

PRUEBAS EBAU QUÍMICA

Juan P. Campillo Nicolás

18 de julio de 2018

1. EL ÁTOMO. ENLACE QUÍMICO.

1. Dados los elementos A y B con números atómicos 14 y 38 respectivamente: a) Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos. b) Justifica en base a sus configuraciones electrónicas el grupo y periodo al que pertenecen cada uno. c) Razona cuál de ellos tendrá menor energía de ionización (potencial de ionización) d) Indica cuál será el ion más estable del elemento B y su configuración electrónica.

Respuesta:

- a) Las respectivas configuraciones electrónicas son:



- b) El elemento A pertenece al grupo **14** y al periodo **3**, mientras que el B está situado en el grupo **2** y periodo **5**.

c) Tendrá menor energía de ionización el elemento situado más a la izquierda de la tabla periódica, es decir, el B.

- d) El ion más estable para el elemento B es B^{2+} , siendo su configuración electrónica:



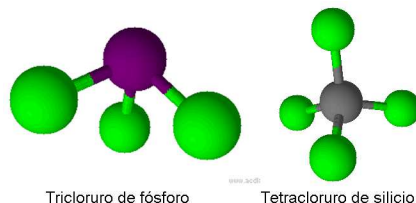
2. Para las moléculas: tricloruro de fósforo (cloruro de fósforo (III)) y tetracloruro de silicio (cloruro de silicio (IV)) a) Escriba sus estructuras de Lewis e indique el número de pares de electrones no compartidos. b) Prediga la geometría que le corresponderá a cada una de ellas, justificando la respuesta. c) Razona si serán polares o no polares los enlaces P-Cl y Si-Cl d) Justifica la polaridad de ambas moléculas. Datos: Números atómicos: P = 15; Si = 14; Cl = 17.

Respuesta:

- a) Las estructuras de Lewis será las siguientes:



- b) La geometría de ambas moléculas se representa en la siguiente imagen:



El fósforo y el silicio presentan una hibridación sp^3 pero, la existencia de un par de electrones no compartido sobre el átomo de fósforo hace que la forma de la molécula de PCl_3 sea **piramidal trigonal**. En el caso del silicio, la inexistencia de pares de electrones no compartidos justifica la estructura **tetraédrica** del $SiCl_4$.

- c) Ambos enlaces son **polares**, debido a la diferente electronegatividad de la pareja de átomos de cada

enlace.

d) Dada su forma piramidal, la molécula de PCl_3 será **polar**, mientras que la de SiCl_4 es **apolar**.

3. Un átomo (X) tiene 34 electrones, 34 protones y 45 neutrones y otro átomo (Y) posee 11 electrones, 11 protones y 12 neutrones. a) Calcule el número atómico y másico de cada uno de ellos. b) Justifique cuál de los dos es más electronegativo. c) Razone las valencias con las que pueden actuar ambos elementos. d) Justifique el tipo de enlace que se produce entre X e Y y formule el compuesto resultante.

Respuesta:

a) X: número atómico 34, número másico 79 (Se). Y: número atómico 11, número másico 23 (Na)

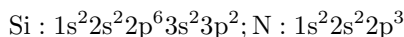
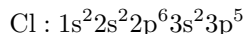
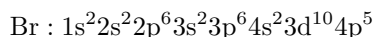
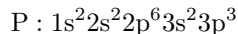
b) Dadas las respectivas configuraciones electrónicas: X ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$) e Y ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$) veremos que X está situado a la derecha de la tabla periódica (grupo 16), mientras que Y se encuentra a la izquierda (grupo 1). La electronegatividad disminuye de derecha a izquierda en la tabla periódica, por lo que **X es el más electronegativo**.

c) X puede actuar con valencias **-2 +4 y +6**, mientras que y actúa con valencia **+1**

d) Se formaría un compuesto iónico, de fórmula **Na_2Se** .

4. Justifica la geometría de las siguientes moléculas covalentes: a) Bromuro de fósforo (Tribromuro de fósforo). b) Cloruro de silicio (IV) (Tetracloruro de silicio). c) Amoníaco (Trihidruro de nitrógeno). d) Justifique la polaridad de las moléculas anteriores. Datos: Br (Z = 35); P (Z = 15); Cl (Z = 17); Si (Z = 14); N (Z = 7); H (Z = 1)

Respuesta: Las respectivas configuraciones electrónicas son:



a) El fósforo presenta tres enlaces covalentes con sendos átomos de Br. la hibridación del P es sp^3 , existiendo sobre el P un par de electrones sin compartir. Por tanto, la forma de la molécula **será piramidal trigonal**.

b) El Si, con 4 electrones en su nivel de valencia, da lugar a una hibridación sp^3 . Al no poseer el silicio pares no compartidos, la estructura de la molécula es **tetraédrica**, formándose entre el Si y el Cl cuatro enlaces equivalentes.

c) En el amoníaco sucede lo mismo que se ha comentado para la molécula de PBr_3 , por lo que la forma de la molécula de NH_3 será **piramidal trigonal**, al igual que la del PBr_3

d) En todos los casos, los enlaces son polares pero, en la molécula de **tetracloruro de silicio**, la suma de los momentos dipolares es cero, con lo que esta molécula es **apolar**. **Las otras dos**, dada su geometría, **presentan polaridad**.

5. Si tenemos 2 átomos neutros A y B que tienen, 17 y 20 electrones respectivamente a) ¿Cuáles serán sus configuraciones electrónicas? Señale a que grupo de la tabla periódica pertenecen cada uno de ellos. b) Indique cuál tendrá una mayor afinidad electrónica y cuál tendrá menor energía de ionización, justificando su respuesta. c) Escriba una combinación de números cuánticos posibles para el electrón diferenciador de cada uno de ellos. d) Nombre los siguientes compuestos: Na_2HPO_4 , H_2CO_3 , HCl , FeS , H_2SO_3

Respuesta:

a) Las respectivas configuraciones electrónicas serán las siguientes:



El elemento A pertenece al grupo 17 y el B al grupo 2

b) El elemento A tendrá mayor afinidad electrónica que el B, puesto que le falta un solo electrón para alcanzar la configuración de gas noble. El elemento B tendrá menor energía de ionización que el A, puesto que requerirá una menor cantidad de energía para convertirse en un ion positivo.

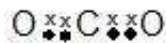
c) El electrón diferenciador para el elemento A puede tener la siguiente combinación de números cuánticos: $n = 3$; $l = 1$; $m_l = 1, 0$ o -1 ; $s = \pm 1/2$. para el correspondiente al elemento B, la combinación puede ser $n = 4$; $l = 0$; $m_l = 0$; $s = \pm 1/2$

d) Na_2HPO_4 : hidrogenofosfato de sodio; H_2CO_3 trioxocarbonato de hidrógeno, HCl cloruro de hidrógeno, FeS sulfuro de hierro (II), H_2SO_3 trioxosulfato (IV) de hidrógeno.

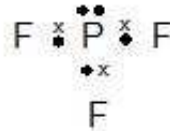
6. a) Represente las estructuras de Lewis de los siguientes compuestos: dióxido de carbono y trifluoruro de fósforo, indicando su geometría. b) Indique, para cada una de ellas, si son polares o no justificando su respuesta. c) Nombre los siguientes compuestos: PCl_3 , KHCO_3 , Na_2SO_3 , HgBr_2 , HClO_4 Datos: Números atómicos: C(Z = 6); O (Z = 8); F(Z = 9); P (Z = 15)

Respuesta:

a) Las respectivas estructuras de Lewis son las siguientes:



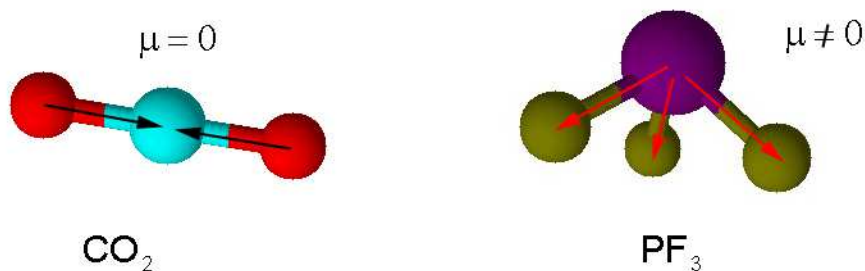
Dióxido de carbono



Trifluoruro de fósforo

La molécula de CO_2 es **lineal**, mientras que la de PF_3 , en la que el fósforo presenta una hibridación sp^3 , es **piramidal**, debido a la presencia en esta última de un par de electrones solitarios sobre el átomo de fósforo

b) Como consecuencia de la geometría de cada una de estas moléculas, y a pesar de que, tanto el enlace P-F como el C-O son polares, **la molécula de CO_2 será apolar**, mientras que la de PF_3 tendrá un momento dipolar no nulo, como podemos ver en la siguiente representación gráfica:



Como puede verse, la suma de los vectores momento dipolar es nula para el dióxido de carbono y no nula para el trifluoruro de fósforo.

c) PCl_3 **tricloruro de fósforo**; KHCO_3 **hidrogenocarbonato de sodio**; Na_2SO_3 **trioxosulfato (IV) de sodio**; HgBr_2 **bromuro de mercurio (II)**; HClO_4 **ácido perclórico**

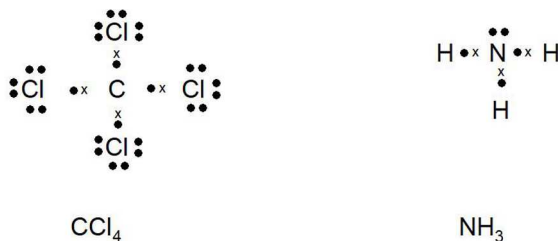
7. La configuración electrónica de un elemento es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ a) ¿Se trata de un metal o un no metal?. ¿A qué grupo y periodo de la tabla periódica pertenece y cuál es su símbolo? b) Indique dos elementos que tengan mayor energía de ionización que él dentro de su grupo c) Formule un compuesto iónico y otro covalente en los que intervenga este elemento. d) Nombre los siguientes compuestos: H_2SO_4 , NaClO_4 , CuS , Fe_2O_3 , HNO_2

Respuesta:

- a) El elemento pertenece al **periodo 4 y al grupo 17**. Se trata, por tanto, del **Bromo (Br)**, un **no metal**.
- b) Tendrán mayor energía de ionización aquellos elementos que se encuentren por encima en el grupo, es decir, **Cl y F**.
- c) El compuesto iónico puede ser el **NaBr**, mientras que el compuesto covalente puede ser la propia molécula **Br₂**.
- d) **tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno (ácido sulfúrico)**; **tetraoxoclorato (VII) de sodio (perclorato de sodio)**; **sulfuro de cobre (II)**; **óxido de hierro (III)**; **dioxonitrato (III) de hidrógeno (ácido nitroso)**.
8. Dadas las especies químicas tetracloruro de carbono y amoníaco: a) Indique la geometría de las moléculas. Justificar la respuesta b) Indique el número de pares de electrones no compartidos del átomo central. c) Justifique la polaridad de las mismas. d) Nombre los siguientes compuestos: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HClO_4 , Na_2S , Co_2O_3 , NaNO_2 Datos: $Z(\text{C}) = 6$, $Z(\text{Cl}) = 17$; $Z(\text{N}) = 7$; $Z(\text{H}) = 1$

Respuesta:

a) Las respectivas configuraciones electrónicas son: C: $1s^2 2s^2 2p^2$; Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; N: $1s^2 2s^2 2p^3$; H: $1s^1$ con lo que las estructuras de Lewis de tetracloruro de carbono y amoníaco serán las siguientes:



Atendiendo a la teoría de RPECV, la estructura del tetracloruro de carbono será **tetraédrica**, mientras que la del amoníaco será **piramidal**.

- b) De estas estructuras se deduce que **el carbono no posee pares de electrones no compartidos**, mientras el **N posee un par no compartido**.
- c) Tanto los enlaces C-Cl como los enlaces N-H tienen carácter polar, sin embargo, la distribución espacial de los mismos hace que la suma de los momentos dipolares en la molécula de tetracloruro de carbono sea nula (**molécula apolar**), mientras que la molécula de amoníaco tendrá un momento dipolar resultante no nulo (**molécula polar**).
- d) **heptaoxidocromato (VI) de potasio (dicromato potásico)**; **tetraoxoclorato (VII) de hidrógeno (ácido perclórico)**; **sulfuro de disodio**; **óxido de cobalto (III)**; **dioxonitrato (III) de sodio (nitrito de sodio)**.

2. ESTEQUIOMETRÍA.

3. CINÉTICA DE REACCIONES.

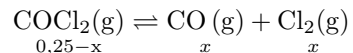
4. TERMOQUÍMICA.

5. EQUILIBRIO QUÍMICO.

1. El fosgeno (COCl_2) es un gas asfixiante que fue empleado como arma química en la 1ª Guerra Mundial. Cuando se calienta a 707°C se descompone estableciéndose el equilibrio $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. En un recipiente de 5 litros se introducen 0,25 moles de COCl_2 y cuando se alcanza el equilibrio la presión en el recipiente es 6,26 atm. Calcular: a) El número de moles de cada sustancia presentes en el equilibrio b) El valor de la constante de concentraciones K_c c) El valor de la constante de presiones K_p . Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Respuesta:

- a) En el equilibrio, podremos escribir:



Aplicando la ecuación de los gases:

$$6,26 \cdot 5 = n \cdot 0,082 \cdot 980 \quad n = 0,39 \text{ moles}$$

teniendo en cuenta que, en el equilibrio, el número total de moles será: $n = 0,25-x + x + x = 0,25 + x = 0,29$, obtendremos que $x = 0,14$ moles. Así pues, el número de moles de cada sustancia en el equilibrio es:

$$n_{\text{CO}} = n_{\text{Cl}_2} = 0,14 \text{ moles} \quad n_{\text{COCl}_2} = 0,11 \text{ moles}$$

- b) La constante K_c será:

$$K_c = \frac{[\text{CO}][\text{Cl}_2]}{[\text{COCl}_2]} = \frac{(0,14/5)^2}{0,11/5} = 0,036$$

- c) K_p tendrá el valor:

$$K_p = K_c(\text{RT})^{\Delta n} = 0,036 (0,082 \cdot 980)^1 = 2,89$$

2. a) Si la solubilidad del cromato de plata (Ag_2CrO_4) a 20°C es $2,5 \cdot 10^{-4}$ moles/L. ¿Cuál será el valor de su constante del producto de solubilidad? b) La constante del producto de solubilidad del sulfato de bario (BaSO_4) es $1,5 \cdot 10^{-10}$ a 20°C . Calcula su solubilidad (moles /L) a esa temperatura. c) Razona qué le ocurrirá a una disolución saturada de sulfato de bario (BaSO_4) si disolvemos en ella una sal muy soluble como el sulfato de sodio (Na_2SO_4).

Respuesta:

- a) La constante K_{ps} será:

$$K_{ps} = [\text{Ag}^{+2}][\text{CrO}_4^{2-}] = (2s)^2s = 4s^3 = 4(2,5 \cdot 10^{-4})^3 = 6,25 \cdot 10^{-11}$$

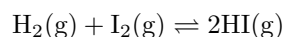
- b) Puesto que para el BaSO_4 podremos poner:

$$1,5 \cdot 10^{-10} = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = s^2$$

La solubilidad del sulfato de bario será: $s = \sqrt{1,5 \cdot 10^{-10}} = 1,22 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

- c) Al aumentar la concentración de SO_4^{2-} , teniendo en cuenta que $[\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 1,5 \cdot 10^{-10}$, **disminuirá la solubilidad** del sulfato de bario.

3. En un recipiente de 10 L se hacen reaccionar 0,75 moles de H_2 y 0,75 moles de I_2 a 450°C , según la ecuación:

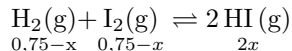


Sabiendo que a esa temperatura $K_c = 50$, calcule en el equilibrio: a) El número de moles de H_2 , I_2 y de HI . b) La presión total en el recipiente y el valor de K_p . c) Justifique cómo influiría en el equilibrio

un aumento de la presión. Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Respuesta:

a) El equilibrio tendremos:



Aplicando la constante K_c :

$$K_c = 50 = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = \frac{(2x/10)^2}{((0,75-x)/10)^2}$$

Obteniéndose $x = 0,58$ moles. Así pues, las concentraciones en el equilibrio serán:

$$[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = \frac{0,75 - 0,584}{10} \simeq 0,017 \text{ M} \quad [\text{HI}] = \frac{2 \cdot 0,584}{10} \simeq 0,117 \text{ M}$$

b) En el equilibrio, el número total de moles será: $n = 2(0,75 - 0,584) + 2 \cdot 0,584 = 1,5$ moles. Aplicando la ecuación de los gases perfectos, la presión será:

$$P = \frac{1,5}{10} 0,082 \cdot 723 = 8,89 \text{ atm}$$

La constante K_p tendrá el valor:

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = K_c \text{ pues } \Delta n = 0$$

c) Un aumento en la presión **no produce un desplazamiento del equilibrio**, pues el número de moles de sustancias gaseosas es el mismo en ambos miembros.

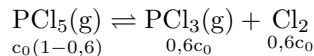
4. A 500 K y 3 atm de presión, el PCl_5 se disocia en un 60%. según la reacción: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ a) Calcule el valor de K_c y K_p . b) Calcule las presiones parciales de cada gas en el equilibrio. c) Justifique cómo influiría en el grado de disociación un aumento de la presión. Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Respuesta:

a) Aplicando la ecuación de los gases:

$$3 = \frac{n}{V} 0,082 \cdot 500 = c \cdot 0,082 \cdot 500 \quad \text{Obteniéndose; } c = 0,073 \text{ M}$$

En el equilibrio podemos escribir:



Teniendo en cuenta que se disocia un 60% de PCl_5 , podremos poner que:

$$0,073 = 0,4c_0 + 0,6c_0 + 0,6c_0 = 1,6c_0 \quad c_0 = 0,046 \text{ M}$$

Así pues, las constantes K_c y K_p serán, respectivamente:

$$K_c = \frac{(0,6 \cdot 0,046)^2}{0,4 \cdot 0,046} = 0,041 \quad K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 0,041 \cdot 0,082 \cdot 500 = 1,68$$

b) La fracción molar de cada gas en el equilibrio es:

$$\chi_{\text{PCl}_3} = \chi_{\text{Cl}_2} = \frac{0,6 \cdot 0,046}{0,073} = 0,378 \quad \chi_{\text{PCl}_5} = \frac{0,4 \cdot 0,046}{0,073} = 0,252$$

Las correspondientes presiones parciales serán:

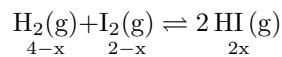
$$p_{\text{PCl}_3} = p_{\text{Cl}_2} = 3 \cdot 0,378 = 1,13 \text{ atm} \quad p_{\text{PCl}_5} = 3 \cdot 0,252 = 0,76 \text{ atm}$$

c) Un aumento de presión produciría un desplazamiento del equilibrio hacia donde haya un menor número de moles de sustancias gaseosas, esto es, hacia la izquierda. En consecuencia, el grado de disociación del PCl_5 disminuiría.

5. En un recipiente de 10 litros de capacidad se introducen 2 moles de yodo y 4 moles de hidrógeno, elevando la temperatura a 250°C . Cuando se establece el equilibrio: $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$ se obtienen 3 moles de yoduro de hidrógeno gas. a) Calcule los moles de cada especie en el equilibrio. b) Hallar K_c y K_p .

Respuesta:

a) En el equilibrio tendremos:



teniendo en cuenta que $2x = 3$, al establecerse el equilibrio, tendremos:

$$n_{\text{H}_2} = 4 - 1,5 = 2,5 \text{ moles} \quad n_{\text{I}_2} = 2 - 1,5 = 0,5 \text{ moles} \quad n_{\text{HI}} = 3 \text{ moles}$$

b) Las constantes de equilibrio serán, respectivamente:

$$K_c = \frac{(3/10)^2}{(2,5/10)(0,5/10)} = 7,2 \quad K_p = K_c(\text{RT})^{\Delta n} = 7,2(\text{RT})^0 = 7,2$$

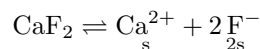
6. a) Calcule el producto de solubilidad del fluoruro de calcio (difluoruro de calcio) sabiendo que la solubilidad en agua es de $0,016 \text{ g/L}$. b) La constante del producto de solubilidad del yoduro de plomo (II) (diyoduro de plomo) es $7,1 \cdot 10^{-9}$, a 25°C . Calcule la concentración de ion Pb^{2+} en moles por litro en una disolución saturada. Datos: masas atómicas: $\text{F} = 19 \text{ u}$; $\text{Ca} = 40 \text{ u}$.

Respuesta:

a) La solubilidad del fluoruro de calcio, expresada en mol/L será:

$$s = 0,016 \frac{\text{g CaF}_2}{\text{L}} \frac{1 \text{ mol CaF}_2}{78 \text{ g CaF}_2} = 2,05 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Teniendo en cuenta la disociación del CaF_2 :



El producto de solubilidad será: $k_{ps} = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = 4(2,05 \cdot 10^{-4})^3 = 3,44 \cdot 10^{-11}$

b) Para el PbI_2 , podremos escribir lo siguiente:

$$k_{ps} = [\text{Pb}^{2+}][\text{I}^-]^2 = 7,1 \cdot 10^{-9} = 4s^3$$

De donde se obtiene $s = 1,21 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

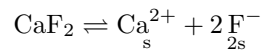
7. La solubilidad del CaF_2 es de 90 mg/L a 25°C . Calcule: a) La concentración de Ca^{2+} y F^- en una disolución saturada de dicha sal. b) El producto de solubilidad de la sal a esa temperatura. Datos. Masas atómicas: $\text{F} = 19 \text{ u}$; $\text{Ca} = 40 \text{ u}$.

Respuesta:

a) La solubilidad, expresada en moles/L será:

$$s = \frac{90 \cdot 10^{-3}/78}{1} = 1,15 \cdot 10^{-3} \text{M}$$

Teniendo en cuenta el equilibrio:



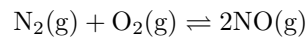
las concentraciones de Ca^{2+} y F^- serán, respectivamente:

$$[\text{Ca}^{2+}] = 1,15 \cdot 10^{-3} \text{M} \quad [\text{F}^-] = 2,30 \cdot 10^{-3} \text{M}$$

b) El producto de solubilidad será:

$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2 = 4s^3 = 4(1,15 \cdot 10^{-3})^3 = 6,08 \cdot 10^{-9}$$

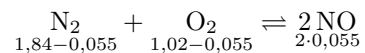
8. En un recipiente de 5 litros se introducen 1,84 moles de nitrógeno y 1,02 moles de oxígeno. Se calienta el recipiente hasta 2000°C estableciéndose el equilibrio de formación del óxido nítrico (NO)



En estas condiciones reaccionan 0,055 moles del nitrógeno introducido. Calcular: a) El valor de K_c a dicha temperatura. b) La presión total en el recipiente, una vez alcanzado el equilibrio. Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Respuesta:

a) Cuando se alcance el equilibrio, podremos escribir los siguiente:



El valor de K_c será:

$$K_c = \frac{\left(\frac{2 \cdot 0,055}{5}\right)^2}{\left(\frac{1,84 - 0,055}{5}\right) \left(\frac{1,02 - 0,055}{5}\right)} = 2,81 \cdot 10^{-4}$$

b) Aplicando la ecuación de los gases:

$$P \cdot 5 = (1,785 + 0,965 + 0,11) 0,082 \cdot 2273 = 533 \text{ atm}$$

6. ÁCIDOS Y BASES.

1. Un matraz lleva la etiqueta: disolución acuosa de hidróxido de sodio (NaOH) 10^{-3} M a) ¿Cuál será su pH? b) ¿Qué volumen de ácido clorhídrico (HCl) 0,02M necesitaremos para neutralizar 250 mL de esa disolución? c) Si mezclamos 100 ml de la disolución de hidróxido de sodio anterior con 20 ml de la disolución de ácido clorhídrico. ¿Cuál será el pH de la mezcla?

Respuesta:

- a) Al tratarse de una base fuerte, se encuentra completamente disociada, por lo cual:

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 + \log [\text{OH}^-] = 11$$

- b) En esta reacción de neutralización, el número de moles de ácido y el de base coincidirá, por lo que:

$$V \cdot 0,02 = 0,25 \cdot 0,001 \quad V = 0,0125 \text{ L}$$

- c) Al mezclar ambas sustancias, tendremos:

$$n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,001 = 10^{-4} \quad n_{\text{HCl}} = 0,02 \cdot 0,02 = 4 \cdot 10^{-4}$$

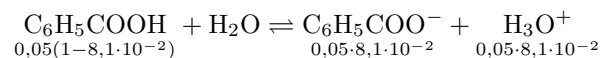
Al reaccionar el ácido con la base, quedará un exceso de $3 \cdot 10^{-4}$ moles de HCl, en un volumen de 120 mL. La concentración de H_3O^+ será:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{0,12} = 2,5 \cdot 10^{-3} \quad \text{pH} = -\log 2,5 \cdot 10^{-3} = 2,60$$

2. Para el tratamiento de lesiones fúngicas en la piel es posible usar lociones que contienen ácido benzoico. Para ello se disuelven 0,61 g de ácido benzoico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) en agua hasta un volumen de 100 ml, estableciéndose el siguiente equilibrio: $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ Si su grado de disociación en estas condiciones es $8,1 \cdot 10^{-2}$. Calcular: a) La constante de acidez (K_a) del ácido benzoico. b) El pH de la disolución. c) La concentración de ácido benzoico que queda sin disociar presente en el equilibrio. d) El efecto que tendrá sobre las concentraciones presentes en el equilibrio la adición de pequeñas cantidades de ácido clorhídrico (HCl) Datos: Masas atómicas: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u.

Respuesta:

- a) La concentración inicial de ácido benzoico es: $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] = \frac{0,61/122}{0,1} = 0,05 \text{ M}$ (la masa molecular del ácido benzoico es 122). El equilibrio de disociación es el siguiente:



la constante de acidez será, pues:

$$K_a = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]} = \frac{(0,05 \cdot 8,1 \cdot 10^{-2})^2}{0,05(1 - 8,1 \cdot 10^{-2})} = 3,57 \cdot 10^{-4}$$

- b) El H será:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(0,05 \cdot 8,1 \cdot 10^{-2}) = 2,39$$

- c) En el equilibrio queda sin disociar una concentración:

$$[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] = 0,05(1 - 8,1 \cdot 10^{-2}) = 0,046 \text{ M}$$

- d) La adición de HCl incrementará la concentración de iones $[\text{H}_3\text{O}^+]$, con lo que **umentará la concentración del ácido y disminuirá la concentración del ion benzoato.**

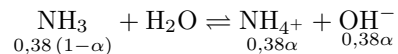
3. Se añaden 6.5 g de amoníaco a la cantidad de agua necesaria para obtener 250 mL de disolución. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ a) Calcule el grado de disociación del amoníaco. b) Calcule el pH de la disolución. c) Calcule la concentración de una disolución de hidróxido de potasio (KOH) de igual pH. Datos: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; Masas atómicas: N = 14 u.; H = 1 u.

Respuesta:

- a) La concentración inicial de NH_3 será la siguiente:

$$c = \frac{6,5/17}{0,25} = 0,38$$

En el equilibrio, podemos escribir:



Tomando la constante de equilibrio:

$$K_b = 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{0,38\alpha^2}{0,62}$$

Resolviendo la ecuación de segundo grado, obtenemos: $\alpha = 5,42 \cdot 10^{-3}$

- b) El pH de la disolución de amoníaco será:

$$\text{pH} = 14 + \text{pOH} = 14 + \log 0,38 \cdot 5,42 \cdot 10^{-3} = 11,31$$

- c) Al tratarse de una base fuerte, la concentración de OH^- coincidirá con la concentración de KOH. Así pues, podremos escribir:

$$11,31 = 14 - \log [\text{OH}^-] \quad [\text{OH}^-] = 10^{-2,69} \simeq 2 \cdot 10^{-3} \text{M}$$

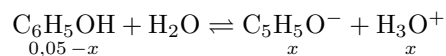
4. El fenol, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, es un ácido monoprótico débil. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ Se preparan 1 Litro de disolución de fenol disolviendo 4.7 gramos de dicha sustancia en agua, obteniéndose un valor de pH de 5,59. Calcula: a) El valor de la constante de disociación del fenol. b) El grado de disociación del fenol a esa concentración. c) Clasifica, razonando las respuestas, las sustancias del equilibrio anterior como ácidos y/o bases.

Respuesta:

- a) La concentración inicial de fenol es:

$$c = \frac{4,7/94}{1} = 0,05$$

El equilibrio de disociación es el siguiente:



Sabiendo que: $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log x = 5,59$, tendremos que $x = 2,57 \cdot 10^{-6}$ M, por lo que la constante de disociación será:

$$K_a = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}]} = \frac{(2,57 \cdot 10^{-6})^2}{0,05} = 1,32 \cdot 10^{-10}$$

- b) El grado de disociación será:

$$\alpha = \frac{x}{c} = \frac{2,57 \cdot 10^{-6}}{0,05} = 5,14 \cdot 10^{-5}$$

- c) El fenol actúa como un ácido, pues cede protones al agua, que actúa como una base. La base conjugada del fenol es el ion $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$, mientras que el ácido conjugado del agua es el ion H_3O^+

5. Calcular: a) ¿Cuántos gramos de hidróxido de sodio necesitaremos disolver en agua para preparar 100 mL de una disolución de pH = 12? b) ¿Cuántos mL de disolución acuosa 0,10 M de ácido clorhídrico (cloruro de hidrógeno) se necesitan para neutralizar los 100 mL de la disolución anterior? Datos: masas atómicas: Na = 23 u.; O = 16 u.; H = 1 u.

Respuesta:

a) Al tratarse de una base fuerte, la concentración de OH^- coincidirá con la concentración de NaOH. Para un pH = 12, sabiendo que $\text{pH} + \text{pOH} = 14$, tendremos: $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$. Así pues:

$$10^{-2} = \frac{m/40}{0,1} \quad \text{obteniéndose : } m = 0,04 \text{ g}$$

b) Sabiendo que la reacción se produce mol a mol, podremos escribir:

$$100 \cdot 0,01 = V \cdot 0,1 \quad V = 10 \text{ mL}$$

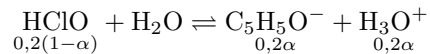
6. Se sabe que 100 mL de una disolución de monoxoclorato(I) de hidrógeno (ácido hipocloroso) que contiene 1,05 g de ácido, tiene un pH de 4,1. Calcule: a) El grado de disociación. b) El valor de K_a . Datos: masas atómicas: Cl = 35,5 u.; O = 16 u.; H = 1 u.

Respuesta:

a) Conocido el pH, podremos escribir que: $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4,1} = 7,94 \cdot 10^{-5}$. Por otra parte, la concentración inicial de ácido hipocloroso será:

$$c_0 = \frac{1,05/52,5}{0,1} = 0,2 \text{ M}$$

A partir del equilibrio:



Y sabiendo que $0,2\alpha = 7,94 \cdot 10^{-5}$, tendremos: $\alpha = 3,97 \cdot 10^{-4}$

b) La constante K_a tendrá el valor:

$$K_a = \frac{0,2\alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0,2(3,97 \cdot 10^{-4})^2}{1-3,97 \cdot 10^{-4}} = 3,15 \cdot 10^{-8}$$

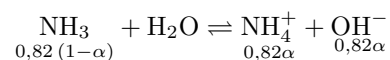
7. Se añaden 7 g de amoníaco a la cantidad de agua necesaria para obtener 500 mL de disolución. Calcule: a) El grado de disociación del amoníaco. b) El pH de la disolución resultante. Datos. $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$. Masas atómicas: H = 1 u; N = 14 u.

Respuesta:

a) La concentración inicial de amoníaco será:

$$c_0 = \frac{7/17}{0,5} = 0,82 \text{ M}$$

El equilibrio de disociación será el siguiente:



Aplicando la constante K_b :

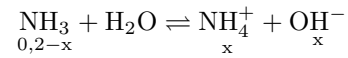
$$1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{0,82\alpha^2}{1-\alpha} \quad \alpha = 4,67 \cdot 10^{-3}$$

El pH de la disolución será: $\text{pH} = 14 + \log [\text{OH}^-] = 14 + \log 0,82 \cdot 4,67 \cdot 10^{-3} = 11,58$

8. La constante K_b del amoníaco es igual a $1,8 \cdot 10^{-5}$ a 25°C en disolución acuosa. Calcular: a) La concentración de las especies iónicas en una disolución $0,2 \text{ M}$ de amoníaco. b) El pH de la disolución y el grado de disociación del amoníaco.

Respuesta:

- a) En el equilibrio, podremos escribir:



Tomando la constante K_b :

$$1,810^{-5} = \frac{x^2}{0,2-x} \quad x = [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 1,88 \cdot 10^{-3} \text{M}$$

$$[\text{NH}_3] = 0,198 \text{ M}$$

- b) El pH será: $\text{pH} = 14 + \log [\text{OH}^-] = 14 + \log 1,88 \cdot 10^{-3} = 11,27$
El grado de disociación se obtendrá de:

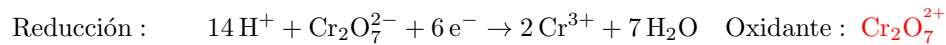
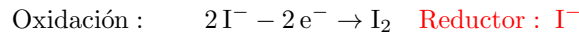
$$x = c_0 \alpha \quad \alpha = \frac{x}{c_0} = \frac{1,88 \cdot 10^{-3}}{0,2} = 9,4 \cdot 10^{-3}$$

7. OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN.

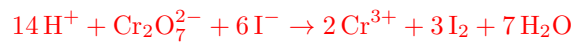
1. Ajustar por el método del ion-electrón la siguiente reacción: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{I}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ a) ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce? b) Ajusta la reacción iónica. c) Ajusta la reacción global.

Respuesta:

- a) Las semirreacciones son las siguientes:



- b) Multiplicando la primera semirreacción por tres, y sumando algebraicamente, tendremos:



- c) En forma molecular:



2. Para evitar la corrosión de una pieza metálica se le aplica un tratamiento electrolítico usando una disolución de dicloruro de zinc (ZnCl_2) a) Indica las reacciones que tendrán lugar en el ánodo y en el cátodo. b) ¿Cuánto tiempo será necesario para depositar 3,27 g de Zn sobre la pieza si la intensidad de la corriente es de 1,5 A? c) ¿Qué volumen de gas cloro, medido a 1 atm y 27 °C se desprenderá?. Datos: Masas atómicas: Cl = 35,5 u; Zn = 65,4 u. F = 96500 C. R = 0,082 atm.L.K⁻¹.mol⁻¹

Respuesta:

- a) En el ánodo se produciría la oxidación del ion Cl^- según el proceso: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$, mientras que en el cátodo, se producirá la reducción del ion Zn^{2+} según: $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$

- b) El tiempo necesario se calculará así:

$$\frac{65,4/2 \text{ g Zn}}{96500 \text{ C}} = \frac{3,27 \text{ g Zn}}{1,5t \text{ C}} \quad t = 6433 \text{ s}$$

- c) Para hallar el volumen de cloro:

$$\frac{35,5 \text{ g Cl}}{96500 \text{ C}} = \frac{x \text{ g Cl}}{1,5 \cdot 6466 \text{ C}} \quad x = 3,55 \text{ g Cl}$$

El número de moles de cloro gaseoso será: $n = 3,55/71 = 0,05$. Aplicando la ecuación de los gases, tendremos:

$$1 \cdot V = 0,05 \cdot 0,082 \cdot 300 \quad V = 12,3 \text{ L}$$

3. Para la pila formada por un electrodo de plomo $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$ y otro de oro $E^0(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,52 \text{ V}$ a) Escribe las reacciones que tienen lugar en cada uno de los electrodos indicándolos. b) La reacción global. c) Calcula la f.e.m. estándar de la pila. d) Escriba la notación de la misma.

Respuesta:

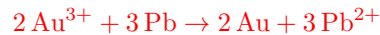
- a) En el electrodo de oro (cátodo) se produce la reducción:



En el electrodo de plomo (ánodo) tiene lugar el proceso:



b) La reacción global es la siguiente:

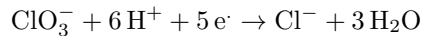


c) El potencial normal de la pila es: $\varepsilon^0 = \varepsilon_{\text{cátodo}}^0 - \varepsilon_{\text{ánodo}}^0 = 1,52 - (-0,13) = 1,65 \text{ V}$

4. Ajusta por el método del ion-electrón, la siguiente reacción: $\text{KClO}_3 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ a) ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce? b) Ajusta la reacción iónica. c) Ajusta la reacción global.

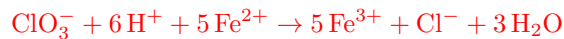
Respuesta:

a) La especie oxidante es el ClO_3^- , que se reduce a ion Cl^- según la semirreacción:



. La especie reductora es el Fe^{2+} , que se oxida a Fe^{3+} según: $\text{Fe}^{2+} - 1\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$

b) Para ajustar la reacción, multiplicamos por 5 la semirreacción de reducción, y sumamos el resultado a la semirreacción de oxidación, obteniendo:



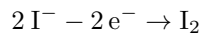
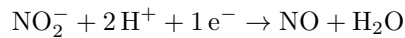
c) En forma molecular, nos queda:



5. Para la siguiente reacción de oxidación en medio ácido: $\text{KI} + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{NO} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ a) ¿Qué especie es la oxidante y cuál la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce? b) Ajuste la reacción iónica por el método ion-electrón c) Ajuste la reacción global.

Respuesta:

a) De las semirreacciones:

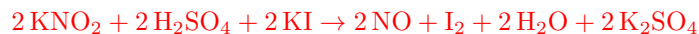


Se deduce que la primera es una reducción, por lo que la especie NO_2^- actúa como oxidante, reduciéndose a NO, mientras que la segunda es una oxidación, donde el ion I^- se oxida a I_2 . Por tanto, el ion I^- actúa como reductor

b) A partir de las dos semirreacciones anteriores, al multiplicar la primera por dos, y sumarle miembro a miembro la segunda, tendremos:



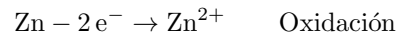
c) A partir del ajuste en forma iónica, podremos escribir:



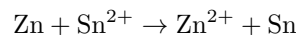
6. Se construye una pila galvánica con electrodos normales de Sn^{2+}/Sn y Zn^{2+}/Zn , cuyos potenciales estándar de reducción son $-0,14 \text{ V}$ y $-0,76 \text{ V}$ respectivamente. a) Escriba las semirreacciones y la reacción global. b) Indique el electrodo que actúa como cátodo y el que actúa como ánodo. c) Escriba la notación de la pila y calcule la fuerza electromotriz de la misma.

Respuesta:

a) La especie más reductora es el Zn, por lo que éste reducirá al ion Sn^{2+} a estaño metálico. Las semirreacciones son las siguientes:



La reacción global es la siguiente:



b) El electrodo Sn^{2+}/Sn actúa como cátodo, mientras el electrodo Zn^{2+}/Zn lo hace como ánodo.

c) La notación de la pila será la siguiente:



Siendo el potencial de la misma:

$$\varepsilon_{\text{pila}}^0 = \varepsilon_{\text{cátodo}}^0 - \varepsilon_{\text{ánodo}}^0 = -0,14 - (-0,76) = +0,62 \text{ V}$$

7. Dados los siguientes potenciales de reducción estándar: $E^\circ (\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$; $E^\circ (\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$ Conteste si son correctas o falsas las siguientes cuestiones justificando la respuesta y escribiendo en caso afirmativo las correspondientes reacciones: a) ¿Se desprenderá hidrógeno cuando se introduce una barra de sodio en una disolución 1 M de ácido clorhídrico?. b) ¿Se desprenderá hidrógeno cuando se introduce una barra de cobre en una disolución acuosa de ácido clorhídrico 1 M . c) ¿Podrá el sodio metálico reducir a los iones $\text{Cu}(\text{II})$?

Respuesta:

a) En esta reacción el sodio se oxida y el H^+ se reduce. El potencial para esta reacción será:

$$\varepsilon^0 = 0 - (-2,71) = +2,71 \text{ V. La reacción tiene lugar}$$

b) En este caso, el cobre se oxidaría y el H^+ se reduciría. El potencial de la reacción sería:

$$\varepsilon^0 = 0 - 0,34 = -0,34 \text{ V. La reacción no tiene lugar}$$

c) Para esta reacción, el potencial sería:

$$\varepsilon^0 = 0,34 - (-2,71) = +3,05 \text{ V. La reacción tiene lugar}$$

8. Con los pares Hg^{2+}/Hg y Cu^{2+}/Cu , cuyos potenciales de reducción estándar son $0,95 \text{ V}$ y $0,34 \text{ V}$ respectivamente, se construye una pila electroquímica. a) Escriba las semirreacciones y la reacción global. b) Indique el electrodo que actúa como ánodo y el que actúa como cátodo. c) Escriba la notación de la pila y calcule la fuerza electromotriz de la misma.

Respuesta:

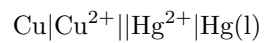
a) y b) Las semirreacciones son las siguientes:





La reacción global es la siguiente: $\text{Cu} + \text{Hg}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Hg}$

b) La pila se puede representar así:



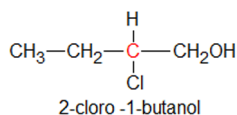
Siendo su potencial: $\varepsilon_{\text{pila}}^0 = \varepsilon_{\text{cátodo}}^0 - \varepsilon_{\text{ánodo}}^0 = 0,95 - 0,34 = +0,61 \text{ V}$

8. QUÍMICA ORGÁNICA.

1. Para los siguientes compuestos orgánicos: a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl-CH}_2\text{OH}$ b) $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ c) $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ a) Justifica qué compuesto presentará isomería óptica. b) ¿Qué compuestos son isómeros de posición? c) Proponga y nombre un compuesto que sea isómero de función de C) d) Nombre los compuestos A), B) y C)

Respuesta:

- a) Presentará isomería óptica el compuesto A), pues posee un carbono asimétrico, como puede verse en la siguiente imagen:



- b) Son isómeros de posición los compuestos a y b, pues sólo difieren en la colocación del átomo de cloro en la cadena
- c) Un isómero de función del compuesto C puede ser $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$, 4-clorobutanal
- d) El nombre de los compuestos es: A) 2-cloro-1-butanol; B) 4-cloro-1-butanol; C) 4-clorobutanona
2. Para el compuesto orgánico propeno (propileno) a) ¿Presentará isomería geométrica? Justifica tu respuesta. b) Escribe y nombra el compuesto formado por adición de Cl_2 c) Escribe y nombra el compuesto obtenido por adición de agua en medio ácido. d) Escribe la correspondiente reacción de combustión ajustada.

Respuesta:

- a) No presenta isomería geométrica, pues no posee ningún carbono asimétrico, al tener el carbono central un doble enlace.

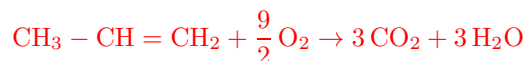
- b) La reacción es:



- c) La adición de agua se puede representar de la forma:



- d) La reacción de combustión, ajustada, es:



3. Completa e indica a qué tipo de reacción orgánica corresponden las siguientes reacciones:



- e) Nombra los cuatro compuestos orgánicos que aparecen en primer lugar en las reacciones anteriores. a) ácido propanoico y etano; b) 1-bromobutano; c) 2-buteno; d) 2-propanol.

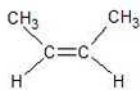
4. Formula e indica qué tipo de isomería existe en cada una de los siguientes pares de compuestos a) Pentanal y 2-pentanona (Pentan-2-ona). b) 2-Pentanona (Pentan-2-ona) y 3-pentanona (Pentan-3-ona). c) Etilamina y dimetilamina (N-metilmetilamina). d) Ácido butanoico y ácido metilpropanoico.

Respuesta:

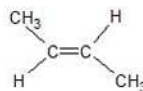
- a) pentanal: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$; 2-pentanona: $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ Isomería de **función**.
- b) 2-pentanona: $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; 3-pentanona: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ Isomería de **posición**
- c) etilamina: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-NH}_2$; dimetilamina: $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$ Isomería de **posición**
- d) ácido butanoico: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$; ácido metilpropanoico: $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-COOH}$; Isomería de **cadena**
5. a) Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos: 1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ 2) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ 3) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ 4) tolueno (metilbenceno) 5) etanoato de etilo (acetato de etilo) b) Escriba: b.1) Un isómero de cadena del butano b.2) Un isómero de función del metoxietano (etilmetiléter) b.3) Un isómero de posición de la 2-hexanona b.4) Los isómeros geométricos del 2-buteno c) ¿Contiene el ácido 2-hidroxi-propanoico algún carbono asimétrico? En caso afirmativo señálelo.

Respuesta:

- a) 1) **propanal**; 2) **etilmetiléter**; 3) **ácido-4-oxopentanoico**; 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$; 5) $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$
- b.1) $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$ b.2) $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ b.3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ b.4)



cis-2-buteno



trans-2-buteno

Contiene el carbono asimétrico, señalado en rojo: $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$

6. a) Complete las siguientes reacciones químicas y diga el tipo al que pertenecen:
- a.1) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{-----} + \text{-----}$
- a.2) $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{C} + \text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{-----}$
- a.3) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{luz}} \text{-----} + \text{-----}$
- a.4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br} + \text{KOH} \rightarrow \text{-----} + \text{-----}$
- b) Formule los siguientes pares de compuestos e indique qué tipo de isomería existe entre ellos: b.1) 2-buteno y metilpropeno b.2) 1- butanol y 2- butanol c) Nombre o formule los siguientes compuestos: $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-CHCl-COOH}$, Etilfeniléter (etoxibenceno) Pent-3-en-2-ol (3-penten-2-ol)-

Respuesta:

- a.1) $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **combustión**.
- a.2) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ **adición**.
- a.3) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{luz}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ **sustitución**
- a.4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \text{KBr}$ **sustitución**

b.1) 2-buteno: $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$; metilpropeno: $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$ isomería de cadena.

b.2) 1-butanol: $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; 2-butanol: $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ isomería de posición.

c) etilmetilamina

3-hexanol

ácido 2-cloropropanoico

$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

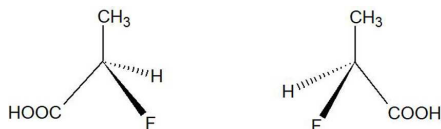
7. Explique uno de los tipos de isomería que pueden presentar los siguientes compuestos y formule los correspondientes isómeros: a) propanona (acetona) b) butano c) Ácido 2-fluoropropanoico d) Nombre o formule según el caso, los siguientes compuestos: 2-metil-butanal; butanona; Ácido etanoico; $\text{CH}_2\text{F}-\text{CHF}-\text{COOH}$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{NH}_2$

Respuesta:

a) Un tipo de isomería puede ser el de **función**. Un isómero de este tipo es el **propanal**, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$

b) El butano puede presentar el siguiente **isómero de cadena**: $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ (metilpropano)

c) Al tener un carbono asimétrico, este compuesto puede tener **dos isómeros ópticos**.



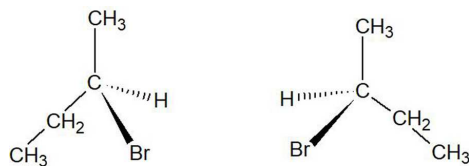
Isómeros ópticos del ácido 2-fluoropropanoico

d) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CHO}$; $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$; $\text{CH}_3 - \text{COOH}$; ácido-2,3-difluoropropanoico; propilamina.

8. Contestar a cada una de las siguientes cuestiones, justificando la respuesta: a) Indique qué tipo de isomería puede presentar el 2-bromobutano. Escribir y nombrar 2 isómeros. b) El éster que da el olor característico del plátano es el etanoato de butilo. Formular y nombrar el ácido y el alcohol a partir del cual se obtiene en la reacción de esterificación. c) ¿Presentará el etanoato de butilo isomería óptica?. En caso afirmativo indicar con (*) el carbono quiral o asimétrico d) Nombra o formula según el caso los siguientes compuestos: 3-metil-butano; propanamina (propilamina) Ácido 2-metil-propanoico; $\text{CH}_3-\text{CCl}_2-\text{COOH}$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$

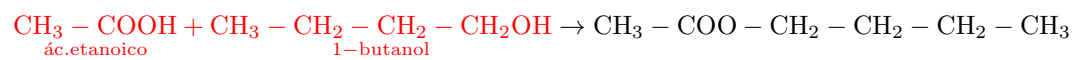
Respuesta:

a) Puede presentar isomería óptica. Los dos isómeros ópticos se pueden representar así:



Isómeros ópticos

b) La reacción es la siguiente:



c) No presenta isomería óptica al no poseer ningún carbono asimétrico.

d) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$; $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$; $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$; ácido -2,2-dicloropropanoico; propanamida