orbital 4s posee mayor energía que uno 3d.
16. Para el conjunto de números cuánticos que aparecen en los siguientes apartados, explique si pueden corresponder a un orbital atómico y, en casos afirmativos, indique de qué orbital se trata.
- a)  $n = 5, l = 2, m_l = 2$

- b)  $n = 1, l = 0, m_l = -1/2$   
c)  $n = 2, l = -1, m_l = 1$   
d)  $n = 3, l = 1, m_l = 0$
17. La constante de Rydberg en unidades de energía tiene el valor  $2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ .  
¿Cuál es su valor en  $\text{s}^{-1}$ ? ¿y en  $\text{s}^{-1}$ ?
18. En el espectro del átomo de hidrógeno hay una línea situada a 434,05 nm.
- a) Calcule  $\Delta E$  para la transición asociada a esa línea expresandola en KJ/mol.  
b) Si el nivel inferior correspondiente a esa transición es  $n=2$ , determine cuál será el nivel superior.
- Datos:  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$  ;  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$  ;  $R_H = 2,180 \cdot 10^{-18} \text{ J}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
19. Sabiendo que la energía que posee el electrón de un átomo de hidrógeno en su estado fundamental es  $2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ , calcule:
- a) La frecuencia de la radiación necesaria para ionizar el hidrógeno.  
b) La longitud de onda en nm y la frecuencia de la radiación emitida cuando el electrón pasa del nivel  $n=4$  al  $n=2$ .
- Datos:  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
20. Calcula la longitud de onda de De Broglie asociada a una mosca de 3 g de masa que se desplaza a una velocidad de 3 m/s. Compárala con la asociada a un electrón ( $0,91 \cdot 10^{-27} \text{ g}$ ) que se mueve a la misma velocidad.
21. Una radiación de 320 nm que incide sobre una lámina de cinc es capaz de producir la emisión de electrones con una energía cinética de  $9,9 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ . Calcular la energía y frecuencia umbrales. Dato:  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ .
22. Calcula las longitudes de onda mínima y máxima de la serie Lyman.
23. Si la energía de ionización del K gaseoso es de 418 KJ/mol:
- a) Calcule la energía mínima que ha de tener un fotón para poder ionizar un átomo de K.  
b) Calcule la frecuencia asociada a esta radiación y, a la vista de la tabla, indique a que región del espectro electromagnético pertenece.(1 punto)

- c) ¿Podría ionizarse este átomo con luz de otra región espectral?. Razone la respuesta. En caso afirmativo, indique una zona de espectro que cumpla dicho requisito.

Datos:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .



24. Sabiendo que la energía que posee el electrón de un átomo de hidrógeno en su estado fundamental es de 13,625 eV, calcule:
- La frecuencia de la radiación necesaria para ionizar el hidrógeno.
  - La longitud de onda en nm y la frecuencia de la radiación emitida cuando el electrón pasa del nivel  $n=4$  al  $n=2$ .

Datos:  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

25. Justifica, basándote en los diagramas orbitales, cuáles de las siguientes sustancias son diamagnéticas: neón ( $Z=10$ ), cobre ( $Z=29$ ), ion fluoruro ( $Z=9$ ).
26. Un electrón de un átomo de hidrógeno salta desde el estado excitado de un nivel de energía de número cuántico principal  $n=3$  a otro de  $n=1$ . Calcule:
- La energía y la frecuencia de la radiación emitida, expresadas en KJ/mol y en Hz respectivamente.
  - Si la energía de la transición indicada incide sobre un átomo de rubidio y se arranca un electrón con energía cinética de  $12,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . ¿Cuál será la energía de ionización del rubidio?. Expresar el resultado en KJ/mol.

Datos:  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ ;  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ atomos/mol}$ ;  $R_H = 2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ .

27. A través de los diagramas de orbitales, indica el número de electrones despareados que posee un átomo de: nitrógeno ( $Z=7$ ), cadmio ( $Z=48$ ) y boro ( $Z=5$ ).