



KIMIKA

QUÍMICA

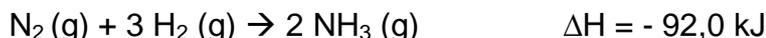
Responder un bloque completo (A o B) y tres de las cinco cuestiones propuestas. Cada problema y cada cuestión tienen un valor máximo de dos puntos.

OPCION A

A1.- Disponemos de una lámina de cinc introducida en un vaso de precipitados que contiene una disolución azul de sulfato de cobre (II). Considerando que los potenciales de reducción a 25°C son: $E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$. Responde razonando las respuestas:

- Escribe las reacciones que ocurren en el vaso de precipitados y razona el aspecto que tendrá la lámina de cinc a medida que avanza la reacción ¿Qué sucederá al color azul de la disolución del sulfato de cobre cuando la reacción se haya completado?
- Dibuja el esquema de la pila que se puede construir con dos láminas, una de cinc introducida en disolución 1M de sulfato de cinc (II) y otra de cobre introducida en disolución 1M de sulfato de cobre (II). Indica sobre el esquema de la pila el sentido de la corriente de los electrones y el movimiento de los iones del puente salino.
- Calcula el valor de la f.e.m. estándar de la pila (a 25°C) e indica razonadamente el electrodo que actuará como cátodo en la pila.

A2.- El proceso industrial de Haber-Bosch para síntesis del amoníaco, es el siguiente:



En un recipiente de 2 litros que se encuentra a 400 K se encuentran en equilibrio 0,80 mol de amoníaco; 0,40 moles de nitrógeno y 0,50 moles de hidrógeno, todos gaseosos.

- Calcula razonadamente la constante de equilibrio K_c de la reacción a 400 K
- Establece la geometría molecular del amoníaco y razona si la molécula será polar y por tanto si será soluble o no en agua.

DATOS: $Z(\text{N})=7$; $Z(\text{H})=1$

OPCION B

B1.- Durante la fermentación acética del vino, el etanol reacciona con el oxígeno del aire y se transforma en ácido acético, cuya disolución acuosa produce el vinagre. Un vinagre comercial tiene 4,286% en peso de ácido acético y una densidad de $1,120 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Razonando las respuestas:

- Calcula la molaridad del ácido acético en este vinagre comercial y el pH que tendrá una disolución de HCl de igual concentración (que la del ácido acético).
- Calcula el volumen de este vinagre necesario para preparar 100 mL de una disolución 0,080 M de ácido acético
- Indica el material necesario y describe el procedimiento que tienes que seguir para preparar los 100 mL de la disolución anterior 0,080 M de ácido acético.

DATOS: masas atómicas C=12; O =16; H=1

B2.- Disponemos de un coche que consume 7 litros de gasolina (C_8H_{18}) por cada 100 km. Averiguar razonadamente:

- La energía que consume al quemar los 7 litros de gasolina

- b) El volumen de oxígeno, medido en condiciones normales que se necesita para la combustión completa de estos 7 litros de gasolina y el volumen de dióxido de carbono que se expulsa a la atmósfera a 765 mmHg y 25°C.
- c) La cantidad de agua que podría calentarse desde 20°C hasta 60°C con la energía consumida por el vehículo en los 100 km.

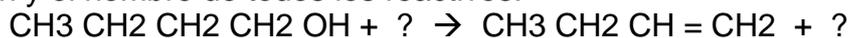
DATOS: masas atómicas: C=12; H=1; densidad de la gasolina= 0,70 g·cm⁻³;
 Capacidad calorífica del agua= 4,18 kJ·kg⁻¹·K⁻¹;
 Entalpías de formación ΔH_f° (en kJ·mol⁻¹): C₈H₁₈ = -270; CO₂ = -394; H₂O = -286.

CUESTIONES

C1.- Los elementos Li, Be, O y F pertenecen al tercer período de la Clasificación Periódica y poseen, respectivamente, 1, 2, 6 y 7 electrones en la capa de valencia. Responde razonadamente:

- ¿Cuáles son los iones (monoatómicos) más estables que forman en cada caso.
- Ordena los elementos en sentido creciente de sus primeras energías de ionización.
- Formula los compuestos que formarán entre sí Li, Be, F, indicando el tipo de enlace prioritario
- ¿Cuál sería la geometría molecular del compuesto que se formaría entre Be y F?

C2.- a) Indicar los reactivos y las condiciones para realizar las reacciones que se indican y el nombre de todos los reactivos:



b) Queremos obtener derivados monoclorados de la menor masa molecular, cuyos átomos de halógeno estén situados en átomos de carbono primario y terciario, respectivamente. Indica qué sustancias necesitarías, escribe las reacciones químicas correspondientes y los nombres de los reactivos.

C3.- Se dispone de 4 muestras que contienen sustancias en polvo y de color blanco y sin identificar, que se sabe son: (1) polvo de vidrio; (2) azúcar; (3) sal común NaCl; (4) ioduro de potasio. Para tratar de identificarlas, sin utilizar el gusto, nuestro profesor de química nos dice que podemos hacerlo si disponemos de un frasco con agua (destilada); 1 frasco con Br₂ y un frasco con una disolución de AgNO₃. Razona cómo lo harías y el fundamento químico de la identificación.

C4.- Se disuelven 7,12 g de cloruro de potasio junto con 1,52 g de cloruro de sodio y 4,23 g de sulfato de sodio en agua, hasta obtener un volumen total de disolución de 500 mL. Suponiendo que todas las sales se encuentran completamente ionizadas:

- ¿cuál será la concentración (en moles·litro⁻¹) de cada uno de los iones de la disolución final.
- Sabiendo que el ión cloruro reacciona con el catión plata para dar la sal muy poco soluble cloruro de plata ¿qué cantidad de AgNO₃ sería necesaria para precipitar todo el ión cloruro presente?

DATOS: masa atómica: Cl=35,5; K=39,1; Na=23,0; S=32; O=16; AgNO₃ =169,9.

C5.- a) Discute clara y brevemente si serán conductores eléctricos: un hilo de aluminio; un cristal de cloruro de aluminio(III) y una disolución acuosa de cloruro de aluminio(III).

b) Para una reacción: A + B → C + D, en unas determinadas condiciones, la energía de activación es 32 kJ·mol⁻¹. Para la reacción inversa, la energía de activación es 58 kJ·mol⁻¹. Dibuja el diagrama energético del progreso (o avance) de la reacción y/o razona si la reacción dada es exotérmica o endotérmica.