

PRUEBAS EBAU QUÍMICA

Juan P. Campillo Nicolás

5 de julio de 2019

1. EL ÁTOMO. ENLACE QUÍMICO.

1. Sólo UNA de las siguientes afirmaciones es CORRECTA. Identifícala razonando tu respuesta. a) Los metales son malos conductores de la electricidad. b) Todos los compuestos iónicos son sólidos. c) La unión de un metal con un no metal se produce por enlace covalente. d) Los compuestos iónicos no se disuelven en agua.

Respuesta:

La única afirmación correcta es la **b)**, ya que se encuentran formando redes cristalinas.

2. Los átomos neutros A, B, C y D tienen las siguientes configuraciones electrónicas: A = $1s^2 2s^2 2p^1$; B = $1s^2 2s^2 2p^5$; C = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; D = $1s^2 2s^2 2p^6$ a) Indica el grupo y período en el que se encuentran. b) El nombre y símbolo de cada elemento c) Ordénalos, razonadamente, de mayor a menor electronegatividad. d) ¿Cuál de ellos presentará mayor potencial de ionización?

Respuesta:

a) y b) **A: periodo 2, grupo 13, Boro (B); B: periodo 2, grupo 17, Flúor (F); C: periodo 3, grupo 2, Magnesio (Mg); D: periodo 2, grupo 18, Neón (Ne)**

c) Tienen mayor electronegatividad los elementos cuanto más a la derecha de la tabla periódica se encuentren, a excepción de los gases nobles, que no tienen tendencia a formar enlaces, por tanto, el orden será: **F > B > Mg > Ne**.

d) El **F**, al tener 7 electrones en su último nivel y tener tendencia a captar un electrón para alcanzar configuración de gas noble,

3. Para los elementos con Z = 9, 12, 16 y 28, a) Indica a qué grupo del sistema periódico pertenece cada uno de ellos. b) ¿Cuál de los cuatro elementos tendrá mayor afinidad electrónica? c) ¿Alguna combinación binaria entre ellos tendrá carácter iónico? d) ¿Cuál o cuáles de los cuatro elementos podrán formar enlace metálico?

Respuesta:

a) Las respectivas configuraciones son las siguientes: 9: $1s^2 2s^2 2p^5$ grupo 17; 12: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, grupo 2; 16: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, grupo 16; 28: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$, grupo 10

b) La mayor afinidad electrónica corresponderá al elemento situado más a la derecha y arriba en la tabla periódica, en este caso, el de **número atómico 19 (F)**.

c) Pueden tener carácter iónico los compuestos de **Fe (28)** con **F (9)** y con **S (16)**, así como de **Mg (12)** con **F** y con **S**.

d) Forman enlace metálico los elementos de números atómicos respectivos **12 (Mg) y 28 (Fe)**.

4. Sólo UNA de las siguientes afirmaciones es FALSA. Identifícala razonando todas tus respuestas. a) El cloruro de potasio (KCl) conduce la electricidad en estado fundido. b) A temperatura ambiente, todas las sustancias covalentes son gases. c) El diamante, siendo una sustancia covalente, tiene un punto de fusión muy alto. d) Todos los metales son buenos conductores de la electricidad.

Respuesta:

a) La afirmación es **correcta**. Los compuestos iónicos fundidos son buenos conductores.

b) La afirmación es **falsa**: existen compuestos covalentes con estructura cristalina, tales como el diamante, que posee un punto de fusión muy elevado

c) La afirmación es **correcta**: es una sustancia covalente con estructura cristalina.

Respuesta:

a) La afirmación es **correcta**: ambos elementos se encuentran en el mismo periodo. El radio atómico disminuye en un periodo de derecha a izquierda. El número atómico disminuye en este sentido y el último nivel electrónico es el mismo, con lo que la atracción sobre los electrones externos es mayor y, por tanto, el radio es menor cuanto mayor sea el número atómico a lo largo de un periodo.

b) La afirmación es falsa. por ejemplo, en el CH_4 , los enlaces son polares, aunque la suma de todos los vectores momento dipolar es nula.

c) La afirmación es **falsa**. En realidad la hibridación es del tipo sp , lo que favorece la existencia de un triple enlace, con uno de los enlaces σ y los otros dos $|\pi$.

d) De la fórmula del compuesto, $\text{CH}_3\text{CHOHCHOHCOOH}$ la afirmación es correcta, pues posee dos carbonos asimétricos (señalados en rojo), y el número de enantiómeros es igual a 2^n , siendo n el número de carbonos asimétricos.

8. Dados los elementos K ($Z = 19$), Ca ($Z = 20$), Zn ($Z = 30$), F ($Z = 9$) y Ne ($Z = 10$), ordénalos razonadamente, de menor a mayor, de acuerdo con sus valores de: a) radio atómico; b) energía de ionización.

Respuesta:

a) Según los respectivos números atómicos, la situación de cada elemento en la tabla periódica es la siguiente:

Z	Nº Periodo	Nº grupo
19	4	1
20	4	2
30	4	10
9	2	17
10	2	18

El radio atómico disminuye de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo en la tabla periódica, por lo que el orden creciente en cuanto a radio atómico será: **$18 < 17 < 10 < 20 < 19$** . En cuanto a la energía de ionización, aumenta de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba a lo largo de la tabla periódica, por lo que el orden creciente de energías de ionización será **el contrario** que el de los radios atómicos.

9. Con los datos recogidos a continuación, contesta razonadamente a las siguientes preguntas:

Sustancia	H_2O	HF	HCl	Cl_2
Temperatura ebullición normal ($^{\circ}\text{C}$)	100	20	-85	-34

a) ¿Por qué la temperatura de ebullición normal del HF es mayor que la del HCl? b) ¿Por qué la temperatura de ebullición normal del H_2O es mayor que la del Cl_2 ? c) ¿Por qué la temperatura de ebullición normal del HCl es menor que la del Cl_2 ? d) Predice cuál de las sustancias anteriores presentará mayor punto de fusión.

Respuesta:

a) Ambos compuestos forman moléculas polares, por lo que se están sometidos a fuerzas de interacción entre dipolos permanentes. No obstante, **en el HF se forman enlaces por puente de hidrógeno**, que no se producen en el HCl.

b) Al igual que en el apartado anterior, **en el agua se forman enlaces por puente de hidrógeno**,

que no aparecen en las moléculas de Cl_2 . Por otra parte, al ser un compuesto apolar, sus moléculas está sometidas a fuerzas de dispersión, de carácter más débil.

c) El tamaño de la molécula de Cl_2 es muy superior al de la molécula de HCl , por lo que **augmenta la posibilidad de formación de dipolos temporales** y, en consecuencia, la intensidad de las fuerzas de dispersión de London, lo que puede compensar las interacciones entre dipolos permanentes que se dan en el caso del HCl .

d) La temperatura de fusión varía de forma paralela a la de ebullición, por lo que el H_2O presentará en punto de fusión más alto.

2. ESTEQUIOMETRÍA.

3. CINÉTICA DE REACCIONES.

1. Justifica la certeza o falsedad de las siguientes afirmaciones acerca de la velocidad de una reacción:
- a) Se modifica cuando se adiciona un catalizador.
 - b) Su valor numérico es constante durante todo el tiempo que dura la reacción.
 - c) Su valor numérico aumenta al hacerlo la temperatura a la que se realiza la reacción.
 - d) Sus unidades pueden ser mol.s/L.

Respuesta:

- a) La afirmación es **correcta**, se modifica la velocidad del proceso directo y del inverso.
- b) La afirmación es **falsa**. La velocidad de la reacción disminuye al ir consumiéndose los reactivos.
- c) La afirmación es **correcta**, al aumentar la constante de velocidad de reacción con la temperatura.
- d) La afirmación es **falsa**. El tiempo debe ir en el denominador

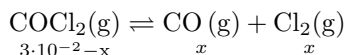
4. TERMOQUÍMICA.

5. EQUILIBRIO QUÍMICO.

1. 3×10^{-2} moles de gas fosgeno (COCl_2) puro se introdujeron en un reactor de 1.50 litros, calentándose entonces éste hasta alcanzar los 800 K de temperatura. Alcanzado el equilibrio, la presión parcial de CO fue 0.497 atm. Para el equilibrio $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, calcula: a) La constante de presiones K_p b) El número total de moles en el equilibrio. c) El grado de disociación del gas fosgeno Dato: $R = 0,082 \text{ atm L / mol K}$

Respuesta:

- a) El equilibrio podemos escribir:



Aplicando la ecuación de los gases ideales:

$$p_{\text{CO}}V = nRT \quad 0,497 \cdot 1,5 = n_{\text{CO}}0,082 \cdot 800$$

De donde obtenemos: $n_{\text{CO}} = x = 0,011$ moles. El número de moles de Cl_2 , según el equilibrio anterior, será el mismo. Puesto que el número de moles de COCl_2 es $3 \cdot 10^{-2} - x = 3 \cdot 10^{-2} - 0,011 = 0,019$, aplicando la ecuación de los gases, tendremos:

$$p_{\text{COCl}_2}V = nRT \quad p_{\text{COCl}_2} \cdot 1,5 = 0,019 \cdot 0,082 \cdot 800 = 0,831 \text{ atm}$$

Con estos datos, tendremos que:

$$K_p = \frac{p_{\text{CO}}p_{\text{Cl}_2}}{p_{\text{COCl}_2}} = \frac{0,497^2}{0,831} = 0,30$$

- b) Teniendo en cuenta que el número total de moles es: $n = 3 \cdot 10^{-2} - x + x + x = 3 \cdot 10^{-2} + x = 0,041$

- c) El grado de disociación será:

$$\alpha = \frac{x}{3 \cdot 10^{-2}} = \frac{0,011}{3 \cdot 10^{-2}} = 0,37$$

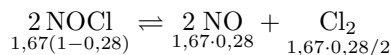
2. En los siguientes sistemas en equilibrio, a) $\text{A} \rightleftharpoons 2\text{B} \quad \Delta H^\circ = 20.0 \text{ kJ/mol}$ b) $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} \quad \Delta H^\circ = -5.4 \text{ kJ/mol}$ c) $\text{A} \rightleftharpoons \text{B} \quad \Delta H^\circ = 0.0 \text{ kJ/mol}$ predice razonadamente el cambio que se produciría en cada uno de ellos al aumentar la temperatura.

Respuesta:

- a) Al ser endotérmica la reacción, el equilibrio se desplaza hacia la **derecha**
- b) Al ser exotérmica la reacción, el equilibrio se desplaza hacia la **izquierda**.
- c) El equilibrio **no se modifica**.
3. 2.50 moles de NOCl puro se introdujeron en un reactor de 1.50 litros a 400°C . Una vez alcanzado el equilibrio, se comprobó que el 28.0% del NOCl inicial se había disociado según la reacción $2 \text{NOCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. Calcula: a) La constante de concentraciones K_c para este equilibrio. b) La presión total en el equilibrio. c) La constante de presiones K_p para este equilibrio. Dato: $R = 0,082 \text{ atm L/mol}\cdot\text{K}$

Respuesta:

- a) La concentración inicial de NOCl es: $c = 2,5/1,5 = 1,67 \text{ M}$. Sabiendo que $\alpha = 0,28$, podremos escribir lo siguiente:



Con lo que K_c tendrá el valor:

$$K_c = \frac{(1,67 \cdot 0,28)^2 (1,67 \cdot 0,28/2)}{[1,67(1 - 0,28)]^2} = 0,035$$

b) Para calcular la presión total aplicaremos la ecuación de los gases perfectos:

$$P = [1,67(1 - 0,28) + 1,67 \cdot 0,28 + 1,67 \cdot 0,28/2] 0,082 \cdot 673 = 105 \text{ atm}$$

c) La constante K_p es:

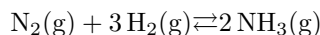
$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 0,035(0,082 \cdot 673) = 1,93$$

4. En el equilibrio $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ [$\Delta H^\circ = 92,5 \text{ kJ/mol}$] predice razonadamente el cambio que se producirá cuando a) se eleva la temperatura; b) se añade más gas cloro a la mezcla de reacción; c) se extrae PCl_3 de la mezcla de reacción; d) se incrementa la presión total del sistema.

Respuesta:

a) Al ser la reacción endotérmica ($\Delta H^\circ > 0$), el equilibrio se desplazará **hacia la derecha**. b) Un aumento en la concentración de alguno de los productos produce el desplazamiento del equilibrio hacia la formación de reactivos, es decir, **hacia la izquierda**. c) Una disminución en la concentración de alguno de los productos produce el desplazamiento del equilibrio hacia la formación de productos, es decir, **hacia la derecha**. d) Un aumento en la presión desplaza el equilibrio hacia donde el número de moles de sustancias gaseosas sea menor, es decir, **hacia la izquierda**.

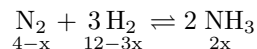
5. En un recipiente de 10,0 litros se introduce una mezcla de 4,0 mol de nitrógeno y 12,0 mol de hidrógeno. Se eleva la temperatura hasta 1000 K estableciéndose el equilibrio:



En ese instante, se observa que hay 0,8 moles de amoníaco en la mezcla gaseosa. Calcula: a) La constante de concentraciones K_C b) La constante de presiones K_P y la presión total de la mezcla gaseosa en equilibrio. c) Las presiones parciales de los componentes en el equilibrio. (Dato: $R = 0,082 \text{ atm L/mol K}$)

Respuesta:

a) Una vez establecido el equilibrio, podremos escribir lo siguiente:



sabiendo que en el equilibrio hay 0,8 moles de amoníaco, tendremos que $2x = 0,8$, y $x = 0,4$ moles. Así pues, la constante K_c será:

$$K_c = \frac{\left(\frac{0,8}{10}\right)^2}{\frac{4-0,4}{10} \left(\frac{12-1,2}{10}\right)^3} = 1,41 \cdot 10^{-2}$$

b) La constante K_p tendrá el valor:

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 1,41 \cdot 10^{-2} (0,082 \cdot 1000)^{-2} = 2,1 \cdot 10^{-6}$$

La presión total se calcula aplicando la ecuación de los gases:

$$P \cdot 10 = (4 - x + 12 - 3x + 2x) 0,082 \cdot 1000 = 124,64 \text{ atm}$$

c) Las presiones parciales son:

$$p_{N_2} = 124,64 \frac{4 - 0,4}{15,2} = 29,52 \text{ atm} \quad p_{H_2} = 124,64 \frac{12 - 1,2}{15,2} = 88,56 \text{ atm} \quad p_{N_2} = 124,64 \frac{2 \cdot 0,4}{15,2} = 6,56 \text{ atm}$$

6. El gas fosgeno, COCl_2 , se obtiene con gran rendimiento mediante el proceso de equilibrio siguiente: $\text{CO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_2\text{(g)}$. Si la concentración de CO se incrementa mediante la adición de más CO al sistema en equilibrio, sin cambio de temperatura, ¿cómo se verá afectada: a) la concentración de COCl_2 una vez que se haya alcanzado de nuevo el equilibrio? b) la constante de equilibrio de la reacción?

Respuesta:

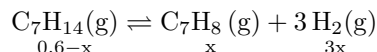
a) **La concentración de fosgeno aumentará**, puesto que la adición de más cantidad de alguno de los reactivos producirá el desplazamiento del equilibrio hacia la formación de productos.

b) **La constante de equilibrio no se verá afectada**, pues su valor depende exclusivamente de la temperatura.

7. Por deshidrogenación del metilciclohexano (C_7H_{14}) a 700 K se obtiene tolueno (C_7H_8), de acuerdo con el equilibrio $\text{C}_7\text{H}_{14}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_7\text{H}_8(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$; $H > 0$. En un recipiente de 1 litro, inicialmente vacío, se introducen 0,6 moles de metilciclohexano y se calientan a 700 K, de forma que, establecido el equilibrio, hay 0,45 moles de H_2 en la mezcla gaseosa. Calcula: a) La constante K_p a dicha temperatura. b) El grado de disociación del metilciclohexano. c) ¿Qué efecto tendrá sobre la fracción molar del tolueno en la mezcla un aumento de la temperatura? ¿Y la adición de un catalizador adecuado? Razona las respuestas. Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{l}/\text{K}\cdot\text{mol}$.

Respuesta:

a) El equilibrio se puede escribir de la siguiente forma:



Sabiendo que $3x = 0,45$; $x = 0,15$ moles. Si se calcula el valor de K_c se puede obtener el de K_p , mediante la relación: $K_p = K_c(\text{RT})^{\Delta n} = K_c(\text{RT})^3$. El valor de K_c es:

$$K_c = \frac{0,15 \cdot 0,45^3}{0,6 - 0,15} = 0,030 \quad (\text{al ser } V = 1 \text{ L utilizamos el } n^0 \text{ de moles})$$

Siendo K_p :

$$K_p = 0,030 (0,082 \cdot 700)^3 = 5,67 \cdot 10^3$$

b) Teniendo en cuenta que: $\frac{0,6 - x}{1} = 0,6(1 - \alpha)$, tendremos:

$$0,45 = 0,6(1 - \alpha) \quad \alpha = 0,25$$

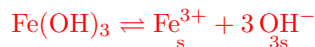
c) Al ser endotérmica la reacción, un aumento de temperatura desplazará el equilibrio hacia la derecha, es decir, hacia la formación de tolueno, con lo que la fracción molar de éste compuesto **se incrementará**.

Un catalizador **no afectará** a la fracción molar de tolueno, pues sólo afecta a la velocidad de reacción, tanto directa como inversa.

8. El $\text{Fe}(\text{OH})_3$ es un compuesto poco soluble en agua. a) Escribe el equilibrio de solubilidad del $\text{Fe}(\text{OH})_3$. b) ¿Cómo afecta a la solubilidad de este compuesto un aumento del pH? Justifica la respuesta.

Respuesta:

a) El equilibrio de solubilidad es el siguiente:



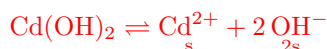
Siendo $K_{ps} = [\text{Fe}^{3+}][\text{OH}^-]^3 = 4s^3$

b) Un aumento de pH implica un aumento en la concentración de OH^- , con lo que **la solubilidad del compuesto disminuye**.

9. El Cd(OH)_2 es una sustancia cuyo producto de solubilidad en agua a 25°C es $7,2 \cdot 10^{-15}$. a) Escribe el equilibrio de solubilidad del Cd(OH)_2 . b) Calcula su solubilidad en g/L a 25°C . c) Razona cómo afectará a la solubilidad de esta sustancia una reducción del pH del medio. Datos: Masas atómicas: H = 1,0; O = 16,0; Cd = 112,4.

Respuesta:

a) El equilibrio de solubilidad es el siguiente:



b) A partir del dato del producto de solubilidad, podremos escribir:

$$7,2 \cdot 10^{-15} = [\text{Cd}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 4s^3 \quad s = 1,22 \cdot 10^{-5} \text{M}$$

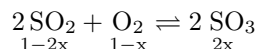
Expresada en g/L: $s = 1,22 \cdot 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \frac{146,4 \text{g}}{\text{mol}} = 1,79 \cdot 10^{-3} \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.

c) Una disminución en el pH del medio se traduce en una disminución en la concentración de iones OH^- , lo que **aumentará la solubilidad** del compuesto.

10. En un recipiente de 5,00 L se introducen un mol de dióxido de azufre y un mol de oxígeno, y se calienta el sistema a 1000°C con lo que se produce la reacción: $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g})$. Sabiendo que en el equilibrio hay 0,15 moles de dióxido de azufre, calcula: a) Las concentraciones molares de todos los compuestos en el equilibrio. b) los valores de K_c y K_p . c) ¿Cómo afecta a la concentración de SO_3 en la mezcla gaseosa un aumento de la presión en el recipiente manteniendo constante la temperatura? Razona la respuesta. Dato: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Respuesta:

a) El equilibrio se puede representar mediante la ecuación química:



El número de moles de dióxido de azufre en el equilibrio es $0,15 = 2x$, por lo que $x = 0,075$ moles. A partir de este dato, tendremos:

$$[\text{SO}_2] = \frac{1 - 0,15}{5} = 0,17 \text{M} \quad [\text{O}_2] = \frac{1 - 0,075}{5} = 0,185 \text{M} \quad [\text{SO}_3] = \frac{0,15}{5} = 0,03 \text{M}$$

b) Las constantes K_c y K_p serán, respectivamente:

$$K_c = \frac{0,03^2}{0,17^2 \cdot 0,185} = 0,168$$

$$K_p = K_c (\text{RT})^{\Delta n} = 0,168 (0,082 \cdot 1273)^{-1} = 1,61 \cdot 10^{-3}$$

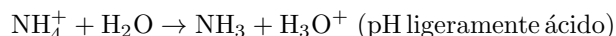
c) Por el Principio de Le Chatelier, un aumento en la presión producirá un desplazamiento del equilibrio hacia donde menor sea el número de moles de sustancias gaseosas, por lo que la concentración de SO_3 **tiende a aumentar**.

6. ÁCIDOS Y BASES.

1. Ordena razonadamente de menor a mayor el pH de las disoluciones 0.1 M de los siguientes compuestos: (a) NH_4Cl ; (b) HCl ; (c) NaNO_3 .

Respuesta:

El ion NH_4^+ , procedente del NH_4Cl , experimentará el siguiente proceso de hidrólisis:

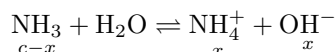


El HCl es un ácido fuerte, por lo que se encuentra completamente disociado. Su pH es : $\text{pH} = -\log 0,1 = 1$. El NaNO_3 es una sal, procedente de un ácido fuerte y de una base fuerte. No experimentará hidrólisis, y su pH será neutro. La ordenación de menor a mayor pH será, pues: $\text{HCl} < \text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaNO}_3$

2. El pH medido en una botella de amoníaco doméstico es 11.97. La etiqueta de dicha botella, indica que la densidad de la disolución de este amoníaco comercial es 0.97 g/mL. A partir de estos valores, calcula: a) La concentración del amoníaco en la disolución expresada en % en volumen b) El grado de ionización del mismo. c) ¿Cuál será el pOH que mediremos si diluimos 100 mL del amoníaco comercial con 150 mL de agua? Datos: $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$; masas atómicas: N = 14; H = 1; O = 16

Respuesta:

a) Puesto que el pH es 11,97, teniendo en cuenta que $\text{pH} = 14 + \text{pOH}$, obtenemos; $\text{pOH} = 2,03$, por lo que $[\text{OH}^-] = 10^{-2,03} = 9,33 \cdot 10^{-3}$ M. A partir del equilibrio de disociación:



Al ser $x = 9,33 \cdot 10^{-3}$, podremos escribir:

$$1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{(9,33 \cdot 10^{-3})^2}{c - 9,33 \cdot 10^{-3}}$$

De donde se obtiene $c = 4,8$ M. teniendo en cuenta lo indicada en la etiqueta, esta disolución contendrá una masa de amoníaco de $4,8 \cdot 17 = 81,6$ g·L⁻¹. Expresada en % , la concentración será:

$$c = \frac{81,6}{970} \cdot 100 = 8,41 \%$$

b) El grado de ionización será:

$$\alpha = \frac{x}{c} = \frac{9,33 \cdot 10^{-3}}{4,8} = 1,94 \cdot 10^{-3}$$

c) El número de moles de amoníaco del que partimos es: $V \cdot M = 0,1 \cdot 4,8 = 0,48$. Al diluir el amoníaco con agua, la nueva concentración será:

$$[\text{NH}_3] = \frac{0,48}{0,1 - 0,15} = 1,92 \text{ M}$$

Aplicando la expresión de la constante K_b :

$$1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{x^2}{1,92 - x} \quad \text{De donde : } x = 5,88 \cdot 10^{-3} \quad \text{pOH} = 2,23$$

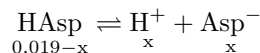
3. La Aspirina (ácido acetilsalicílico, $C_9H_8O_4$) es un ácido monoprótico débil, al cual podemos representar abreviadamente como HAsp, que da lugar al equilibrio de disociación $HAsp \rightleftharpoons H^+ + Asp^-$. Para determinar experimentalmente su constante de disociación, un estudiante disolvió 2.00 g de aspirina en 600 mL de agua encontrando que el pH de la disolución era 2.61. Calcula: a) El valor de la constante de ionización K_a de la aspirina. b) El grado de ionización de la misma en la disolución preparada por el estudiante. c) ¿Qué pH se habría medido si el alumno hubiese disuelto los 2.00 g de Aspirina en 1.00 L de agua?. Datos: masas atómicas: C = 12, H = 1 y O = 16.

Respuesta:

- a) La concentración inicial de la aspirina es:

$$c = \frac{2}{0,6} = 0,019 \text{ M}$$

El equilibrio de disociación es el siguiente.



Sabiendo que $x = [H^+] = 10^{-2,61} = 2,45 \cdot 10^{-3}$, podremos escribir:

$$K_a = \frac{(2,45 \cdot 10^{-3})^2}{0,019 - 2,45 \cdot 10^{-3}} = 3,64 \cdot 10^{-4}$$

- b) Teniendo en cuenta que $x = C\alpha$, podremos poner: $10^{-2,61} = 0,019\alpha$, obteniéndose: $\alpha = 0,13$

- c) La nueva concentración sería: $M' = \frac{2/180}{1} = 0,011$:

$$3,64 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{0,011 - x} \quad x = 1,84 \cdot 10^{-3} \quad pH = -\log(1,84 \cdot 10^{-3}) = 2,73$$

4. Escribe los ácidos conjugados de las siguientes bases: a) CN^- ; b) HCO_3^- ; c) N_2H_4

Respuesta:

- a) HCN b) H_2CO_3 c) $N_2H_5^+$

5. Escribe las fórmulas de las bases conjugadas de los siguientes ácidos: (a) HCN (b) HCO_3^- (c) NH_4^+ (d) HCl

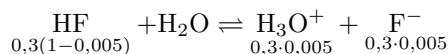
Respuesta:

- a) CN^- b) CO_3^{2-} c) NH_3 d) Cl^-

6. El ácido fluorhídrico está disociado al 0,5 % en una disolución cuya concentración es 0,3 M. Calcula: a) La constante de disociación del ácido. b) El pH de la disolución. c) La concentración molar de todos los iones presentes en la disolución.

Respuesta:

- a) El equilibrio de disociación será el siguiente:



La constante valdrá:

$$K_a = \frac{0,3 \cdot 0,005^2}{1 - 0,005} = 7,54 \cdot 10^{-6}$$

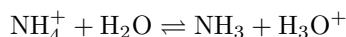
b) El pH de la disolución será: $\text{pH} = -\log(0,3 \cdot 0,005) = 2,82$

c) la concentración de los iones H_3O^+ y F^- es la misma, y vale: $c = 0,3 \cdot 0,05 = 0,015 \text{ M}$

7. Se dispone de disoluciones acuosas de igual concentración de las siguientes sales: NaCl y NH_4Cl . ¿Cuál de ellas tendrá mayor pH? Justifica la respuesta escribiendo las correspondientes reacciones de equilibrio. Dato: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Respuesta:

El NaCl es una sal de ácido fuerte y base fuerte, por lo que sus iones no experimentan hidrólisis, siendo el neutro el pH de la disolución. El NH_4Cl es una sal de ácido fuerte y base débil, experimentando el ion NH_4^+ el siguiente proceso de hidrólisis:



por lo que el pH de la disolución de **NH_4Cl será inferior al de la disolución de NaCl.**

8. Se dispone de dos muestras de 100 mL de dos disoluciones distintas, una 0,1 M en HNO_3 y otra 0,5 M en KOH. a) Calcula el pH de cada disolución. b) ¿Qué reacción tendrá lugar al mezclarlas? Escribe la correspondiente ecuación química. c) ¿Qué pH tendrá la disolución resultante de la mezcla? Supón volúmenes aditivos.

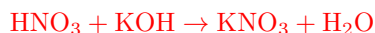
Respuesta:

a) Los pH son, respectivamente:

$$\text{pH}_{\text{HNO}_3} = -\log 0,1 = 1 \quad \text{pH}_{\text{KOH}} = 14 + \log 0,5 = 13,7$$

Puesto que se trata de un ácido fuerte y una base fuerte.

b) Al mezclar ambas disoluciones, tiene lugar la siguiente reacción de neutralización:



c) En la reacción hay un exceso de KOH, por lo que el pH de la disolución resultante será básico. El número de moles de base restante será:

$$n_{\text{base}} = 0,1 \cdot 0,5 - 0,1 \cdot 0,1 = 0,04 \text{ mol}$$

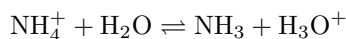
La concentración resultante de OH^- será:

$$[\text{OH}^-] = \frac{0,04}{0,2} = 0,2 \text{ M} \quad \text{pH} = 14 + \log [\text{OH}^-] = 13,3$$

9. Ordena de menor a mayor pH las disoluciones 0,1 M de los siguientes compuestos: (a) NH_4Cl ; (b) NaOH; (c) NaCl; (d) NH_3 . Justifica tu respuesta.

Respuesta:

La ordenación de las disoluciones en orden creciente de pH es: **$\text{NH}_4\text{Cl} < \text{NaCl} < \text{NH}_3 < \text{NaOH}$** . El NH_4Cl es una sal de ácido fuerte y base débil, por lo que experimenta el siguiente proceso de hidrólisis:

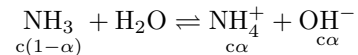


Lo que da lugar a un pH ácido. El NaCl es una sal de ácido fuerte y base fuerte, por lo que el pH de su disolución es neutro. El NH_3 es una base débil, mientras que el NaOH es una base fuerte.

10. Se dispone de 50 mL de disolución acuosa 0,5 M de NH_3 . a) Calcula el pH y el grado de disociación del amoníaco en la disolución. b) Escribe la reacción química que tiene lugar en la valoración de la disolución anterior con HCl 0,75 M. ¿Qué volumen del ácido se necesita para alcanzar el punto de equivalencia? c) ¿Qué volumen de amoníaco comercial del 24 % (p/p) y densidad 0,91 g/mL será necesario para preparar por dilución la disolución del enunciado? Datos: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; Masas atómicas: N = 14,0; H = 1,0.

Respuesta:

- a) El equilibrio de ionización es el siguiente:



Utilizando el valor de K_b :

$$1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{0,5\alpha^2}{1-\alpha} \quad \alpha = 5,98 \cdot 10^{-3}$$

para calcular el pH:

$$\text{pH} = 14 + \log[\text{OH}^-] = 14 + \log 0,5 \cdot 5,98 \cdot 10^{-3} = 11,48$$

- b) La reacción es la siguiente:



Puesto que un mol de ácido reacciona con un mol de amoníaco, tendremos la igualdad: $V \cdot 0,75 = 50 \cdot 0,5$; $V = 33,33 \text{ mL HCl}$.

- c) La masa de NH_3 necesaria se deduce de:

$$0,5 = \frac{\frac{m}{17}}{0,05} \quad m = 0,425 \text{ g}$$

La masa de amoníaco comercial será:

$$m_c = \frac{0,425}{0,24} = 1,771 \text{ g}$$

Siendo, finalmente, el volumen:

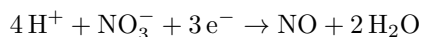
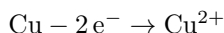
$$V = \frac{m}{d} = \frac{1,771}{0,91} = 1,95 \text{ mL}$$

7. OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN.

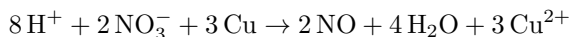
1. Para la reacción de cobre con ácido nítrico (trioxonitrato(V) de hidrógeno) que produce nitrato de cobre (II), (trioxonitrato(V) de cobre(II)), monóxido de nitrógeno y agua. a) Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón. b) Señala el oxidante y el reductor. c) ¿Cuántos gramos de ácido nítrico son necesarios para obtener 5 L de óxido de nitrógeno medidos en condiciones normales? Datos: $R = 0,082 \text{ atm L / mol K}$; masas atómicas: $H=1$, $N=14$, $O=16$.

Respuesta:

- a) Las semirreacciones son las siguientes:



Multiplicando la primera semirreacción por 3, la segunda por 2, y sumando los resultados, obtenemos:



En forma molecular:



- b) El oxidante es el ácido nítrico (se reduce a NO), y el reductor, el cobre (se oxida a Cu^{2+})
 c) Para obtener la cantidad pedida de ácido nítrico, utilizamos la siguiente relación:

$$\frac{8 \cdot 63 \text{ g HNO}_3}{x \text{ g HNO}_3} = \frac{2 \cdot 22,4 \text{ L NO}}{5 \text{ L NO}} \quad x = 56,25 \text{ L NO}$$

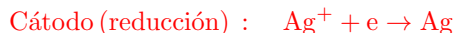
2. Supón una celda voltaica espontánea (pila). Explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas: a) Los electrones se desplazan del cátodo al ánodo. b) Los electrones atraviesan el puente salino. c) La reducción tiene lugar en el electrodo positivo.

Respuesta:

- a) La afirmación es **falsa**: los electrones se acumulan en el ánodo, pasando de éste al cátodo
 b) La afirmación es **falsa**: lo que se produce en el puente salino es el desplazamiento de iones.
 c) La afirmación es **falsa**: en el ánodo (electrodo positivo) se produce la oxidación.
 3. Se dispone de dos barras metálicas, una de plata, y otra de cinc. También se dispone de las sales de nitrato de estos elementos y cloruro de potasio, material de vidrio adecuado y un voltímetro con conexiones eléctricas. Escribe las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo de dicha pila indicando qué especie se oxida y cuál se reduce. Datos: $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,79 \text{ V}$; $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$.

Respuesta:

Las reacciones son las siguientes:

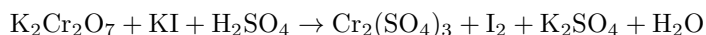


El potencial de la pila es: $\varepsilon^0 = \varepsilon_{\text{cátodo}}^0 - \varepsilon_{\text{ánodo}}^0 = 0,79 - (-0,76) = +1,55 \text{ V}$

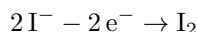
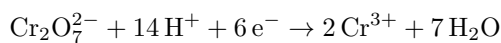
4. El dicromato de potasio (heptaoxidodicromato (VI) de potasio) (heptaoxidodicromato de dipotasio) es un oxidante fuerte que se utiliza en algunos preparados para proteger la madera. Este compuesto reacciona con el yoduro de potasio y el ácido sulfúrico (tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno), obteniéndose como productos sulfato de cromo (III) (tetraoxosulfato (VI) de cromo (III)) , yodo molecular, sulfato de potasio (tetraoxosulfato (VI) de potasio) y agua. a) Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ion-electrón. b) Escribe las parejas de oxidante-reductor y oxidado-reducido. c) Sabiendo que al reaccionar 157 mL de una disolución de dicromato de potasio, con suficiente yoduro de potasio y ácido sulfúrico, se obtienen 7,62 g de yodo molecular, calcula la concentración de dicha disolución. Datos: masas atómicas: I = 127.

Respuesta:

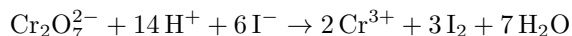
- a) la reacción sin ajustar es la siguiente:



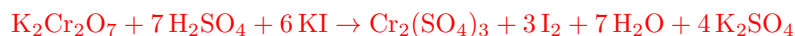
Las semirreacciones son las siguientes:



Multiplicando la segunda semirreacción por 3, y sumándole la primera, tendremos:



En forma molecular:

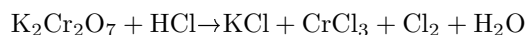


- b) La pareja oxidante/reductor es: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{I}^-$, mientras la pareja oxidado/reducido es: $\text{I}_2/\text{Cr}^{3+}$

c) En la reacción ajustada, un mol de dicromato de potasio produce tres moles de yodo, por lo que podemos establecer la siguiente relación:

$$\frac{3 \text{ mol I}_2}{1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{7,62 / (2 \cdot 127) \text{ mol I}_2}{0,157 \cdot \text{M mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \quad \text{M} = 0,064$$

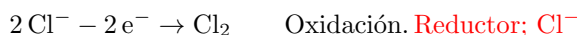
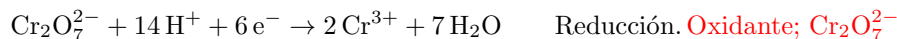
5. Se puede producir gas cloro haciendo uso de la siguiente reacción:



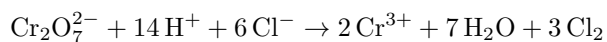
a) : Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción utilizando el método del ion-electrón. Indica el nombre del oxidante y del reductor. b) Ajusta la ecuación molecular. c) Calcula los moles de Cl_2 que se producirán si se consumen totalmente 18,25 g de HCl. Datos: Masas atómicas: Cl = 35,5; H = 1,0

Respuesta:

- a) Las semirreacciones son las siguientes:



Multiplicamos la segunda semirreacción por tres y sumamos miembro a miembro con la primera:



b) En forma molecular:



c) A partir de la reacción ajustada, podemos establecer la siguiente relación:

$$\frac{14 \cdot 36,5 \text{ g HCl}}{18,25 \text{ g HCl}} = \frac{3 \text{ mol Cl}_2}{x \text{ mol Cl}_2} \quad x = 0,107 \text{ moles HCl}$$

6. Indica razonadamente si los siguientes procesos de oxidación-reducción pueden tener lugar de forma espontánea: a) $\text{Fe}^{2+} + \frac{1}{2} \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^-$ b) $\text{Fe}^{2+} + \frac{1}{2} \text{Br}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Br}^-$ Datos: $E_0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$; $E_0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$; $E_0(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = +0,54 \text{ V}$.

Respuesta:

Los potenciales normales para cada una de las reacciones serían, respectivamente; a) $1,36 - 0,77 = +0,59 \text{ V}$. El proceso **puede producirse espontáneamente**; b) $+0,54 - 0,77 = -0,23 \text{ V}$. El proceso **no se produce espontáneamente**.

7. Dada la reacción: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$: a) Nombra los reactivos y los productos de la reacción. b) Utilizando el método del ion electrón escribe y ajusta las semiecuaciones de oxidación y de reducción. c) Escribe las ecuaciones iónica y molecular ajustadas. d) ¿Qué volumen de HNO_3 del 30 % (p/p) y densidad 1,18 g/mL se necesita para que reaccionen completamente 12,70 g de Cu? Datos: Masas atómicas: Cu = 63,5; N = 14,0; H = 1,0; O = 16,0.

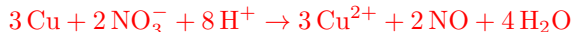
Respuesta:

a) Los reactivos son: cobre y ácido nítrico, mientras que los productos son monóxido de nitrógeno, nitrato de cobre (II) y agua.

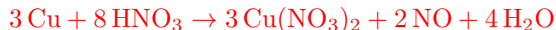
b) Las semirreacciones son las siguientes:



c) Multiplicando por 3 la primera semirreacción, por 2 la segunda, y sumando, tendremos:



En forma molecular:



d) El número de moles de cobre es: $n_{\text{Cu}} = \frac{12,70}{63,5} = 0,2 \text{ mol}$. A partir de la siguiente relación:

$$\frac{3 \text{ mol Cu}}{0,2 \text{ mol Cu}} = \frac{8 \text{ mol HNO}_3}{x \text{ mol HNO}_3} \quad x = 0,53 \text{ mol HNO}_3$$

A partir de los datos de la disolución, tendremos:

$$0,53 = \frac{V \cdot 1,18 \cdot 0,30}{63} \quad V = 94,3 \text{ mL HNO}_3$$

8. El KMnO_4 reacciona con el KClO en medio ácido H_2SO_4 dando MnSO_4 y KClO_3 , entre otros productos. a) Identifica y nombra el oxidante y el reductor. b) Ajusta la reacción por el método del ion-electrón y escribe la ecuación iónica. c) Escribe la ecuación molecular ajustada. d) ¿Qué volumen de una disolución 0,05 M de KMnO_4 será necesario para consumir 70 mL de disolución 0,02 M de KClO ?

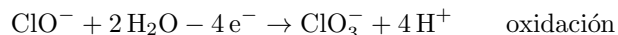
Respuesta:

a) La reacción, sin ajustar, es la siguiente:

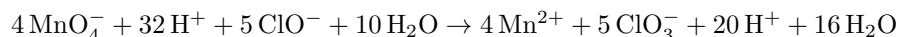


El oxidante es el KMnO_4 (tetraoxomanganato (VII) de potasio), mientras que **el reductor es el KClO** (oxoclorato (I) de potasio).

b) Las semirreacciones son las siguientes:



Multiplicando la primera semirreacción por 4, la segunda por 5, y sumando, tendremos:



Agrupando términos, nos queda:



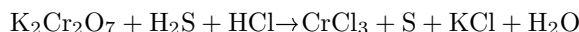
c) En forma molecular:



d) Teniendo en cuenta que 4 moles de KMnO_4 reaccionan con 5 moles de KClO , podremos establecer la siguiente relación:

$$\frac{4 \text{ mol KMnO}_4}{5 \text{ mol KClO}} = \frac{V \cdot 0,05 \text{ mol KMnO}_4}{0,07 \cdot 0,02} \quad V = 0,0224 \text{ L}$$

9. Dada la reacción:

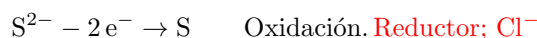
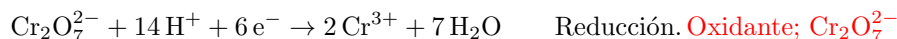


a) Nombra los reactivos y los productos de la reacción. b) Utilizando el método del ion-electrón escribe y ajusta las semiecuaciones de oxidación y reducción. c) Escribe las ecuaciones iónica y molecular ajustadas. d) Calcula cuánto azufre se produce si se consumen 51 g de H_2S durante la reacción y ésta transcurre con un rendimiento del 80 %. Datos: Masas atómicas S = 32,1; Cr = 52,0; K = 39,1; H = 1,0; O = 16,0.

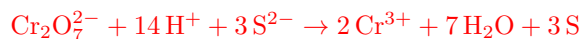
Respuesta:

a) Los reactivos son: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: dicromato potásico. H_2S : sulfuro de hidrógeno. HCl : ácido clorhídrico. CrCl_3 : tricloruro de cromo. S: azufre. KCl : cloruro de potasio, y H_2O : agua.

b) Las semirreacciones de oxidación y reducción son, respectivamente:



b) Multiplicamos la segunda semirreacción por tres y sumamos miembro a miembro con la primera:



En forma molecular:



d) A partir de la reacción ajustada, podemos establecer la siguiente relación:

$$\frac{3 \cdot 34 \text{ g H}_2\text{S}}{51 \text{ g H}_2\text{S}} = \frac{3 \cdot 32 \text{ g S}}{x \text{ g S}} \quad x = 48 \text{ g S}$$

Al ser el rendimiento de la reacción del 80 %, se obtendrá una masa de S: $m = 48 \cdot 0,80 = 38,4 \text{ g}$

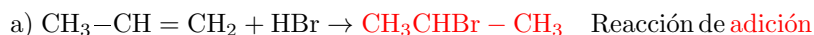
10. Se dispone de dos barras metálicas, una de plata y otra de cadmio, y de 100 mL de sendas disoluciones 1 M de AgNO_3 y $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$. Justifica qué barra metálica habría que introducir en qué disolución para que se produzca una reacción espontánea. Datos: E° (V): $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$; $\text{Cd}^{2+}/\text{Cd} = -0,40$.

Respuesta:

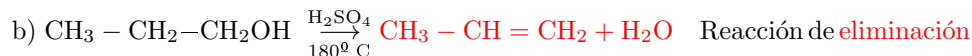
a) Se introduce una barra de plata en una disolución de AgNO_3 y una barra de cadmio en una disolución de $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ obteniéndose la pila $\text{Cd}|\text{Cd}^{2+}(\text{ac}, 1\text{M})||\text{Ag}^+|\text{Ag}^+(\text{ac}, 1\text{M})$ El electrodo de cadmio actúa como ánodo, mientras que el de plata actúa como cátodo. El potencial de la pila sería: $\varepsilon_{\text{pila}}^0 = 0,80 - (-0,40) = 1,20 \text{ V}$, lo que justifica la espontaneidad de la reacción.

8. QUÍMICA ORGÁNICA.

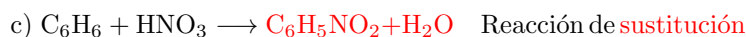
1. Completa las siguientes reacciones, nombra reactivos y productos e indica de qué tipo son:



Propeno + bromuro de hidrógeno \rightarrow 2 - bromopropano



1-propanol + ácido sulfúrico \rightarrow propeno + agua



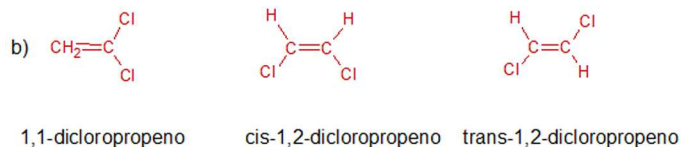
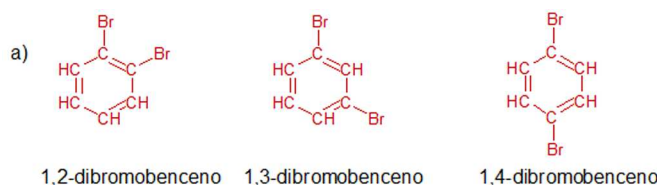
benceno + ácido nítrico \rightarrow nitrobenceno + agua

2. Indica, razonando la respuesta, si las siguientes reacciones orgánicas son de adición, eliminación o sustitución. a) Obtención de alquenos a partir de alcoholes. b) Obtención de derivados halogenados a partir de alquenos. c) Obtención de un derivado halogenado a partir de un alcano.

Respuesta:

- a) Se trata de una reacción de **eliminación**, en la que el alcohol pierde una molécula de agua.
 b) La reacción es de **adición**: se rompe un doble enlace entre dos átomos de carbono y un átomo de halógeno se une a cada uno de aquellos.
 c) La reacción es de **sustitución**: un hidrógeno del alcano es sustituido por un átomo del halógeno.
3. Escribe y nombra tres isómeros que responden a las siguientes fórmulas moleculares, indicando el tipo de isomería que presentan entre ellos: a) $\text{C}_6\text{H}_4\text{Br}_2$; b) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$

Respuesta: Los isómeros pueden ser los siguientes:



4. Formula el compuesto 2-propenol (propen-2-ol, 1-propen-2-ol) y responde a las siguientes cuestiones: a) ¿Cuál es la hibridación de los átomos de carbono 2 y 3? b) De todos los enlaces de esta molécula, ¿cuál es el enlace más polar? Indica, además, un enlace sigma (σ) y un enlace pi (π). c) Formula y nombra un isómero de función del 2-propenol.

Respuesta:

- a) La fórmula es: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$. Los átomos 2 y 3 presentan hibridación sp^2
 b) El enlace más polar es el que se forma entre **C** y **O** del grupo alcohol. El doble enlace entre los

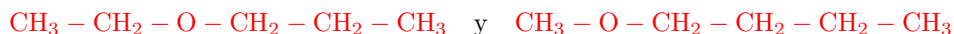
carbonos 2 y 3 presenta un enlace σ y un enlace π .

c) Un isómero de función puede ser el $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3$ (metoxieteno).

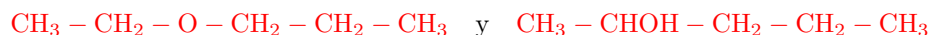
5. De los compuestos orgánicos con fórmula molecular $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$, formula y nombra: a) Dos isómeros de cadena b) Dos isómeros de función.

Respuesta:

a) Los isómeros de cadena pueden ser:



b) Los isómeros de función podrían ser estos:

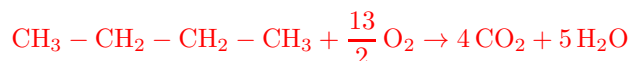
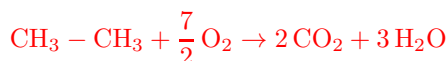


6. Muchos alcanos, sobre todo los más volátiles, se utilizan como quitamanchas ya que disuelven bien las grasas, aunque son tóxicos e inflamables. a) Los cuatro primeros alcanos son gases. Escribe su nombre y su fórmula. b) Escribe y ajusta la reacción de combustión de cada uno de ellos. c) Dibuja la estructura del primer alcano, explicando el tipo de hibridación del carbono ($Z = 6$)

Respuesta:

a) Metano: CH_4 ; etano: $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$; propano: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ y butano: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

b) Las respectivas reacciones de combustión son:



c) A partir de la configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^2$, el C adquiere una hibridación sp^3 , con cuatro orbitales híbridos que forman entre sí ángulos de 109° , aproximadamente. La estructura de la molécula de metano podría ser ésta:



7. El cloroetano o cloruro de vinilo es una sustancia de enorme importancia industrial en el campo de los polímeros artificiales. a) Formula el cloroetano. ¿Qué tipo de hibridación del átomo de carbono explica la estructura de su molécula? b) ¿Presenta la sustancia isómeros geométricos? c) Escribe la ecuación química que representa la polimerización del cloruro de vinilo para dar cloruro de polivinilo o PVC. Justifica tus respuestas.

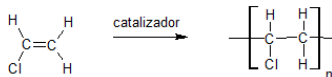
Respuesta:

a) El cloroetano tiene la fórmula $\text{CHCl}=\text{CH}_2$. El carbono presenta una hibridación sp^2 formándose un enlace σ y uno π entre los dos átomos de carbono. La molécula será **plana**, debido a este tipo de

hibridación.

b) Dado que sólo posee un átomo de cloro, la molécula **no presenta** isómeros geométricos

c) La reacción de polimerización puede ser representada así:



8. Dadas las siguientes reacciones orgánicas, indica de qué tipo son y nombra los correspondientes reactivos y productos: a) $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

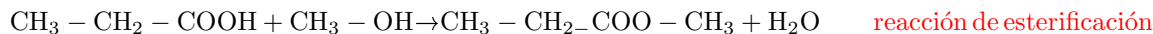
Respuesta:

a)



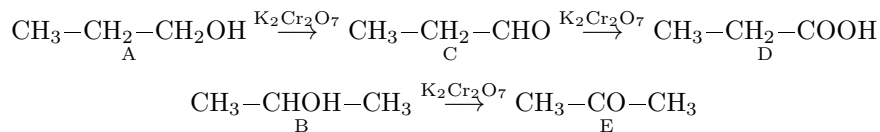
Los reactivos son **2-bromopropano** e **hidróxido potásico**. Los productos son **propeno**, **bromuro de potasio** y **agua**.

b)



Los reactivos son; **ácido propanoico** y **metanol**. Los productos son **propanoato de metilo** y **agua**.

9. Las reacciones de oxidación de los compuestos orgánicos son unas de las más realizadas en los laboratorios y en la industria. A continuación, se muestran las reacciones de oxidación que sufren dos alcoholes A y B:



a) Nombra cada uno de los compuestos A, B, C, D y E b) Entre los compuestos A, B, C, D y E, ¿cuáles son isómeros? ¿De qué tipo son? c) Explica como cambia la hibridación del átomo de carbono que sufre la oxidación.

Respuesta:

a) Los nombres de los compuestos son, respectivamente: **A: 1-propanol. B: 2-propanol. C: propanal. D: ácido propanoico. E: propanona**. Los dos primeros son alcoholes, C, un aldehído, D un ácido carboxílico, y E, una cetona.

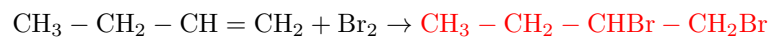
b) Los compuestos **A y B son isómeros de posición**, mientras que los compuestos **C y E son isómeros de grupo funcional**.

c) La hibridación del carbono que experimenta la oxidación pasa de ser **sp³ a sp²**, al producirse un doble enlace entre carbono y oxígeno.

10. Escribe las ecuaciones químicas correspondientes a las siguientes reacciones orgánicas, indica de qué tipo son y nombra el producto orgánico obtenido: a) $\text{but-1-eno} + \text{Br}_2 \rightarrow$ b) $\text{ácido propanoico} + \text{metanol} \rightarrow$

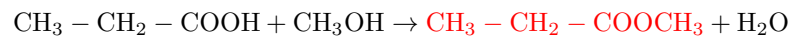
Respuesta:

a) Las ecuaciones químicas son las siguientes:



Se trata de una reacción de **adición**, produciéndose el **1,2-dibromobutano**

11.



es una reacción de **esterificación**, obteniéndose el **propanoato de metilo**.