

PRUEBAS EBAU QUÍMICA

Juan P. Campillo Nicolás

19 de julio de 2018

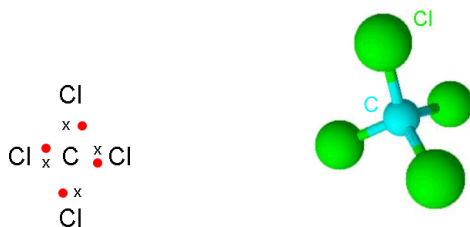


Figura 1: Estructura de Lewis y geometría de la molécula

principal $n = 3$. d) ¿Qué se entiende por primera energía de ionización de un átomo? e) Señale la causa principal por la que la primera energía de ionización del átomo de potasio es menor que la del átomo de cloro.

Respuesta:

- a) Las respectivas configuraciones electrónicas son; **K: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3 3p^6 4s^1$** ; **Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3 3p^5$**
- b) El ion K^+ tendrá **menor radio** que el K, al tener la misma carga nuclear y encontrarse los electrones más externos más cerca del núcleo. En el caso del ion Cl^- aumenta en una unidad el número de electrones más externos, lo que, por el mayor efecto pantalla, hace que la atracción sobre dichos electrones sea menor. El radio del Cl^- es, pues, **mayor** que el del Cl.
- c) Para $n = 3$, l puede tomar los valores **0, 1 y 2**, m_l puede tomar los **valores enteros comprendidos entre $+l$ y $-l$** . Por último, **los valores de m_s pueden ser $+1/2$ y $-1/2$** .
- d) Es la energía necesaria para extraer un electrón de un átomo neutro en estado gaseoso.
- e) El K tiene 1 electrón en su último nivel (4). Este electrón es poco atraído por el núcleo, por lo que se requiere poca energía para extraerlo. Por el contrario, los electrones externos del Cl son más atraídos, al encontrarse en un nivel ($n = 3$) inferior al del K. Por tanto, la energía que habrá que suministrar será mayor que el en caso del K. Por otra parte, la pérdida de un electrón por el K hace que el ion positivo obtenido posea una configuración estable de gas noble, lo que no sucederá al átomo del Cl al perder un electrón.
4. a) Indique la geometría de las siguientes moléculas haciendo uso de la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia {TRPECV} y razone sobre la polaridad de cada una de ellas: i) BF_3 ii) CH_4 iii) NH_3 b) Ordene las anteriores moléculas en orden creciente de sus ángulos de enlace. c) Explique qué tipo de fuerzas intermoleculares contribuyen en mayor medida a mantener en estado líquido las siguientes sustancias: CH_3OH y Br_2

Respuesta:

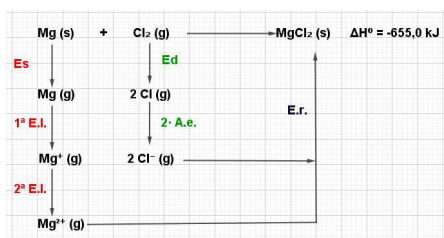
- i) El BF_3 es una molécula trigonal plana. Aunque los enlaces son polares, la molécula es **apolar**.
- ii) En el CH_4 se forman cuatro enlaces equivalentes C-H. Estos se distribuyen dando lugar a una molécula tetraédrica. La molécula será, también, **apolar**, ya que la suma de los momentos dipolares de los enlaces es nula.
- iii) La presencia de un par de electrones no compartido sobre el átomo de N hace que la molécula adquiera una forma piramidal trigonal. En consecuencia, dicha molécula será **polar**.
- b) El mayor ángulo de enlace corresponderá al F-B-F (120°), A continuación, el H-C-H ($\simeq 109^\circ$). Por último, el H-N-H ($\simeq 107^\circ$)
- c) En el metanol, existen enlaces por puente de hidrógeno, lo que contribuye a aumentar el punto

de ebullición. En el caso del Br, las fuerzas de Van der Waals, mayores cuanto mayor sea la masa molecular, contribuyen a que el punto de ebullición sea mayor que el esperado.

5. a) Plantee el ciclo de Born-Haber correspondiente a la formación de cloruro de magnesio y calcule su energía reticular a partir de los siguientes datos: Energía de formación del cloruro de magnesio: $-655,0$ kJ/mol; Energía de sublimación del magnesio: 136 kJ/mol; Energía de disociación del cloro 244 kJ/mol; 1^{a} Energía de ionización del magnesio: 738 kJ/mol; 2^{a} Energía de ionización del magnesio 1451 kJ/mol; Afinidad electrónica del cloro -349 kJ/mol. b) Teniendo en cuenta que los sólidos cristalinos NaF, KF y LiF cristalizan en el mismo tipo de red, razone como varían las temperaturas de fusión de estas sales.

Respuesta:

- a) El ciclo es el siguiente:



La energía reticular se calcula así:

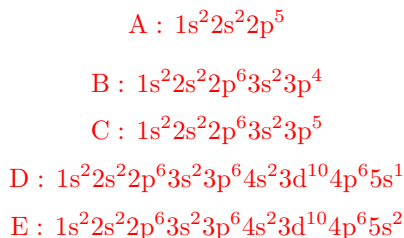
$$E_s + 1^{\text{a}} \text{ E.I.} + 2^{\text{a}} \text{ E.I.} + E_d + 2 \text{ A.e.} + E.r. = \Delta H^{\circ}$$

$$136 + 738 + 1451 + 244 + 2(-349) + E.r. = -655,0 \quad E.r. = -2526 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

- b) La temperatura de fusión está directamente relacionada con la energía reticular del compuesto. Dicha energía es directamente proporcional al producto de las cargas de los iones, e inversamente proporcional a la distancia entre sus núcleos. De esta forma, puesto que el producto de las cargas es el mismo en los tres compuestos, y la distancia internuclear varía en el orden $\text{LiF} < \text{NaF} < \text{KF}$, la energía reticular variará en el sentido $\text{LiF} > \text{NaF} > \text{KF}$ y, por tanto la temperatura de fusión varía en el mismo sentido.
6. Los números atómicos de varios elementos son: A = 9; B = 16; C = 17; D = 37 y E = 38. a) Escriba las configuraciones electrónicas de dichos elementos. b) Justifique razonadamente cuál de ellos es un metal alcalino. c) Justifique razonadamente cuál de ellos es un halógeno. d) Justifique razonadamente cuál es el más electronegativo. e) Justifique razonadamente cuál es el de menor potencial de ionización.

Respuesta:

- a) Las configuraciones electrónicas son las siguientes:



- b) Se trata del elemento **D**, pues posee un único electrón en su nivel más alto.
- c) El elemento **C**, pues posee siete electrones en su último nivel

- d) El elemento **A**, pues es, de todos los indicados, el que más arriba y a la derecha se encuentra en la tabla periódica.
- e) El elemento de menor potencial de ionización será el que ocupe la posición más baja y a la izquierda en la tabla periódica, es decir, el elemento **D**.
7. a) Escriba la configuración electrónica del zinc ($Z = 30$) en su estado fundamental e indique en que grupo y periodo se encuentra. b) Explique el significado de los números cuánticos orbital (l) y magnético (m_l). Relaciónelos con el concepto de orbital. c) Indique razonadamente cuántos electrones en el zinc tienen valores de: i) $l = 1$ ii) $m_l = -1$ iii) $l = 2$ y $m_l = 0$ iv) $l = 3$ y $m_l = +1$ v) $m_s = -1/2$.

Respuesta:

- a) La configuración electrónica del Zn es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$. Se encuentra en el **periodo 4** y **grupo 12**.
- b) El número cuántico orbital está relacionado con el **tipo de orbital** (subnivel electrónico), mientras que los valores del número cuántico m_l se relacionan con la orientación espacial o el **número de orbitales** para un determinado subnivel.
- c) i) El valor de $l = 1$ puede corresponder a los niveles $n = 2$ y $n = 3$. En cada caso, puede haber seis electrones, por lo que el número de electrones que cumplen esta condición es **12**. ii) El valor de $m_l = -1$ puede darse en los nivel 2 y 3. En el 2 habrá 2 electrones que cumplan esta condición, mientras que en el nivel 3 habrá dos subniveles ($l = 1$ y $l = 2$) para los que pueda darse el valor de $m_l = -1$, con un total de 4 electrones. El número total será, pues **6** electrones. iii) En el subnivel 2 habrá **2** electrones cuyo valor de m_l sea cero. iv) **no habrá ningún electrón** que cumpla esta condición, pues no se da el valor de $l = 3$, sino solo el de $l = 0$. v) la mitad del total de electrones, es decir, **15**, cumplirán esta condición.
8. Dadas las especies: NO_2^- y NO_2^+ : a) Represente sus estructuras de Lewis. b) Indique cual es la geometría molecular, así como la hibridación que presenta el átomo de nitrógeno en cada una de ellas. c) Indique razonadamente si se tratará de especies polares o apolares.

Respuesta:

- a) Las estructuras de Lewis son las siguientes:



El ion NO_2^- presenta una forma **angular**, debido a la repulsión ejercida por el par electrónico no compartido del átomo de nitrógeno. La hibridación del átomo de nitrógeno es del tipo sp^2 . En el caso del ion NO_2^+ , la forma de la molécula será **lineal**, al no poseer el átomo de nitrógeno pares no compartidos. La hibridación del átomo de nitrógeno es sp .

- c) De la geometría de la molécula se deduce que, al ser polar el enlace N-O, el ion NO_2^- será **polar**, mientras que el NO_2^+ será **apolar**, al ser cero la suma de los momento dipolares.

2. ESTEQUIOMETRÍA.

3. CINÉTICA DE REACCIONES.

1. - La reacción $A + B \rightarrow C$ es de primer orden respecto de A y de B. A partir de los datos de la tabla,

Experimento	$[A]_0$ (mol · L ⁻¹)	$[B]_0$ (mol · L ⁻¹)	velocidad inicial de la reacción (mol · L ⁻¹ · s ⁻¹)
1	0,01	0,01	$6 \cdot 10^{-4}$
2	0,02	0,01	X_1
3	0,01	X_2	$18 \cdot 10^{-4}$

determine el valor de la constante de velocidad, así como de X_1 y X_2 , indicando sus unidades. b) Indique, razonando su respuesta, cuál o cuáles de los términos de la ecuación de velocidad se modificarán al añadir un catalizador y en qué sentido será esa modificación.

Respuesta:

a) Tomando los datos del experimento 1:

$$6 \cdot 10^{-4} = K \cdot 0,01 \cdot 0,01 \quad K = 6 \text{ mol}^{-1} \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$X_1 = 6 \cdot 0,02 \cdot 0,01 = 1,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$18 \cdot 10^{-4} = 6 \cdot 0,01 \cdot X_2 \quad X_2 = 0,03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

b) El catalizador varia la velocidad de la reacción (en general, aumentándola), por lo que hace varia el valor de la constante K.

2. La reacción $A + 2 B \rightarrow C$, de primer orden respecto de A y de segundo orden respecto de B, se lleva a cabo en fase gas en un recipiente de volumen variable. a) Formule la expresión de la ecuación de velocidad para esta reacción. ¿Cuál es el orden global de la misma? b) Deduzca las unidades de la constante cinética. c) Indique razonadamente cómo afectará a la velocidad de reacción un aumento del volumen a temperatura constante. d) Indique razonadamente cómo afectará a la velocidad de reacción un aumento de la presión a temperatura constante. e) Indique razonadamente cuál es el efecto de un inhibidor o catalizador negativo en la velocidad de reacción.

Respuesta:

a) La ecuación de velocidad tiene la expresión: $v = k[A][B]^2$. El orden global de la reacción es: $1 + 2 = 3$

b) La constante tendrá por unidades:

$$\frac{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{\text{mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}} = \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

c) Al aumentar el volumen, disminuyen las concentraciones de A y B, con lo que también **disminuye la velocidad** de la reacción.

d) El inhibidor **reduce la velocidad** de la reacción tanto la directa como la inversa, debido a que produce un aumento en la energía de activación.

3. Para la reacción $A + B \rightarrow C$ se obtuvieron los siguientes resultados:

a) Determine la ecuación de velocidad b) Determine las unidades de la constante cinética k. c) Explique de forma razonada cual de las dos reactivos A y B se consume más deprisa. d) Explique de forma razonada cómo se modifica la constante cinética, k, si se añade más reactivo A al sistema.

Respuesta:

Experimento	[A] ₀ mol·L ⁻¹	[B] ₀ mol·L ⁻¹	Velocidad inicial de la reacción
1	0,17	0,17	X mol·L ⁻¹ · s ⁻¹
2	0,34	0,17	2X mol·L ⁻¹ · s ⁻¹
3	0,17	0,34	4X mol·L ⁻¹ · s ⁻¹

a) La ecuación de velocidad tendrá la forma:

$$v = k[A]^\alpha[B]^\beta$$

A partir de los datos de la tabla, podemos escribir:

$$X = k \cdot 0,17^\alpha \cdot 0,17^\beta \quad \text{y} \quad 2X = k \cdot 0,34^\alpha \cdot 0,17^\beta$$

Dividiendo miembro a miembro:

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{0,17}{0,34}\right)^\alpha \quad \alpha = 1$$

$$X = k \cdot 0,17^\alpha \cdot 0,17^\beta \quad \text{y} \quad 4X = k \cdot 0,17^\alpha \cdot 0,34^\beta$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{0,17}{0,34}\right)^\beta \quad \beta = 2$$

Con lo que la ecuación de velocidad queda así: $v = k[A][B]^2$

b) La unidades del son:

$$\frac{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}} = \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

c) Puesto que la velocidad de reacción es:

$$v = -\frac{d[A]}{dt} = -\frac{d[B]}{dt}$$

Ambos reactivos **se consumen a la misma velocidad**.

d) La adición de más reactivo A al sistema **no afecta a la constante de velocidad**, que depende exclusivamente de la temperatura.

4. 3 En una reacción del tipo $A + b B \rightarrow$ productos, estudiada experimentalmente, se obtuvieron los datos de la siguiente tabla:

Experiencia	[A] (mol · L ⁻¹)	[B] (mol · L ⁻¹)	Velocidad (mol · L ⁻¹ · s ⁻¹)
1	0,02	0,01	$4,4 \cdot 10^{-4}$
2	0,02	0,02	$17,6 \cdot 10^{-4}$
3	0,04	0,02	$35,2 \cdot 10^{-4}$
4	0,04	0,04	$140,8 \cdot 10^{-4}$

5. a) Calcule el orden de reacción respecto de A y respecto de B, así como el orden total. b) Escriba la ecuación diferencial de velocidad y determine el valor de la constante cinética, indicando sus unidades. c) Escriba la ecuación de Arrhenius y, de acuerdo con ella, razone sobre el efecto que tendría un aumento de la temperatura en la velocidad de reacción.

Respuesta:

a) La ecuación de velocidad podrá expresarse en la forma:

$$v = k[A]^\alpha[B]^\beta$$

Sustituyendo valores, tendremos:

$$\text{Experimento1 : } 4,4 \cdot 10^{-4} = k (0,02)^\alpha (0,01)^\beta \quad (\text{I})$$

$$\text{Experimento2 : } 17,6 \cdot 10^{-4} = k (0,02)^\alpha (0,02)^\beta \quad (\text{II})$$

$$\text{Experimento3 : } 35,2 \cdot 10^{-4} = k (0,04)^\alpha (0,02)^\beta \quad (\text{III})$$

$$\text{Experimento4 : } 140,8 \cdot 10^{-4} = k (0,04)(0,04)^\beta \quad (\text{IV})$$

Dividiendo la expresión (II) entre la (I) tendremos:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{17,6 \cdot 10^{-4}}{4,4 \cdot 10^{-4}} = 4 = \left(\frac{0,04}{0,02}\right)^\alpha = 2^\alpha \quad \beta = 2$$

Dividiendo ahora la expresión (III) entre la (II) tendremos:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{35,2 \cdot 10^{-4}}{17,6 \cdot 10^{-4}} = 2 = \left(\frac{0,02}{0,01}\right)^\alpha = 2^\alpha \quad \alpha = 1$$

El orden de la reacción sería **1 respecto al reactivo A**, **2 respecto al B**, y **3 el orden total**.

b) Para determinar el valor de la constante cinética, sustituimos valores en la ecuación para uno cualquiera de los experimentos, por ejemplo el IV, obteniéndose:

$$140,8 \cdot 10^{-4} = k (0,04)(0,04)^2 = 220$$

Las unidades de k serán: **$\text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$**

c) La ecuación de Arrhenius es la siguiente:

$$k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$$

Un aumento de temperatura provocaría un aumento en el valor de k y, por tanto, **un aumento en el valor de la velocidad de la reacción**.

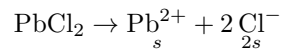
4. TERMOQUÍMICA.

5. EQUILIBRIO QUÍMICO.

1. A 25°C una disolución saturada de cloruro de plomo (II) tiene una concentración de iones plomo (II) de $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ a) Calcule cuál es la concentración de iones cloruro en esta disolución. b) Calcule K_{ps} a dicha temperatura. c) Razone sobre el aumento o disminución de la solubilidad del cloruro de plomo (II) al adicionar cloruro de sodio. d) Calcule la solubilidad del cloruro de plomo (II) en una disolución acuosa de concentración 2 M en iones plomo ($2+$).

Respuesta:

- a) El equilibrio de disociación del PbCl_2 se puede representar así:



Siendo $s = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ M}$. La concentración de iones cloruro será: $[\text{Cl}^-] = 2s = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

- b) El producto de solubilidad es:

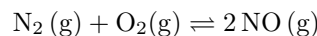
$$K_{ps} = s(2s)^2 = 4s^3 = 1,64 \cdot 10^{-5}$$

- c) Al adicionar cloruro de sodio disminuye la solubilidad del cloruro de plomo por efecto del ion común.

- d) Para una concentración $[\text{Pb}^{2+}] = 2$, la solubilidad valdrá:

$$1,64 \cdot 10^{-5} = 2(2s)^2 \quad s = 1,43 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

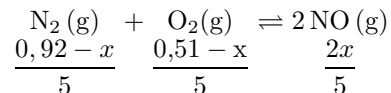
2. En un matraz de 5 L de capacidad se introduce una mezcla de 0,92 moles de nitrógeno y 0,51 moles de oxígeno. Se calienta la mezcla hasta 2200 K, estableciéndose el equilibrio:



Teniendo en cuenta que en estas condiciones reacciona el 1,09 % del nitrógeno inicial: a) Calcule la concentración de todos los compuestos en el equilibrio a 2200 K. b) Calcule el valor de las constantes de equilibrio K_c y K_p a esa temperatura. c) ¿En qué sentido se desplazará el equilibrio si añadimos una cantidad adicional de nitrógeno? Razone su respuesta. d) ¿En qué sentido se desplazará el equilibrio si el volumen del matraz disminuye a 1 L? Razone su respuesta. Datos. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \text{K}^{-1}$

Respuesta:

- a) En el equilibrio tendremos lo siguiente:



Puesto que en el equilibrio ha reaccionado un 1,09 % del nitrógeno inicial, podremos escribir:

$$x = \frac{1,09 \cdot 0,92}{100} = 0,01 \text{ moles}$$

Así pues, podremos escribir:

$$[\text{N}_2] = \frac{0,92 - 0,01}{5} = 0,18 \text{ M} \quad [\text{O}_2] = \frac{0,51 - 0,01}{5} = 0,1 \text{ M} \quad [\text{NO}] = \frac{0,02}{5} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

- b) las constantes son::

$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} = \frac{(4 \cdot 10^{-3})^2}{0,18 \cdot 0,1} = 8,89 \cdot 10^{-4} \quad K_p = K_c(\text{RT})^{\Delta n} = K_c(\text{RT})^0 = 8,89 \cdot 10^{-4}$$

c)

d) Al disminuir el volumen, **el equilibrio no se desplazará**, debido a que el número de moles de sustancias gaseosas es el mismo en ambos miembros.

3. a) Determine el producto de solubilidad (K_{ps}) del yoduro de plomo (II) sabiendo que su solubilidad en un litro de agua es $1,2 \cdot 10^{-3}$ M. b) Calcule la solubilidad del yoduro de plomo (II) expresada en g/L y la concentración de iones yoduro en equilibrio. c) Determine si precipitará o no yoduro de plomo (II) al mezclar 0,5 L de una disolución $1,5 \cdot 10^{-3}$ M en ion plomo (+2) con 0,5 L de otra disolución $3,2 \cdot 10^{-4}$ M en ion yoduro. Datos. Masas atómicas: I = 127; Pb = 207

Respuesta:

a) El producto de solubilidad del PbI_2 tiene una constante:

$$K_{ps} = [Pb^{2+}][I^-]^2 = s(2s)^2 = 4s^3 = 4(1,2 \cdot 10^{-3})^3 = 6,91 \cdot 10^{-9}$$

b) la solubilidad, expresada en g/L será:

$$s = 1,2 \cdot 10^{-3}(2 \cdot 127 + 207) = 0,553 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

la concentración de iones I^- será: $[I^-] = 2s = 2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} = 2,4 \cdot 10^{-3}$ M

c) Al tener un volumen total de 1 L, las concentraciones de I^- y Pb^{2+} serán, respectivamente:

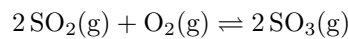
$$[I^-] = \frac{3,2 \cdot 10^{-4}}{2} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ M} \quad [Pb^{2+}] = \frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{2} = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

El producto $[Pb^{2+}][I^-]^2$ será en este caso:

$$[Pb^{2+}][I^-]^2 = 7,5 \cdot 10^{-4}(1,6 \cdot 10^{-4})^2 = 1,92 \cdot 10^{-11} < K_{ps}$$

Por tanto, **no se produce precipitado**.

4. A 400 K y en un recipiente de 1,5 L de capacidad, hay en equilibrio 9 g de O_2 , 9 g de SO_2 y 42 g de SO_3 . a) Calcule las concentraciones de cada una de las especies en el equilibrio. b) Calcule el valor de K_c para el equilibrio a 400K:



c) Calcule el valor de K_p a esa temperatura. d) Indique razonadamente en qué sentido se desplazará el equilibrio si se extrae la mitad del SO_3 ? Datos: Masas atómicas: O = 16; S = 32 R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹

Respuesta:

a) La concentración de cada una de las sustancias en el equilibrio es la siguiente:

$$n_{O_2} = \frac{9}{32} = 0,28 \text{ M} \quad n_{SO_2} = \frac{9}{64} = 0,14 \text{ M} \quad n_{SO_3} = \frac{42}{80} = 0,53 \text{ M}$$

b) La constante K_c será:

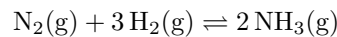
$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{0,53^2}{0,14^2 \cdot 0,28} = 51,18$$

c) La constante K_p tendrá el valor:

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 51,18(0,082 \cdot 400)^{-1} = 1,56$$

d) La disminución de la concentración de unos de los productos producirá un desplazamiento del equilibrio **hacia la derecha**, es decir, hacia la formación de más productos.

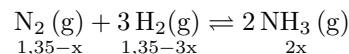
5. Una mezcla de 1,35 moles de dinitrógeno y 1,35 moles de dihidrógeno se coloca en un reactor de 25 L y se calienta a 400 °C. En el equilibrio ha reaccionado el 5 % del dinitrogeno según la reacción:



Calcule: a) El valor de las constantes K_c y K_p a 400 °C. b) Las presiones parciales de las gases en el equilibrio. c) Explique razonadamente en qué sentido se desplazará el equilibrio si añadimos una cantidad adicional de amoniaco. d) Explique razonadamente en qué sentido se desplazará el equilibrio si aumenta el volumen del sistema a 50 L. Dato. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Respuesta:

- a) Cuando se alcance el equilibrio, podemos escribir lo siguiente:



Sabiendo que en el equilibrio ha reaccionado un 5 % de dihidrógeno, podremos es escribir que $x = 0,05 \cdot 1,35 = 0,0675$ moles. teniendo esto en cuenta, las constantes K_c y K_p serán, respectivamente:

$$K_c = \frac{\left(\frac{2 \cdot 0,0675}{25}\right)^2}{\frac{1,35 - 0,0675}{25} \left(\frac{1,35 - 3 \cdot 0,0675}{25}\right)^3} = \frac{25^2(2 \cdot 0,0675)^2}{(1,35 - 0,0675)(1,35 - 3 \cdot 0,0675)^3} = 5,88$$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 5,88(0,082 \cdot 673)^{-2} = 1,93 \cdot 10^{-3}$$

- b) En el equilibrio, las presiones parciales son las siguientes:

$$P_{\text{N}_2} = \frac{1,35 - 0,0675}{25} 0,082 \cdot 673 = 2,83 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2} = \frac{1,35 - 3 \cdot 0,0675}{25} 0,082 \cdot 673 = 2,53 \text{ atm}$$

$$P_{\text{NH}_3} = \frac{2 \cdot 0,0675}{25} 0,082 \cdot 673 = 0,30 \text{ atm}$$

c) Al añadir amoniaco (producto de la reacción, el equilibrio se desplazará tendiendo a contrarrestar esta aportación, de forma que la constante mantenga su valor. Por tanto, el equilibrio **se desplazará hacia la izquierda**.

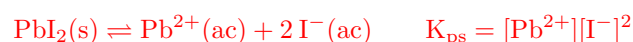
d) En la expresión de K_c podemos ver que el volumen aparece en el numerador, elevado al cuadrado. Por tanto, un aumento de volumen producirá un desplazamiento del equilibrio que tienda a disminuir la cantidad de amoniaco, con el fin de mantener el valor de la constante. El equilibrio se desplazará, por tanto, **hacia la izquierda**.

6. a) Explique los conceptos de: i) equilibrio heterogéneo solido-líquido y producto de solubilidad. ii) solubilidad. b) Escriba ajustada la ecuación correspondiente al equilibrio líquido-sólido, así como la expresión del producto de solubilidad en función de la solubilidad de: I) Yoduro de plomo (II) ii) Hidróxido de aluminio,

Respuesta:

a) Es un equilibrio en el todas las sustancias no se encuentran en la misma fase, existiendo algunos en estado sólido y otros en estado líquido. El producto de solubilidad es la **constante de equilibrio para un equilibrio heterogéneo sólido-líquido**.

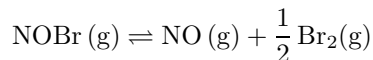
- b) Para el ioduro de plomo:



Para el hidróxido de aluminio:



7. Cuando se calienta bromuro de nitrosilo, NOBr, este se disocia según el equilibrio:



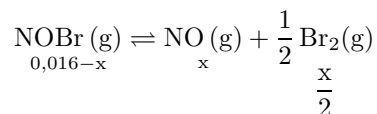
Cuando se introducen 1,79 g de NOBr en un recipiente de 1 L de capacidad y se calienta a 100°C, la presión total cuando se alcanza el equilibrio es de 0,657 atm. a) Calcule el número de moles de los tres gases en el equilibrio. b) Calcule las presiones parciales cada uno de ellos en el equilibrio. c) Calcule el valor de K_p a 100°C. Datos. Masas atómicas: Br = 79,9; N = 14; O = 16 $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Respuesta:

a) El número de moles de NOBr que se introducen inicialmente es:

$$n_0 = \frac{1,79}{109,9} = 0,016$$

En el equilibrio podremos escribir lo siguiente:



Aplicando la ecuación de los gases, tendremos:

$$0,657 = \left(0,016 - x + x + \frac{x}{2}\right) 0,082 \cdot 373 \quad x = 0,011 \text{ mol}$$

El número de moles de cada uno de los gases en el equilibrio es, respectivamente:

$$n_{\text{NOBr}} = 5 \cdot 10^{-3} \quad n_{\text{NO}} = 0,011 \quad n_{\text{Br}_2} = 5,5 \cdot 10^{-3}$$

b) Aplicando la ecuación de los gases, tendremos:

$$p_{\text{NOBr}} \cdot 1 = 5 \cdot 10^{-3} 0,082 \cdot 373 = 0,153 \text{ atm}$$

$$p_{\text{NO}} \cdot 1 = 0,011 \cdot 0,082 \cdot 373 = 0,336 \text{ atm}$$

$$p_{\text{Br}_2} \cdot 1 = 5,5 \cdot 10^{-3} 0,082 \cdot 373 = 0,168 \text{ atm}$$

c) El valor de K_p será:

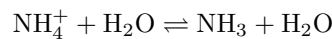
$$K_p = \frac{0,336 \cdot (0,168)^{1/2}}{0,153} = 0,90$$

6. ÁCIDOS Y BASES.

1. a) Se dispone en el laboratorio de disoluciones acuosas de concentración 0,1 M de las siguientes sustancias: nitrato de sodio, amoníaco, ácido nítrico, hidróxido de potasio y cloruro de amonio. Ordene razonadamente dichas disoluciones por orden creciente de pH. b) Se mezclan 50 mL de la disolución 0,1 M de ácido acético con 50 mL de disolución 0,1 M de hidróxido de potasio. Indique, razonando su respuesta y sin necesidad de calcular el valor del pH, si la disolución resultante será ácida, básica o neutra.

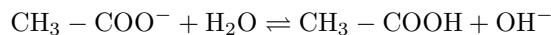
Respuesta:

a) El nitrato de sodio es una sal de ácido fuerte y base fuerte, por lo que en disolución, su pH es neutro. El amoníaco es una base relativamente débil; el ácido nítrico es un ácido fuerte; el hidróxido de potasio es una base fuerte y el cloruro de amonio es una sal de ácido fuerte y base débil, donde el catión NH_4^+ experimenta el siguiente proceso de hidrólisis:



Por lo que el pH de esta última disolución es ligeramente ácido. Así pues, el orden creciente de pH será: **$\text{HNO}_3 < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaNO}_3 < \text{NH}_3 < \text{KOH}$**

b) La sal formada (acetato de potasio) es una sal de ácido débil y base fuerte, por lo que el anión acetato experimenta el siguiente proceso de hidrólisis:



Por lo que el pH será **alcalino**.

2. Se valoran 20 mL de una disolución de ácido nítrico 0,15 M con una disolución de hidróxido de potasio 0,1 M. a) Calcule el pH de la disolución inicial de ácido nítrico. b) Calcule el pH de la disolución tras la adición de 10 mL de hidróxido de potasio. c) ¿Cuál será el pH de la disolución en el punto de equivalencia? ¿Cuál de los siguientes será el indicador más adecuado para esta valoración: azul de timol (viraje: 1-3), rojo de fenol (viraje: 6-8) o amarillo de alizarina-R (viraje: 10-12)? d) ¿Qué volumen de base será necesario añadir para llegar al punto de equivalencia?

Respuesta:

a) El pH de la disolución de ácido nítrico será:

$$\text{pH} = -\log c = -\log 0,15 = \mathbf{0,82}$$

b) El número inicial de moles de ácido será:

$$n_0 = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 0,15 = 3 \cdot 10^{-3}$$

El número de moles de base añadido es:

$$n_b = 10 \cdot 10^{-3} \cdot 0,1 = 10^{-3}$$

El número de moles de ácido sin neutralizar será: $n = n_0 - n_b = 2 \cdot 10^{-3}$. la concentración será:

$$c = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{(20 + 10) \cdot 10^{-3}} = \mathbf{2,18}$$

c) Al formarse una sal de ácido fuerte y base fuerte, el pH será **7**.

d) Dado el pH 7 en el punto de equivalencia, el indicador más adecuado es el **rojo de fenol**.

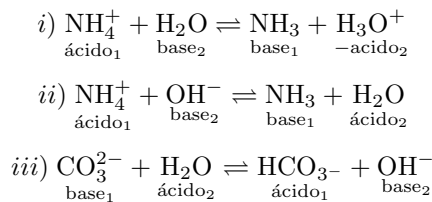
d) para hallar el volumen de base, tendremos:

$$20 \cdot 0,15 = V \cdot 0,1 \quad V = 30 \text{ mL}$$

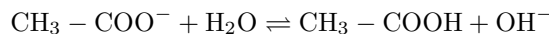
3. a) Complete las siguientes reacciones e indique las sustancias que actúan como ácido y como base y sus pares conjugados según la teoría de Brønsted-Lowry: i) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ ii) $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ iii) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
 b) Ordene razonadamente las siguientes sales en orden creciente del pH que tendrá una disolución de cada una de ellas en agua: cloruro de calcio, acetato de potasio y nitrato de amonio.

Respuesta:

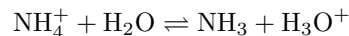
a)



b) El cloruro de calcio es una sal de ácido fuerte y base fuerte. Su pH será **neutro**. El acetato de potasio es una sal de ácido débil y base fuerte. El anión acetato experimenta el siguiente proceso de hidrólisis:



Con lo que el pH de la disolución es **básico**. El nitrato de amonio es una sal de ácido fuerte y base débil. El catión amonio experimenta la siguiente hidrólisis:



Siendo **ácido** el pH de esta disolución

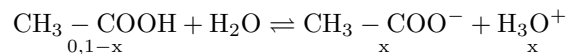
4. Se preparan 250 ml de una disolución disolviendo 1,5 g de ácido acético (CH_3COOH) en agua. Si esta disolución tiene un $\text{pH} = 2,9$: a) Determine el valor de la constante de acidez K_a para el ácido acético. b) Determine el grado de disociación del ácido acético en la anterior disolución. Datos: Masas atómicas: C = 12, H = 1; O = 16

Respuesta:

a) La concentración inicial de ácido acético será:

$$c = \frac{1,5/60}{0,25} = 0,1 \text{ M}$$

El equilibrio de disociación para el ácido acético es el siguiente:



Puesto que el pH es 2,9; podremos escribir: $x = 10^{-2,9} = 1,26 \cdot 10^{-3}$. Con estos datos, la constante K_a tendrá el valor:

$$K_a = \frac{x^2}{c - x} = \frac{(1,26 \cdot 10^{-3})^2}{0,1 - 1,26 \cdot 10^{-3}} = 1,61 \cdot 10^{-5}$$

b) El grado de disociación será:

$$\alpha = \frac{x}{c} = \frac{1,26 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 0,0126$$

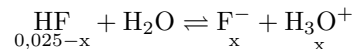
5. El ácido fluorhídrico es un ácido débil cuya constante de disociación K_a es $3,5 \cdot 10^{-4}$. Si 0,125 gramos de ácido fluorhídrico se disuelven en 250 ml de agua, calcule: a) El pH de la disolución resultante. b) El grado de disociación del ácido en estas condiciones. c) El volumen de una disolución 0,25 M de hidróxido de sodio que debe añadirse a 100 ml de la disolución anterior para neutralizarla. Datos. Masas atómicas: F = 19; H = 1.

Respuesta:

- a) La concentración inicial de ácido fluorhídrico es:

$$c_0 = \frac{0,125/20}{0,25} = 0,025 \text{ M}$$

En el equilibrio tendremos:



Aplicando la constante K_a :

$$3,5 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{0,025 - x} \quad x = 2,79 \cdot 10^{-3} \quad \text{y} \quad \text{pH} = 2,55$$

- b) El grado de disociación se calcula así:

$$x = c_0 \alpha \rightarrow \alpha = \frac{2,79 \cdot 10^{-3}}{0,025} = 0,112$$

- c) Cuando se produzca la neutralización, dado que la reacción se produce mol a mol, tendremos:

$$V_A M_A = V_B M_B \quad 100 \cdot 0,025 = V_B \cdot 0,25 \quad V_B = 10 \text{ mL}$$

6. a) Indique de manera razonada si las siguientes afirmaciones sobre una disolución acuosa de un ácido son verdaderas o falsas. i) El producto $[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$ para la disolución acuosa del ácido. ii) La concentración de H_3O^+ en disolución es mayor que 10^{-7} M. b) Se prepara una disolución añadiendo 4,88 g de ácido benzoico, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, a la cantidad de agua necesaria para obtener 500 ml de disolución. En dicha disolución el ácido está disociado en un 2,8%. Calcule la constante de acidez K_a del ácido benzoico y el pH de la disolución. Datos. Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

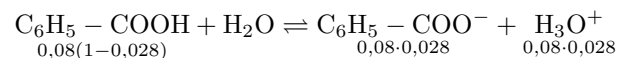
Respuesta:

a) i) La afirmación es **correcta**. El producto iónico del agua tiene este valor a 25°C. ii) La afirmación es **falsa**. Cuanto mayor sea la concentración del ácido, menor será el pH (siempre menor que 7) y, por tanto, la concentración de iones $[\text{H}_3\text{O}^+]$

- b) La concentración inicial de ácido benzoico es:

$$c_0 = \frac{4,88/122}{0,5} = 0,08 \text{ M}$$

sabiendo que $\alpha = 0,028$, podremos escribir, en el equilibrio:



La constante K_a tendrá el valor:

$$K_a = \frac{(0,08 \cdot 0,028)^2}{0,08(1 - 0,028)} = 6,45 \cdot 10^{-5}$$

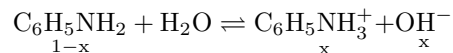
El pH es:

$$\text{pH} = -\log [0,08 \cdot 0,028] = 2,65$$

7. a) Calcule el pH de 1 L de disolución de anilina ($C_6H_5-NH_2$) 1 M. b) Calcule el pH de 1 L de disolución $3 \cdot 10^{-4}$ M de hidróxido de sodio. c) Indique que color presentara el indicador fenolftaleína en cada una de ellas si su intervalo de viraje es: 8-9,5 (incoloro-rojo). d) Si un limpiador industrial precisa tener un pH entre 10 y 11 para ser efectivo, ¿cuál de las dos bases anteriores, anilina o hidróxido de sodio, emplearía en su composición para usar la menor cantidad posible de base? Razone su respuesta. Datos. $K_b(C_6H_5-NH_2) = 3,8 \cdot 10^{-8}$

Respuesta:

- a) El equilibrio de disociación de la anilina es:



$$3,8 \cdot 10^{-8} = \frac{x^2}{1-x} \quad x = [OH^-] = 1,95 \cdot 10^{-4}$$

$$pH = 14 + \log x = 10,29$$

- b) Al tratarse de una base fuerte, $[OH^-] = 3 \cdot 10^{-4}$ y $pH = 14 + \log 3 \cdot 10^{-4} = 10,48$

- c) En ambos casos, la fenolftaleína presenta **color rojo**.

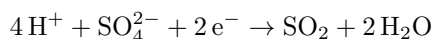
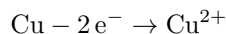
- d) Se emplearía el **hidróxido de sodio**, pues se precisa una menor cantidad de sustancia.

7. OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN.

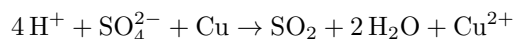
1. Se hace reaccionar una muestra de 15 g de cobre impuro con una disolución acuosa de ácido sulfúrico, obteniéndose 32,64 g de sulfato de cobre (II), además de dióxido de azufre y agua. a) Escriba y ajuste la reacción por el método del ion-electrón. b) Calcule la riqueza de la muestra inicial de cobre. Datos. Masas atómicas: Cu = 63,5; O = 16; S = 32

Respuesta:

- a) Las semirreacciones de oxidación y reducción son, respectivamente:



Sumando ambas semirreacciones:



En forma molecular:



- b) Para calcular la riqueza de la muestra, podemos plantear la siguiente igualdad:

$$\frac{63,5 \text{ g Cu}}{x \text{ g Cu}} = \frac{159,5 \text{ g CuSO}_4}{32,64 \text{ g CuSO}_4} \quad x = 13 \text{ g Cu}$$

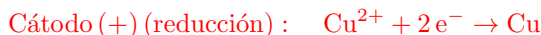
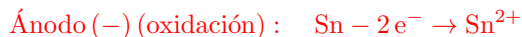
La riqueza de la muestra será, pues:

$$r = \frac{13}{15} 100 = 86,67\%$$

2. Se construye una pila con electrodos Cu^{2+}/Cu y Sn^{2+}/Sn , unidos a través de un puente salino que contiene una disolución de cloruro de amonio. a) Escriba las semirreacciones que tienen lugar en los electrodos, así como la reacción global, y calcule el valor de la f.e.m. estándar de dicha pila. b) Indique cuál será el ánodo y cuál será el cátodo, así como la polaridad de cada electrodo. c) Haga una representación gráfica de dicha pila y represente la notación de la misma. d) Indique razonadamente en qué sentido se desplazarán los iones amonio y los iones cloruro. Datos. $\varepsilon^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $\varepsilon^0(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$.

Respuesta:

- a) y b) Las semirreacciones son las siguientes:



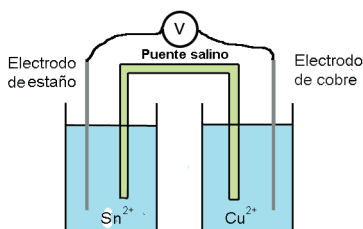
La reacción global es:



- c) Una representación gráfica de la pila podría ser:

La notación de la pila es: $\text{Sn}|\text{Sn}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}$.

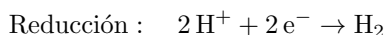
- d) Los iones amonio, al tener carga +, se desplazarán hacia el ánodo, mientras que los iones cloruro (carga -) lo harán hacia el cátodo.



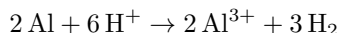
3. Se introducen en un matraz 30 gramos de aluminio del 95 % en masa de pureza y se añaden 100 ml de ácido clorhídrico comercial de densidad 1,17 g/mL y del 35 % de riqueza en masa. El aluminio reacciona con el ácido clorhídrico para formar tricloruro de aluminio y dihidrogeno gaseoso. a) Ajuste la reacción por el método del ion-electrón. b) Calcule cual es el reactivo limitante. c) Calcule la masa de aluminio que reacciona y de tricloruro de aluminio que se forma. d) Calcule el volumen de dihidrogeno gaseoso que se forma a 25^o C y 740 mm de Hg. Datos. Masas atómicas: Al = 27; H = 1; Cl = 35,5.

Respuesta:

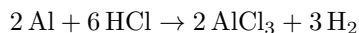
- a) Las semirreacciones son las siguientes:



Multiplicando la primera semirreacción por dos, la segunda por tres, y sumando miembro a miembro, tendremos:



En forma molecular, tendremos:



- b) La masa de aluminio puro será: $m = 30 \cdot 0,95 = 28,5$ g, mientras que la masa de HCl será: $m_{\text{HCl}} = 100 \cdot 1,17 \cdot 0,35 = 40,95$ g. para calcular el reactivo limitante, planteamos la siguiente relación:

$$\frac{2 \cdot 27 \text{ g Al}}{6 \cdot 36,5 \text{ g HCl}} = \frac{28,5 \text{ g Al}}{x \text{ g HCl}} \quad x = 115,58 \text{ g HCl}$$

Al disponer únicamente de 40,95 g de HCl, éste será el reactivo limitante.

- c) La masa de aluminio que reacciona se puede calcular de esta forma:

$$\frac{2 \cdot 27 \text{ g Al}}{6 \cdot 36,5 \text{ g HCl}} = \frac{x \text{ g Al}}{40,95 \text{ g HCl}} \quad x = 10,1 \text{ g Al}$$

La cantidad de tricloruro de aluminio obtenida será:

$$\frac{2 \cdot 27 \text{ g Al}}{2 \cdot 133,5 \text{ g AlCl}_3} = \frac{10,1 \text{ g Al}}{x \text{ g AlCl}_3} \quad x = 49,94 \text{ g AlCl}_3$$

- d) Por último, para hallar el volumen de H₂, podemos utilizar la siguiente relación:

$$\frac{2 \cdot 27 \text{ g Al}}{3 \text{ mol H}_2} = \frac{10,1 \text{ g Al}}{x \text{ mol H}_2} \quad x = 0,56 \text{ mol H}_2$$

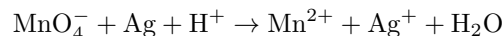
Aplicando la ecuación de los gases:

$$\frac{740}{760} V = 0,56 \cdot 0,082 \cdot 298 \quad V = 14,06 \text{ L}$$

4. Teniendo en cuenta los datos de potencial estándar de reducción proporcionados, razone si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa: a) Al fabricar una pila con los sistemas Ag^+/Ag y Zn^{2+}/Zn , el electrodo de plata actúa como ánodo. b) Al añadir una disolución de Cu^{2+} sobre un recipiente de plomo, se produce reacción. c) Los iones Pb^{2+} se reducen espontáneamente a Pb en presencia de iones Zn^{2+} . d) Al introducir una barra de cobre en una disolución de nitrato de plata, la barra se recubre de plata. Datos. $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,14 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$.

Respuesta:

- a) Para actuar el electrodo de plata como ánodo, el potencial de la pila sería: $\varepsilon_0 = -0,76 - 0,80 > 0$. La afirmación es **falsa**.
- b) El potencial de la reacción debería ser: $\varepsilon_0 = 0,34 - (-0,14) > 0$. La afirmación es **correcta**.
- c) La afirmación es **falsa**, pues no se pueden reducir simultáneamente ambos iones.
- d) El potencial de esta reacción sería: $\varepsilon_0 = 0,80 - 0,34 > 0$. La afirmación es **correcta**.
5. La siguiente reacción tiene lugar en medio ácido:



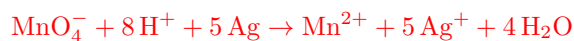
- a) Ajuste la ecuación iónica por el método del ion-electrón, indicando cual es el agente oxidante y cual el agente reductor. b) Si se necesitan 50 ml de disolución de permanganato de potasio 0,2 M para que reaccione toda la plata contenida en 6 g de una muestra de plata impura, ¿cuál es el grado de pureza de la muestra de plata? Datos: Masas atómicas: $\text{Ag} = 107,8$

Respuesta:

- a) Las semirreacciones son las siguientes:



La reacción global es:



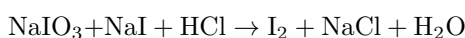
- b) El número de moles de permanganato potásico utilizado es: $n = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 0,2 = 0,01 \text{ mol}$. Con la reacción anterior ajustada, podemos establecer la siguiente relación:

$$\frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{5 \cdot 107,8 \text{ g Ag}} = \frac{0,01}{x \text{ g Ag}} \quad x = 5,39 \text{ g Ag}$$

Siendo el grado de pureza:

$$\% = \frac{5,39}{6} 100 = 89,83$$

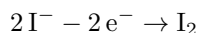
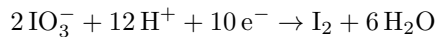
6. 2 a) Defina los siguientes conceptos: i) Oxidación. ii) Reducción. iii) Agente oxidante. iv) Agente reductor. v) Ánodo. vi) Cátodo. b) Ajuste mediante el método del ion-electrón la siguiente reacción:

**Respuesta:**

- a) i) Es la **pérdida de electrones** por parte de una especie química. ii) es la **ganancia de electrones** por parte de una especie química. iii) un **oxidante** es aquella **sustancia que se reduce** en una reacción

química. iv) un **reductor** es aquella **sustancia que se oxida** en una reacción química. v) es el electrodo en el que **se produce la oxidación** vi) es el electrodo en el que **se produce la reducción**

b) Las semirreacciones son las siguientes:



Multiplicando por 5 la segunda semirreacción y sumando algebraicamente la primera:



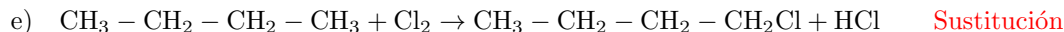
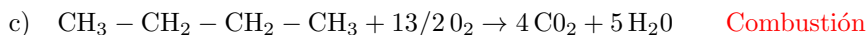
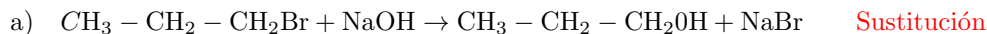
En forma molecular:



pagebreak

8. QUÍMICA ORGÁNICA.

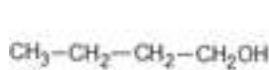
1. Indique qué tipo de reacción es cada una de las siguientes:



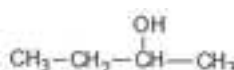
2. Para los compuestos orgánicos de fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$: a) Formule y nombre todos los isómeros posibles. b) ¿Cuál es la condición necesaria para que un compuesto presente isomería óptica? Indique cuál o cuáles de los anteriores isómeros presentan este tipo de isomería.

Respuesta:

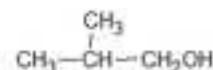
a) Los posibles isómeros de el compuesto son los siguientes:



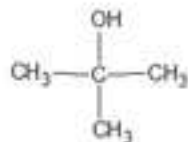
1 - butanol



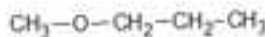
2 - butanol



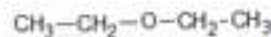
2 - metil - 1 - propanol



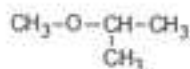
2 - metil - 2 - propanol



metilpropiléter



diéter



isopropilmetiléter

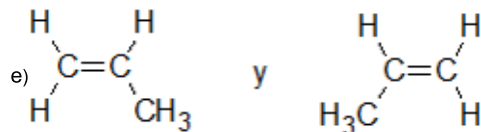
b) Para que un compuesto presente isomería óptica, es necesario que posea, al menos un carbono

asimétrico, es decir, aquel que está unido a cuatro sustituyentes diferentes. De los anteriores isómeros, sólo el **2-butanol** posee un carbono asimétrico concretamente, el número 2) y, por tanto, presenta isomería óptica.

3. Indique, razonando su respuesta, cuáles de las siguientes parejas de moléculas son isómeros y cuáles no. En caso afirmativo, indique de qué tipo de isomería se trata.



- b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ y $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$
 c) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ y $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 d) $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ y $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$



4. Dados los compuestos orgánicos $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ y $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$: a) Cuales son hidrocarburos? b) Escriba la reacción ajustada de combustión del compuesto $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$. c) Escriba un ejemplo de reacción ajustada de sustitución con el compuesto $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$. d) Escriba la reacción ajustada de adición de H, sobre el compuesto $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$. e) Escriba la reacción ajustada de adición de CH_3I sobre el compuesto $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$.

Respuesta:

a) Los hidrocarburos son los compuestos formados únicamente por H y C, es decir, **$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$** y **$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$**

b) la reacción ajustada es la siguiente:



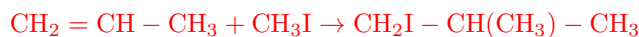
c) Un ejemplo de reacción de sustitución puede ser:



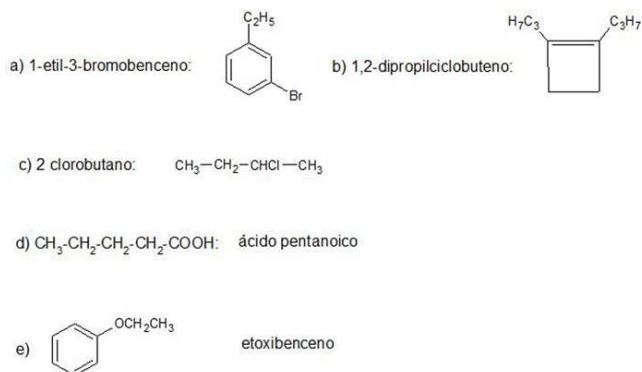
d) La adición de hidrógeno tiene como reacción:



e) La adición de CH_3I sobre $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ es la siguiente:



5. Formule o nombre correctamente las siguientes compuestos:



6. En un compuesto orgánico de fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_4$ todos los átomos de oxígeno forman parte de grupos carboxilo ($-\text{COOH}$) y todos los átomos de nitrógeno forman parte de grupos amina ($-\text{NH}_2$).

a) Represente todos los isómeros estructurales que puede presentar este compuesto. b) Indique que tipo de isomería existe entre ellos. c) Indique razonadamente cuales de ellos puede presentar isomería óptica.

7. Identifica cada una de las siguientes reacciones orgánicas:

