



QUÍMICA

Contestar razonadamente a cuatro de los seis bloques propuestos (2,5 puntos c/u)

BLOQUE 1

(a) Considérese un átomo neutro con la siguiente configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$

¿Cuál es su número atómico? ¿Cuál es su configuración electrónica más estable? ¿Absorbe o desprende energía cuando pasa a tener dicha configuración? Razonar las respuestas. (1 punto)

(b) Dada la siguiente tabla de puntos de fusión y ebullición de distintas sustancias:

| sustancia | punto de fusión (°C) | punto de ebullición (°C) |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| cloruro de sodio | 800 | 1413 |
| tetracloruro de carbono | -23 | 77 |
| dióxido de silicio | > 1700 | > 2200 |
| agua | 0 | 100 |

Justificar y relacionar estas propiedades con el tipo de enlace químico de cada sustancia. (1,5 puntos)

BLOQUE 2

El empleo de metanol como combustible alternativo a los hidrocarburos puede resultar interesante por razones de coste económico. Sin embargo, se deben tener en cuenta también factores termodinámicos.

(a) Calcular los calores de combustión, en kJ/mol, del metanol y del octano (En ambos casos el agua formada está en estado líquido). (1,5 puntos)

Entalpías de formación, ΔH_f° (kJ/mol): $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -285,8$;

$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) = -238,6$; $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) = -249,9$.

(b) Razonar qué combustible de los anteriores resulta más interesante si el coste de producción de cada litro de metanol es aproximadamente la mitad que el del octano.

Densidades (g/cm^3): metanol = 0,80; octano = 0,70

Masas molares (g/mol): metanol = 32; octano = 114. (1 punto)

BLOQUE 3

En un matraz de 2 litros, en el que se ha hecho el vacío, se introducen 0,10 moles de N_2O_4 y se calienta suavemente hasta 50°C . En estas condiciones parte del N_2O_4 se disocia en NO_2 según la reacción: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$

Cuando se alcanza el equilibrio, la presión total en el matraz es de 2,30 atm.

Calcular a esa temperatura:

(a) el porcentaje de disociación del N_2O_4 (1 punto)

(b) la presión parcial del NO_2 en el equilibrio (0,5 PUNTOS)

(c) el valor de la constante de equilibrio K_c (1 punto)

Constante de los gases: $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

BLOQUE 4

(a) Escribir las ecuaciones químicas ácido/base que describen la transferencia de protones que existe cuando cada una de las siguientes sustancias se disuelve en agua: (1) HCN; (2) Na₂CO₃; (3) NH₄Cl. Razonar cuáles de ellas originan un pH ácido y cuáles alcalino. **(1,5 puntos)**

¿Cuántos gramos de hidróxido de magnesio se deben utilizar para neutralizar completamente 500 cm³ de una disolución de ácido clorhídrico de concentración 0,10M? Escribir la ecuación química ajustada que tiene lugar y razonar qué indicador sería apropiado para conocer que se ha llegado al punto de equivalencia en esa neutralización. **(1 punto)**

Masas atómicas (u): Mg = 24,0; O = 16,0; H = 1,0

BLOQUE 5

Se realizó una valoración (volumetría) redox para determinar la cantidad de Fe₂O₃ en una muestra de mineral de hierro. Se disolvieron hasta su totalidad 0,500 g de mineral en ácido clorhídrico diluido. Tras reducir el Fe³⁺ procedente de la disolución del mineral a Fe²⁺, éste se valoró en medio ácido, con permanganato de potasio 0,060M, con lo cual el Fe²⁺ se oxidó de nuevo a Fe³⁺ mientras que el MnO₄⁻ pasó a Mn²⁺. La muestra de mineral requirió 7,50 mL del reactivo valorante.

(a) Escribir la ecuación química correspondiente a la disolución del mineral en el ácido clorhídrico. **(0,5 puntos)**

(b) Escribir y ajustar por el método del ion-electrón la reacción redox que tiene lugar en el transcurso de la volumetría. **(1 punto)**

(c) Calcular el porcentaje (%) de Fe₂O₃ contenido en la muestra. **(1 punto)**

Masas atómicas (u): Fe = 55,8; O = 16,0

BLOQUE 6

(a) Clasificar cada una de los siguientes compuestos orgánicos de acuerdo con sus grupos funcionales y nombrarlos:

1) CH₃OCH₂CH₃ **(0,25 PUNTOS)**

2) CH₃CH₂NH₂ **(0,25 PUNTOS)**

3) CH₃COCH₂CH₃ **(0,25 PUNTOS)**

4) CH₃COOCH₃ **(0,25 PUNTOS)**

5) CH₃COOH **(0,25 PUNTOS)**

(b) Escribir y nombrar un producto de reducción del compuesto 5. **(0,5 puntos)**

(c) Teniendo en cuenta el tipo de interacciones con el disolvente, razonar qué compuesto orgánico, el 4 o el 5, es más soluble en agua. **(0,75 puntos)**