

INSTRUCCIONES PARA EL EXAMEN

Responde a **cuatro** de estas cinco preguntas. Cada pregunta vale 2,5 puntos.

Duración de la prueba: **una hora**

1. Tradicionalmente, el butano se ha empleado como combustible en las cocinas de los hogares, en calefacciones y para obtener agua caliente. La combustión del gas butano tiene lugar en presencia de oxígeno liberando dióxido de carbono gaseoso y vapor de agua.

- a) Escribir y ajustar la reacción de combustión. **(0,50)**
- b) Si en la combustión se liberan 2880 kJ de energía por mol de butano, calcular el calor que se libera al quemar 1 kg. **(0,50)**
- c) En condiciones normales (0 °C y 1 atm), calcular el volumen de aire que se consume al quemar 10 g de butano, considerando que el 20% del volumen del aire corresponde al oxígeno molecular. **(0,75)**
- d) Si en una segunda combustión controlada, se hacen reaccionar en un recipiente cerrado 26 g de butano con 88 g de oxígeno, determinar cuál será el reactivo limitante y calcular la masa del CO₂ liberado. **(0,75)**

Masas atómicas (u): H, 1.01; C, 12.01; O, 16.00. R = 0,082 atm L mol⁻¹ K⁻¹

2. Además de otros componentes, el vinagre comercial está constituido por una disolución acuosa 1 M de ácido acético.

- a) Calcular el pH del vinagre, si la constante de acidez (K_a) del ácido acético es 1,75·10⁻⁵. **(0,75)**
- b) ¿Es ese pH más alto o más bajo que el de una disolución acuosa 1 M de ácido nítrico? ¿Por qué? **(0,50)**
- c) ¿Cómo será (ácido, básico o neutro) el pH de una disolución acuosa de acetato de sodio 1 M? ¿Y la de nitrato de sodio? **(0,50)**
- d) Se mezclan 50 mL de una disolución acuosa 1 M de ácido acético con 200 mL de una disolución 0,1 M. Considerando los volúmenes como aditivos, calcular la concentración de ácido en la nueva disolución. **(0,75)**

3. Una muestra impura de plomo metálico reacciona con ácido clorhídrico comercial (el ácido puro es 37 % en peso) que muestra una densidad de $1,19 \text{ g cm}^{-3}$, para generar cloruro de plomo(II) y liberar hidrógeno gaseoso.

- a) Escribir y ajustar la reacción que tiene lugar. (0,25)
- b) ¿Cuál es la especie que se oxida? (0,25)
- c) Calcular la concentración molar del ácido comercial. (0,50)
- d) Calcular la pureza del plomo metálico si se necesitan 10 mL de ácido comercial para que reaccionen 25 gramos de muestra. (0,75)
- e) Calcular el volumen del hidrógeno gaseoso liberado en la reacción anterior medido a 1 atm y 25 °C. (0,75)

Masas atómicas (u): H, 1.01; Cl, 35.45; Pb, 207,20. R = 0,082 atm L mol⁻¹ K⁻¹

4. Los números atómicos de los elementos X, Y y Z son 6, 17 y 19, respectivamente.

- a) Escribir la configuración electrónica de cada átomo. (0,25 x 3)
- b) Indicar razonadamente a qué grupo y a qué periodo de la tabla periódica pertenecen. (0,25 x 3)
- c) Predecir el tipo de enlace del compuesto de fórmula **ZY**. ¿Será conductor eléctrico en estado sólido? Razonar las respuestas. (0,50)
- d) Dibujar la estructura de Lewis del compuesto **XY₄** constituido por **X** e **Y**. ¿Cuál es la geometría de la molécula? ¿Es polar? Razonar las respuestas. (0,50)

5. Considera los siguientes compuestos orgánicos:

1. 3-etil-4-metilhexanal
2. Penta-1,4-dieno
3. Butan-1-ol
4. 2-clorobutanoato de propilo

- a) Escribir su fórmula semidesarrollada. (0,25 x 4)
- b) Escribir la fórmula semidesarrollada de un isómero de función del compuesto 1 y nombrarlo. (0,50)
- c) Escribir la fórmula semidesarrollada de un isómero de posición del compuesto 2 y nombrarlo. (0,50)
- d) Escribir la fórmula semidesarrollada de un isómero de cadena del compuesto 3 y nombrarlo. (0,50)