



QUÍMICA
CONVOCATORIA ORDINARIA JUNIO 2017
OPCIÓN B

Ejercicio 1. (Calificación máxima: 2 puntos)

Conteste razonadamente a las preguntas referidas a las sustancias: sulfuro de hidrógeno, etilamina, diamante, yodo molecular, platino y cloruro de calcio.

- a) Cuál/cuáles presentan enlace de hidrógeno
- b) Cuál/cuáles son conductoras de la electricidad y en qué condiciones lo son
- c) ¿Hay alguna insoluble en agua?
- d) ¿Es la temperatura de fusión del cloruro de calcio mayor o menor que la del yodo molecular?

Solución:

- a)** Presentan enlace de hidrógeno la etilamina

En el enlace de hidrógeno es una fuerza intermolecular presente en moléculas que poseen hidrógenos unidos a N, O o F. Debido a la alta electronegatividad de estos átomos, atraen el electrón del hidrógeno generando atracciones electrostáticas muy fuertes entre moléculas.

En el caso que nos ocupa, la etilamina tiene enlaces N-H que generan la interacción mencionada.

- b)** Son conductoras de la electricidad el platino en cualquier forma y el cloruro de calcio en estado fundido.

Los compuestos con enlace metálico, como es el caso del platino, conducen la electricidad siempre y en cualquier condición.

Los compuestos con enlace iónico como el cloruro de calcio, conducen la electricidad en estado fundido y en disolución.

- c)** Son insolubles en agua los metales y los compuestos covalentes apolares, es decir todos, salvo el cloruro de calcio, el sulfuro de hidrógeno y la etilamina.

El agua es una molecular polar, y puesto que "semejante disuelve a semejante", el agua disuelve moléculas polares como el sulfuro de hidrógeno y la etilamina. También disuelve cristales iónicos como es el caso del cloruro de calcio.

- d)** La temperatura de fusión del CaCl_2 es mayor que la del I_2 .

Para fundir el CaCl_2 es necesario romper el enlace iónico, mientras que para fundir el I_2 lo que rompemos son interacciones intermoleculares que en el caso que nos ocupa son fuerzas de Van Der Waals mucho más débiles que el enlace iónico. Por tanto el punto de fusión de CaCl_2 será más alto que el del I_2 .

Ejercicio 2. (Calificación máxima: 2 puntos)

Se ha encontrado que la velocidad de reacción $\text{A(g)} + 2\text{B(g)} \rightarrow \text{C(g)}$ sólo depende de la temperatura y de la concentración de A, de manera que si esta se triplica también se triplica la velocidad de reacción.

- a) Indique los órdenes parciales respecto de A y B así como el orden total
- b) Escriba la ley de velocidad
- c) Justifique si para el reactivo A cambia la concentración más deprisa que para el reactivo B



d) Explique cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de volumen a temperatura constante.

Solución:

a) El orden respecto de A es 1 y respecto de B es 0.

Puesto que nos dicen que la variación de la concentración de A con la velocidad es lineal, el orden de reacción respecto de A es 1. Mientras que como no depende de B, el orden respecto de él es 0.

b) $V = k [A]$

c) Si nos fijamos en la estequiometría de la reacción, reacciones dos moles de B por cada mol de A. Por lo tanto la concentración de B cambia más deprisa que la de A.

d) Si se disminuye el volumen a temperatura constante, aumentarán las concentraciones, y siguiendo la ley de velocidad, aumentará también la velocidad.

Ejercicio 3. (Calificación máxima: 2 puntos)

Para determinar la riqueza de un mineral de cobre, se hace reaccionar 1g del mineral con una disolución de ácido nítrico 0,59M, consumiéndose 80ml de la disolución de ácido.

a) Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo e indique cuáles son las especies oxidante y reductora.

b) Ajuste por el método del ión-electrón la reacción global que se produce.

c) Calcule la riqueza en cobre del mineral.

Datos: $E^0(V)$: $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$; $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2 = 0,78$. Masa atómica Cu: 63,5.

Solución:

a)

Reacción de oxidación (Ánodo): $(\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2e^-) \cdot 1$

Reacción de reducción (Cátodo): $(\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + e^- \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}) \cdot 2$

b)

Reacción iónica ajustada: $\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Reacción molecular ajustada: $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu} (\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

c)

$$80 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0,59 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ l HNO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}}{4 \text{ mol HNO}_3} \cdot \frac{63,5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 0,75 \text{ g Cu}$$

$$\% \text{ rto} = \frac{0,75}{1} \cdot 100 = 75\%$$

Ejercicio 4. (Calificación máxima: 2 puntos)

Se preparan 250 ml de una disolución de HCl a partir de 2 ml de un ácido clorhídrico comercial de 36,2% de riqueza en masa y densidad 1,18 g/ml. Calcule:

a) La concentración de la disolución preparada y su pH

b) El pH de la disolución resultante de mezclar 75ml de la disolución final de HCl con 75ml de una disolución de NaOH 0,1M

c) El volumen de disolución de NaOH 0,1M necesario para neutralizar 10ml de la disolución preparada de HCl.

Datos. Masas atómicas: H=1,0; Cl=35,5



$$\text{a)} \quad \frac{1,18 \text{ g HCl}}{1 \text{ ml HCl}} \cdot 2 \text{ ml HCl} \cdot \frac{36,2 \text{ g HCl}}{100 \text{ g HCl}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} = 0,023 \text{ mol}$$

$$M = \frac{\text{mol soluto}}{\text{disolución}} = \frac{0,023}{0,25} = 0,09 \text{ M}$$

HCl es un ácido fuerte, es decir, está totalmente disociado y por lo tanto la concentración de H⁺ es la misma que la del HCl, 0,09M

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 0,09 \Rightarrow \text{pH} = 1,02$$

b)

$$0,09 = \frac{n}{0,075} \Rightarrow n = 6,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$0,1 = \frac{n}{0,075} \Rightarrow n = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

Como las dos especies son fuertes, habrá que ver el número de moles presentes de cada una de las especies. El pH vendrá dado por la especie que esté en mayor proporción, en este caso el NaOH y por lo tanto el pH será básico.

Para obtener dicho pH calculamos los moles de NaOH de exceso respecto de los de HCl.

$$\text{Mol OH}^- \text{ exceso} = 7,5 \cdot 10^{-3} - 6,75 \cdot 10^{-3} = 7,5 \cdot 10^{-4}$$

$$(\text{OH}^-)_{\text{exceso}} = \frac{7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,15 \text{ L}} = 0,005 \text{ M}$$

$$\text{POH} = -\log 0,005 = 2,3 \Rightarrow \text{PH} = 14 - \text{POH} = 11,7$$

$$\text{c)} M_{\text{ac}} V_{\text{ac}} = M_{\text{base}} V_{\text{base}} \Rightarrow 0,09 \cdot 0,01 = 0,1 \cdot V_{\text{base}} \Rightarrow V_{\text{base}} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ l} = 9 \text{ ml}$$

Ejercicio 5. (Calificación máxima: 2 puntos)

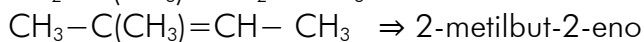
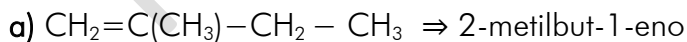
Para los compuestos orgánicos CH₂=C(CH₃)-CH₂-CH₃, CH₃-C(CH₃)=CH-CH₃ y CH₃-CH(CH₃)-CH=CH₂:

a) Nómbralos e indique el tipo de isomería que presentan.

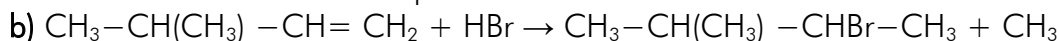
b) Razone cuál de los tres da lugar al 2-bromo-3-metilbutano como producto mayoritario de la reacción con HBr. Formule la reacción. Nombre el tipo de reacción.

c) Justifique cuál de ellos se obtendrá como producto mayoritario de la reacción de 3-metilbutan-2-ol con H₂SO₄. Formule la reacción. Nombre el tipo de reacción.

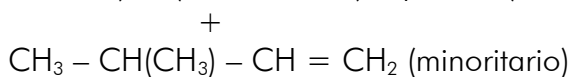
Solución:



Son isómeros estructurales de posición



Se trata de una reacción de adición. Este es el producto mayoritario porque sigue la regla de Markovnikov.



Se trata de una reacción de eliminación. Se forma ese producto mayoritario por la regla de Saytzeff.