	EXAMEN TEÓRICO	CÓDIGO
	CATEGORÍA 1	

1. La masa reducida  $\mu_{A-B}$  de una molécula diatómica  $A - B$  se define como:

$$\frac{1}{\mu_{A-B}} = \frac{1}{M_A} + \frac{1}{M_B}$$

donde  $M_A$  y  $M_B$  son las masas atómicas de los átomos A y B, respectivamente. Con esta información indique cómo se encuentran relacionadas las masas reducidas de las moléculas  $H_2$  y  $T_2$ , donde T representa tritio.

- $\mu_{H-H}$  es aproximadamente 3 veces  $\mu_{T-T}$
  - $\mu_{H-H}$  es aproximadamente 1/2 de  $\mu_{T-T}$
  - $\mu_{H-H}$  es aproximadamente 2 veces  $\mu_{T-T}$
  - $\mu_{H-H}$  es aproximadamente 1/3 de  $\mu_{T-T}$
  - $\mu_{H-H}$  es mayor que  $\mu_{T-T}$
2. La primera energía de ionización (EI) del magnesio ( $Z = 12$ ) es 737.7 kJ/mol mientras que la segunda EI es aproximadamente el doble, siendo igual a 1450,7 kJ/mol. En el caso del sodio ( $Z = 11$ ), la primera EI es 495,8 kJ/mol y la segunda EI es 4562 kJ/mol, es decir casi 10 veces mayor! Explique brevemente la razón por la que se observa esta diferencia entre estos dos metales.

---



---



---



---

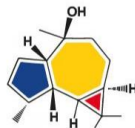


---

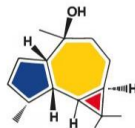
3. Para que un enlace covalente  $A-B$  sea polar, es necesario que:

- A y B sean el mismo elemento
  - La diferencia entre las electronegatividades de A y B sea mayor a 0,5 y menor a 1,7
  - A sea un metal y B sea un no metal
  - La diferencia entre las electronegatividades de A y B sea mayor a 2,0
  - La suma de las electronegatividades de A y B sea mayor a 2,0
4. El  $CO_2$  está formado por dos enlaces covalentes polares a los cuales se asocian los vectores momento dipolo  $\vec{\mu}_1$  y  $\vec{\mu}_2$ , pese a esto este compuesto es no polar. Elija el enunciado que mejor explica lo anterior.

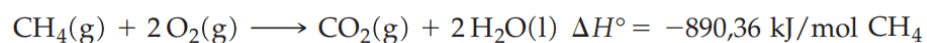
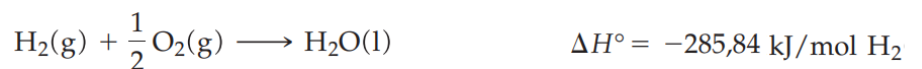
- La geometría molecular del  $CO_2$  es lineal lo que provoca que  $\vec{\mu}_1 + \vec{\mu}_2 = 0$

 <b>OLIMPIADA ECUATORIANA DE QUÍMICA</b> Intercolegial <b>2024</b>	<b>EXAMEN TEÓRICO</b>
	<b>CATEGORÍA 1</b>

- b) Los vectores  $\vec{\mu}_1$  y  $\vec{\mu}_2$  tienen magnitud despreciable es decir  $|\vec{\mu}_1| = |\vec{\mu}_2| \sim 0$   
c) La geometría molecular del  $\text{CO}_2$  es trigonal plana lo que provoca que  $\vec{\mu}_1 + \vec{\mu}_2 = 0$   
d) La diferencia de electronegatividad entre el C y el O se encuentran entre 0.5 y 1.7  
e) La geometría molecular del  $\text{CO}_2$  es lineal lo que provoca que  $\vec{\mu}_1 + \vec{\mu}_2 \neq 0$
5. Un método para producir cobre metálico puro involucra la reacción del sulfuro de cobre(I) con oxígeno gaseoso para dar cobre metálico y dióxido de azufre. Suponga que el rendimiento de esta reacción es del 87%. ¿Qué masa de cobre mineral consistente en 46 % de sulfuro de cobre(I) debe ser extraída para producir  $1,0 \times 10^3$  kg (1.0 tonelada métrica) de cobre metálico?
- a)  $1,3 \times 10^3$  kg  
b)  $3,2 \times 10^3$  kg  
c)  $8,0 \times 10^3$  kg  
d)  $1,4 \times 10^3$  kg  
e)  $1,5 \times 10^3$  kg
6. El penique es la moneda de 1 centavo en los Estados Unidos. Desde 1983 está constituida por 97,5 % de Zn y 2,5 % de Cu. Si un penique pesa 2.5 g, cuántos átomos de Cu contiene la moneda.
- a)  $5,9 \times 10^{20}$   
b)  $5,9 \times 10^{21}$   
c)  $5,9 \times 10^{22}$   
d)  $5,9 \times 10^{23}$   
e)  $5,9 \times 10^{24}$
7. Las disoluciones de carbonato de sodio y nitrato de plata reaccionan para formar carbonato de plata sólido y una disolución de nitrato de sodio. Una disolución que contiene 6,50 g de carbonato de sodio se mezcla con 14,50 mL de disolución acuosa de nitrato de plata al 47% en masa (la densidad de la disolución de nitrato de plata es de  $1,04 \text{ g/cm}^3$ ). ¿Cuántos gramos de carbonato de plata, se producen al término de la reacción, si la reacción rinde un 97 %?
8. Cuando se burbujea sulfuro de hidrógeno gaseoso en una disolución de hidróxido de sodio, la reacción forma sulfuro de sodio y agua. ¿Cuántos gramos de sulfuro de sodio se forman si 2,00 g de sulfuro de hidrógeno se burbujan en 100 mL de una disolución 0,5 M de hidróxido de sodio? Suponiendo que el rendimiento de producción de sulfuro de sodio es del 92,0 %
- a) 1,79 g  
b) 4,98 g  
c) 4,21 g  
d) 50,52 g  
e) 3,59 g

 <b>OLIMPIADA ECUATORIANA DE QUÍMICA</b> Intercolegial <b>2024</b>	<b>EXAMEN TEÓRICO</b>
	<b>CATEGORÍA 1</b>

9. Determinar el valor del calor de formación estándar (kJ/mol) del metano, si se presentan los siguientes valores experimentales de calores de reacción a 25°C y 1 atm:



10. Considera que a nivel del mar un neumático de coche lleno de aire marca un valor de 0 psig y temperatura de 3 °C. Si el gas dentro del neumático sufre una compresión equivalente al doble de la presión inicial y los cambios de temperatura durante el proceso es despreciable, determinar la densidad del aire (kg/m<sup>3</sup>) que tendrá el aire al final del proceso de compresión.