

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Responde, razonando la respuesta, a las siguientes cuestiones que se plantean indicando si son verdaderas o falsas:

- Los valores (3,2,2,+1/2) representan a un electrón situado en un orbital 3d.
- A lo largo de un período las propiedades químicas de los elementos son semejantes.
- La energía de ionización en un período aumenta de izquierda a derecha.
- Los elementos de un mismo grupo presentan propiedades químicas muy similares pero no iguales, debido a que su configuración electrónica externa varía muy poco de unos a otros.

CUESTIÓN 2.- Se tiene el siguiente equilibrio:

$\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, y se sabe que el valor de K_c a 900 °C vale 0,003, mientras que a 1200 °C vale 0,2. Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:

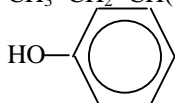
- ¿Cuál es la temperatura más adecuada para favorecer la producción de CO_2 ?
- ¿Cómo afectaría a la reacción un aumento de la presión?
- Si se elimina H_2 a medida que se va formando, ¿hacia donde se desplaza el equilibrio?
- Dado que al aumentar la temperatura la reacción se desplaza hacia la formación de CO_2 , ¿la reacción será exotérmica o endotérmica?

CUESTIÓN 3.- a) Formula las siguientes especies químicas:

Fosfina; Óxido de nitrógeno (II); Ácido perbrómico; Dihidrogenofosfato (V) de hierro (III); 4-metil-2-hexino; Fenol; 4-etilhexanal; Ácido 4-cloropentanoico.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$; MgCl_2 ; H_2CO_3 ; Li_2O_2 ; $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CHBr-CH}_3$;
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-NH}_2$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$; $\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$;



PROBLEMA 1.- Sabiendo que los calores de formación estándar a 298 K del butano, C_4H_{10} , dióxido de carbono y agua, son $-125 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $-393 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, calcula:

- La entalpía de combustión del butano haciendo uso de la ley de Hess.
- La variación de energía interna que acompaña al proceso.

DATOS: $R = 8,413 \cdot 10^{-3} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $\Delta H_c = -2657 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta U = -2648,23 \text{ kJ}$.

PROBLEMA 2.- En 500 mL de agua se disuelven 5 g de ácido acético, CH_3COOH . Sabiendo que su $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$, calcula:

- El pH de la disolución.
- El grado de disociación, α .

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

Resultado: a) $\text{pH} = 2,76$; b) $1,036 \%$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Responde a las siguientes cuestiones:

- Explica razonadamente como variará con la temperatura la espontaneidad de una reacción en la que $\Delta H < 0$ y $\Delta S > 0$, suponiendo que ambas magnitudes no varían con la temperatura.
- Explica en que consiste el Efecto Invernadero.

CUESTIÓN 2.- Di, justificando razonadamente la respuesta, si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- El amoníaco es una base de Arrhenius.
- Aunque una disolución de un ácido sea muy fuerte siempre habrá iones OH^- .
- Si se mezclan volúmenes iguales de HCl y NaOH con concentraciones iguales, el pH de la disolución resultante es ácido.
- El HSO_4^- es una especie química que se comporta como un anfótero.

CUESTIÓN 3.- a) Formula las siguientes especies químicas:

Sulfuro de estroncio; Cloruro de cromo (III); Hidróxido de plomo (IV); Yodato de cobre (II);
3-bromo-2-cloro-2-hexeno; 2,3-dimetil-penten-1-ol; 3-metilpentanamida; Etilpropiléter.

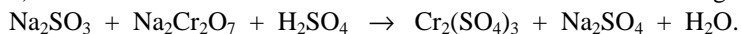
b) Nombra las siguientes especies químicas:

PCl_5 ; NiH_3 ; N_2O_5 ; NaHSO_4 ; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$;
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$; $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$; $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

CUESTIÓN 4.- Ajustar por el método del ión-electrón, la siguiente reacción, indicando:

a) ¿Cuál es la especie oxidante y cuál la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?

b) Escribir las semirreacciones de oxido-reducción. La reacción global.



PROBLEMA 1.- En un recipiente de 5 L se introduce 1 mol de SO_2 y 1 mol de O_2 y se calienta a 1000°

C, estableciéndose el equilibrio: $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g})$.

Una vez que se ha alcanzado el equilibrio se encuentran 0,15 moles de SO_2 . Se pide:

a) Composición de la mezcla en el equilibrio.

b) El valor de K_c y K_p .

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

Resultado: a) $\text{SO}_2 = 0,15$ moles; $\text{O}_2 = 0,575$ moles; $\text{SO}_3 = 0,85$ moles; b) $K_c = 279,23 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 $K_p = 2,67 \text{ atm}$.