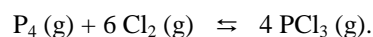
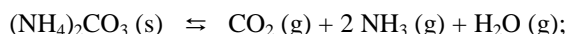
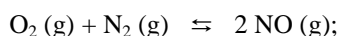


OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Para los siguientes equilibrios:



a) Escribe la expresión de la constante K_p .

b) Justifica si se favorecerá la formación de productos al aumentar la presión.

CUESTIÓN 2.- Si construimos una pila galvánica formada por un electrodo de Zn(s) sumergido en una disolución de nitrato de cinc (II) y un electrodo de Ag(s) sumergido en una disolución de nitrato de plata, determina:

a) Qué reacción tendrá lugar en el ánodo y cuál en el cátodo.

b) La reacción global ajustada por el método del ión-electrón y el potencial de la pila.

c) Si se dispone adicionalmente de un electrodo de Cu(s) sumergido en nitrato de cobre(II) y queremos que sea el cátodo de una nueva pila, ¿con qué electrodo (Zn o Ag) lo deberemos combinar? Escribe la nueva ecuación ajustada y calcula el potencial de la pila.

DATOS: $\varepsilon^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $\varepsilon^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $\varepsilon^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.

CUESTIÓN 3.- Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Qué tipo de enlace presentan las siguientes sustancias: Cl_2 , HCl, Cs y CsCl? ¿Alguna de ellas conducirá la corriente eléctrica?

b) ¿En cuál de las siguientes moléculas podemos explicar su enlace mediante el empleo de orbitales híbridos sp^2 en BH_3 o en CH_4 ?

PROBLEMA 1.- Se prepara una disolución acuosa mezclando 50 mL de ácido clorhídrico que tiene un 3% de riqueza y densidad $1,1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ con 150 mL de una disolución de HNO_3 de concentración 0,1 M y con 500 mL de agua.

a) Calcula el pH de la disolución resultante, suponiendo los volúmenes aditivos.

b) Si se quiere neutralizar la mezcla ácida con NaOH 0,2 M, ¿qué volumen de base se necesita?

DATOS: Masas atómicas: Cl = 35,5 u; H = 1 u.

Resultado: a) pH = 1,07; b) V = 300 mL.

PROBLEMA 2.- Sabiendo que las entalpías estándar de formación del dióxido de carbono gas y del agua líquida son: $-393,5 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-285,8 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ respectivamente, y que la entalpía estándar de combustión del octano líquido es $-5526 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a) Determina la entalpía estándar de formación del octano líquido.

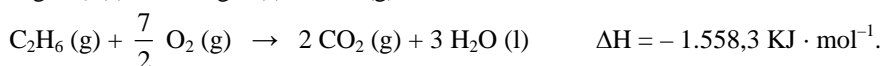
b) Si se quieren obtener 2 L de octano líquido ($d = 0,7 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$), ¿de cuánto carbono, del 85% de riqueza, tendremos que partir?

DATOS: Masas atómicas: C = 12 u; H = 1 u.

Resultado: a) $\Delta H_f^\circ = -194,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) 1.389,12 g C.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Para las siguientes reacciones:



a) Justifica si serán espontáneas a bajas o altas temperaturas.

b) Justifica en cuál de las dos reacciones el calor a presión constante será menor que el calor a volumen constante.

CUESTIÓN 2.- Justifica las respuestas a las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál de estas sustancias tendrá mayor pH: NaCl, NH_4Cl , NaCN?

b) ¿Qué parejas formadas entre las siguientes sustancias podrían formar una disolución reguladora: KOH, NH_3 , KCN, HCl, HCN, NH_4Cl ?

c) ¿Qué disolución de igual concentración tendrá el pH más alto: una de ácido clorhídrico u otra de ácido acético?

DATOS: $K_a(\text{HCN}) = 6,1 \cdot 10^{-10}$; $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

CUESTIÓN 3.- Partiendo de las configuraciones electrónicas de los siguientes iones: $A^+ = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ y $B^- = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$.

a) Escribe las configuraciones electrónicas de los átomos neutros (A y B) de los que proceden. Identifica los elementos indicando además el grupo y periodo al que pertenecen.

b) Indica de forma justificada cuál de los dos átomos neutros tendrá mayor radio atómico. Compara de forma razonada el radio de A^+ con el radio de A. ¿Cuál de los dos átomos en estado neutro (A o B) tendrá mayor energía de ionización?

PROBLEMA 1.- En un matraz de 2 litros de capacidad se introducen 0,42 moles de nitrógeno y 0,84 moles de hidrógeno. Cuando se calienta a 527 °C se encuentra que se han formado 0,06 moles de amoníaco, según el equilibrio: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$. Calcula:

a) La composición de la mezcla gaseosa en equilibrio.

b) K_c y K_p a la citada temperatura.

c) Las presiones parciales de todos los gases en el equilibrio.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $\text{N}_2 = 0,39$ moles; $\text{H}_2 = 0,75$ moles; $\text{NH}_3 = 0,06$ moles; b) $K_c = 0,0875$; $K_p = 2 \cdot 10^{-5}$; c) $P(\text{N}_2) = 12,79 \text{ atm}$; $P(\text{H}_2) = 24,60 \text{ atm}$; $P(\text{NH}_3) = 1,97 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- Se quiere analizar el contenido de cobre en una muestra metálica. Para ello se tratan 4 gramos de dicha muestra con ácido nítrico. Suponiendo que sólo el cobre reacciona con el ácido para dar nitrato de cobre (II), además de monóxido de nitrógeno y agua:

a) Escribe la reacción correspondiente y ajústala por el método del ión-electrón. Indica el agente oxidante y el reductor.

b) Calcula el % de Cu en la muestra metálica sabiendo que para dicha reacción se han consumido 11,7 mL de una disolución de ácido nítrico del 42,73% y densidad de $1,273 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. DATOS: Masas atómicas: Cu = 63,5 u; O = 16 u; N = 14 u; H = 1 u.

Resultado: b) 60 % Cu.