

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Indica y explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La siguiente reacción química: $S + H_2 \rightarrow H_2S$ no es de oxidación reducción.
- En la reacción: $CuCl_2(aq) + Zn(s) \rightarrow ZnCl_2(s) + Cu(s)$, el Zn se oxida.
- El valor $E^\circ(Na^*/Na) = -2,71$ V indica que los iones Na^+ no son buenos agentes oxidantes.
- La reacción $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ es de oxido-reducción.

CUESTIÓN 2.- a) Indica y justifica la falsedad o veracidad de las siguientes frases:

- Según Arrhenius, una base debe originar iones OH^- al disolverla en agua.
- Según Brønsted-Lowry, para que un ácido pueda ceder protones no es necesario la presencia de una base capaz de aceptarlos.

b) Dadas dos disoluciones acuosas, una 0,1 M en cloruro de sodio y otra 0,1 M en cloruro de amonio, justifica cuál tendrá mayor pH.

CUESTIÓN 3.- a) Formula las siguientes sustancias:

Hidruro de cobalto (III); Sulfuro de hierro (III); Ácido nítrico; Cloruro de níquel (III); 3-metil-e-pentanona; 1,2-dicloroetano; Ácido 3-hidroxipentanoico; 3-metilbutilamina.

b) Nombra las siguientes sustancias químicas:

H_2Se ; $Al(OH)_3$; KIO_4 ; H_2SO_4 ; $CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3$; $CH_3-CH_2-CH_2-CONH_2$; $CH_3-CHOH-CH=CH_2$; $CH_3-CH=CH-CH_2-CHO$.

PROBLEMA 1.- La sacarosa, $C_{12}H_{22}O_{11}$, es un azúcar que se obtiene de la caña de azúcar. Sabiendo que la entalpía de formación de la sacarosa es $\Delta H = -2221,8$ kJ \cdot mol $^{-1}$ y que las entalpías estándar de formación del $CO_2(g)$ y del $H_2O(l)$ son respectivamente: $-393,8$ y $-285,8$ kJ \cdot mol $^{-1}$, calcula:

- ¿Cuál será el valor de la entalpía de combustión de la sacarosa aplicando la ley de Hess?
- Calcula la energía que se desprende en la combustión de 100 g de sacarosa.

DATOS: $A_r(C) = 12$ u; $A_r(O) = 16$ u; $A_r(H) = 1$ u.

Resultado: b) $\Delta H_c^\circ = -5647,6$ kJ \cdot mol $^{-1}$; b) $Q = -1651,35$ kJ.

PROBLEMA 2.- En un matraz se introducen inicialmente 9,2 g de tetraóxido de dinitrógeno, N_2O_4 , a 25 °C con lo que dicho compuesto se disocia en dióxido de nitrógeno, NO_2 , según el equilibrio:

$N_2O_4(g) \rightleftharpoons NO_2(g)$. Sabiendo que la constante de equilibrio K_p vale 0,142 a dicha temperatura y que la presión total en el equilibrio es de 1,2 atm, calcula:

- El grado de disociación.
- Las presiones parciales de cada uno de los gases en el equilibrio.
- El valor de K_c .

DATOS: $R = 0,081$ atm \cdot L \cdot mol $^{-1}$ \cdot K $^{-1}$; $A_r(N) = 14$ u; $A_r(O) = 16$ u.

Resultado: a) $\alpha = 18,5$ %; b) $P(N_2O_4) = 1.032$ atm; $P(NO_2) = 0,468$ atm; c) $K_c = 5,81 \cdot 10^{-3}$ moles \cdot L $^{-1}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Indica y explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- El 1-propanol, $CH_3-CH_2-CH_2OH$, es un isómero de la propanona, $CH_3-CO-CH_3$.
- Los alquinos son compuestos orgánicos que se caracterizan por contener algún enlace doble $C=C$.
- Una reacción del tipo $R-CH_2-CH_2OH \rightarrow R-CH=CH_2 + H_2O$ es una reacción de eliminación.
- En el metano, CH_4 , el átomo de carbono utiliza cuatro orbitales híbridos sp^3 para unirse a los átomos de hidrógeno.

CUESTIÓN 2.- Indica y explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- Un electrón situado en un orbital 3p puede representarse por los valores de los números cuánticos (3, 1, 0, 1/2).
- La energía de ionización del Litio es mayor que la del Potasio.
- En el tetracloruro de carbono los enlaces carbono-cloro son fundamentalmente iónicos.
- Las molécula de agua se unen fundamentalmente entre sí por fuerzas de Van der Waals.

CUESTIÓN 3.- a) Formula las siguientes sustancias:

Hidróxido de estaño (IV); Óxido de hierro (III); Ácido sulfuroso; Cloruro de mercurio (II); Propanodial; Etilpropiléter; 3-metil-1-buteno; Ácido etanoico.

b) Nombra las siguientes sustancias químicas:

Bi_2O_5 ; NaNO_3 ; HClO_4 ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$;
 $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$.

CUESTIÓN 4.- Los potenciales normales de reducción de los semi-sistemas Ni^{2+}/Ni y Cu^{2+}/Cu son $-0,25\text{ V}$ y $0,34\text{ V}$ respectivamente. Si con ellos se construyera una pila:

- Realiza un esquema de la misma, señalando cuál es el cátodo y cuál es el ánodo.
- ¿En qué dirección se mueven los iones del puente salino? (en el puente salino hay KNO_3).
- ¿en qué dirección circulan los electrones por el circuito?
- Calcula la f.e.m. de la pila y escribe su notación.

PROBLEMA 1.- a) Si a 50 mL de una disolución $0,15\text{ M}$ de hidróxido de sodio, NaOH , se le añaden 40 mL de una disolución de ácido clorhídrico, HCl , $0,25\text{ M}$. Calcula el valor del pH de la disolución resultante. Se considera los volúmenes aditivos.

b) Se necesitaron 10 mL de una disolución de HCl $0,5\text{ M}$ para neutralizar completamente 50 mL de una disolución de NaOH de concentración desconocida. Calcula la concentración de la disolución de NaOH .

Resultado: a) $\text{pH} = 1,55$; b) $[\text{NaOH}] = 0,1\text{ M}$.