

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- En la neutralización de 200 mL de hidróxido de sodio 0,1 M se emplean 100 mL de ácido clorhídrico 0,5 M. Calcula:

- Los moles de ácido clorhídrico añadidos en exceso.
- El pH de la disolución resultante.

Resultado: a) 0,03 moles de HCl en exceso; b) pH = 1.

PROBLEMA 2.- La siguiente reacción se lleva a cabo en un reactor de 5 L de capacidad:

$\text{CO (g)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_2 \text{ (g)}$. Cuando se alcanza el equilibrio se tienen 7,5 moles de CO (g), 7,5 moles de Cl_2 (g) y 75 moles de COCl_2 (g).

- Calcula el valor de la constante K_c .
- Si se añade posteriormente 2,5 moles de cloro, calcula el cociente de reacción (Q) en las nuevas condiciones y razona, a partir del valor obtenido, hacia donde se desplaza el equilibrio.

Resultado: a) $K_c = 6,67 \text{ moles}^{-1} \cdot \text{L}$; b) Hacia la derecha.

CUESTIÓN 1.- Dadas las configuraciones electrónicas de los elementos A, B, C y D:

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; C: $1s^2 2s^1$; D: $1s^2 2s^2 2p^2$.

Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- Los elementos B y D forman un enlace iónico.
- El elemento con mayor carácter metálico es el C y el de mayor electronegatividad el A.

CUESTIÓN 2.- Considera la celda electroquímica en la que el ión Cl^- se oxida a Cl_2 y el ión Cu^{2+} se reduce a Cu metal.

- Escribe la reacción química global de la celda.
- Indica si se trata de una celda galvánica o electrolítica.

DATOS: $E^\circ (\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.

CUESTIÓN 3.- El 2-propanol y el etilmetil éter son compuestos isómeros con propiedades diferentes. Formula esas sustancias y explica, en base al enlace, la razón por la que el alcohol presenta mayor punto de ebullición que el éter.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- El estaño metálico es oxidado por el ácido nítrico, HNO_3 , a óxido de estaño (IV), Sn_2O , reduciéndose aquel a su vez a dióxido de nitrógeno, NO_2 . Asimismo, también se obtiene agua en la reacción anterior.

- Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión electrón.
- Calcula los gramos de estaño que reaccionan con 2 L de disolución de ácido nítrico 2 M.

DATOS: $A_r(\text{Sn}) = 118,7 \text{ u}$.

Resultado: b) 118,7 g Sn.

PROBLEMA 2.- La gasolina es un combustible cuya fórmula molecular puede escribirse como C_8H_{18} (l). Escribe la reacción de combustión ajustada para este compuesto, quedando el agua en forma líquida, y calcula:

- El calor de combustión de la gasolina en condiciones estándar.
- El calor obtenido al quemarse 2 L de gasolina de densidad $0,75 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

DATOS: $\Delta H_f^\circ [\text{C}_8\text{H}_{18} \text{ (l)}] = -268,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{CO} \text{ (l)}] = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2 \text{ (g)}] = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_r^\circ = -5451,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $Q = -71728,95 \text{ kJ}$.

CUESTIÓN 1.- Para las moléculas de NH_3 y BCl_3 , indica razonadamente:

- La hibridación que presentan los átomos de N y B en los compuestos.
- La forma geométrica de cada molécula.
- Se trata de moléculas polares o apolares.

CUESTIÓN 2.- Indica los valores de n y l para los siguientes orbitales atómicos:

a) 4s; b) 5p; c) 3d; d) 2s.

CUESTIÓN 3.- Escribe la base conjugada de cada uno de los siguientes ácidos de Brønsted-Lowry:
 NH_4^+ ; HCO_3^- ; H_2O ; H_2S .