

Ejercicio A1

a) A (Z=17); Configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$; Cloro; Cl ; grupo 17; tercer periodo

B (Z=12); Configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; Magnesio; Mg; grupo 3; segundo periodo

b) La energía de ionización es la energía necesaria para arrancar un electrón a un átomo en estado gaseoso y en su estado fundamental. En un periodo aumenta al aumentar el número atómico Z, porque aumenta la carga nuclear y el electrón está más atraído por el núcleo. Por lo tanto, el elemento de mayor energía de ionización es el cloro, A.

c) El que tiene la configuración electrónica del gas noble más cercano.

$Cl^-: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ y $Mg^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6$

d) El radio del Cl^- es mayor que el del Cl ya que en el anión el número de electrones es mayor que el de protones, por lo que la atracción del núcleo por los electrones es menor. El radio del Mg^{2+} es menor que el del Mg, porque el número de electrones en el catión es menor que el de protones, por lo que los electrones experimentan mayor atracción por el núcleo. También es válida la justificación haciendo uso del concepto de repulsión entre electrones.

Ejercicio A2

a) $CH_3-CH(CH_3)-CHBr-CH_2-CHO$. Un isómero de función tiene la misma fórmula molecular ($C_6H_{11}OBr$) pero distinto grupo funcional. Al ser un aldehído lo más sencillo es transformarlo en una cetona

$CH_3-CH(CH_3)-CO-CHBr-CH_3$ Fórmula molecular ($C_6H_{11}OBr$)

Nombre: 2-bromo-4-metil-pentan-3-ona

b) $C_4H_{10}O$. Un isómero de posición tiene la misma cadena y mismo grupo funcional pero este se encuentra en otra posición.

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ dietil éter; $CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_3$ metil propil éter

c) $HC \equiv CH + 5/2 O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$

d) La reacción es de oxidación por lo que se debe juntar el aldehído correspondiente con un agente oxidante (Ejm de oxidantes: $KMnO_4$ o MnO_2)

$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CHO + KMnO_4 \rightarrow CH_3-CH_2-CH(CH_3)-COOH$

$CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CHO$ A 2-metilbutanoico

Ejercicio A3

a) $MgF_2(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(ac) + 2 F^-(ac)$

s 2s

$$K_s = s \cdot (2s)^2 = 4s^3$$

b) $5,2 \cdot 10^{-11} = 4s^3$; $s = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$;

$$s = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 62,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,015 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{c) } [F] = 2s = 2 \cdot 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

d) Según el principio de Le Chatelier: un sistema inicialmente en equilibrio si se perturba se observa en él una evolución para que la perturbación quede contrarrestada. Por lo tanto, al tratarse de un efecto de ion común, es decir, que aumenta la concentración de un producto hace que el equilibrio se desplace hacia la formación de reactivos. Por lo tanto, la solubilidad disminuye.

Ejercicio A4.

a) La ecuación de velocidad: $v = k \cdot [A]^2$

Unidades de la velocidad es $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Unidades de la concentración es $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Sustituyendo en la ecuación de velocidad las unidades

$$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = k \cdot [\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}]^2; k = \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

b) Sustituyendo en la ecuación de velocidad $v = 7,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$; $[A] = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$v = k \cdot [A]^2; k = v / [A]^2; k = 7,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} / (0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})^2 = 0,31 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1};$$

La K solo varía cuando varía la temperatura

$$v = 0,31 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot (0,09 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})^2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

c) El catalizador modifica el mecanismo de reacción disminuyendo la energía de activación y, por tanto, aumenta la velocidad de la reacción.

d) Según la ecuación de Arrhenius, $k = A \cdot e^{-E_a/RT}$, un aumento de temperatura aumenta la k.

Y como la k es directamente proporcional a la velocidad ($v = k \cdot [A]^2$) cuando aumenta la k aumenta la velocidad.

Ejercicio A5

a) $\text{SO}_2 + \text{CuSO}_4 + \text{NaCl} \rightarrow \text{CuCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

Oxidación: $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{e}^- + 4 \text{H}^+$

Reducción: $\text{Cu}^{2+} + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+$

Especie oxidante: CuSO_4 (Cu^{2+}); especie reductora: SO_2 .

b)

$\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{e}^- + 4 \text{H}^+$

$(\text{Cu}^{2+} + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+) \cdot 2$

Reacción iónica: $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+ + 2 \text{Cu}^+$

Reacción molecular: $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{CuSO}_4 + 2 \text{NaCl} \rightarrow 2 \text{CuCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4$

$$c) n(\text{CuSO}_4) = 7 \text{ g} / 159,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,044 \text{ mol.}$$

$$\text{Por estequiometría } n(\text{SO}_2) = n(\text{CuSO}_4) / 2 = 0,022 \text{ mol.}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T; V(\text{SO}_2) = 0,022 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ (atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol)} \cdot 298 \text{ K} / 1 \text{ atm} = 0,54 \text{ L.}$$

Ejercicio B1

a) $\text{NH}_3 \rightarrow$ tipo de molécula AB_3E ; geometría molecular: pirámide trigonal.



$\text{SH}_2 \rightarrow$ tipo de molécula AB_2E_2 ; geometría molecular: angular.



b) N: sp^3 y S: sp^3

c) NH_3 : polar. Los enlaces son muy polares y el par de electrones en el N también contribuye a la polaridad.

SH_2 : polar. Los enlaces son polares y los pares de electrones en el S también contribuyen a la polaridad.

Los momentos dipolares no se anulan por simetría en ninguna de las dos moléculas.

d)

NH_3 : La más importante es el enlace de hidrógeno. El nitrógeno, además de poseer un par de electrones no enlazados y tener un carácter muy electronegativo, es muy pequeño.

SH_2 : La más importante es la dipolo-dipolo, ya que tiene momento dipolar permanente.

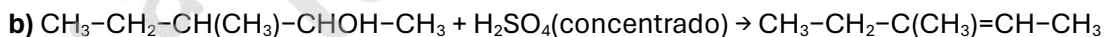
Ejercicio B2



Nombre del producto: 3-cloro-3-metilpentano

Reacción de adición de haluros de hidrogeno un doble enlace.

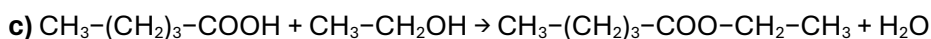
Sigue la regla de Markonikov, siempre se adiciona el haluro al carbono más sustituido



Nombre del producto: 3-metilpent-2-eno

Reacción de eliminación o deshidratación de alcoholes.

Sigue la regla de Saytzev, es decir, formará el doble enlace con el carbono que este más sustituido.

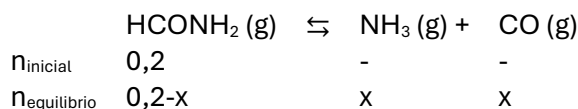


Nombre del producto: pentanoato de etilo.

Reacción de esterificación o condensación.

Ejercicio B3

a)



$$p_T = n_T \cdot R \cdot T / V; 1,6 \text{ atm} = n_T \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 400 \text{ K} / 5 \text{ L}; n_T = 0,24 \text{ mol};$$

$$0,24 \text{ mol} = 0,2 \text{ mol} + x; x = 0,04 \text{ mol}$$

$$M = n/V; n_{\text{eq}}(\text{HCONH}_2) = 0,2 \text{ mol} - x = 0,16 \text{ mol}; [\text{HCONH}_2]_{\text{eq}} = 0,16 \text{ mol} / 5 \text{ L} = 0,032 \text{ M};$$

$$[\text{NH}_3]_{\text{eq}} = [\text{CO}]_{\text{eq}} = 0,04 \text{ mol} / 5 \text{ L} = 0,008 \text{ M}.$$

$$\text{b) } K_c = [\text{NH}_3] \cdot [\text{CO}] / [\text{HCONH}_2] = 0,008^2 / 0,032 = 2 \cdot 10^{-3}$$

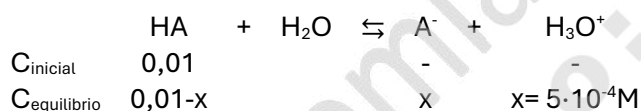
$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}; \Delta n = 2 \text{ mol} - 1 \text{ mol} = 1 \text{ mol};$$

$$K_p = 2 \cdot 10^{-3} \cdot (0,082 \cdot 400)^1 = 0,066; x(\text{HCONH}_2) = 0,16 / 0,24 = 0,67.$$

c) La reacción es endotérmica y, según el Principio de Le Châtelier, al aumentar la temperatura el equilibrio se desplaza hacia donde la reacción absorbe calor, es decir, hacia los productos.

Ejercicio B4

$$\text{a) } \text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]; 3,3 = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]; [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3,3} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$



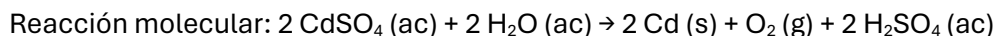
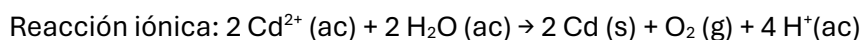
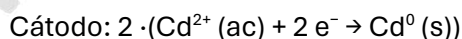
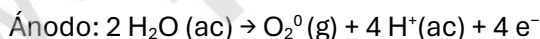
$$K_a = [\text{A}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HA}]; K_a = (5 \cdot 10^{-4})^2 / (0,01 - 5 \cdot 10^{-4}); K_a = 2,6 \cdot 10^{-5}$$

$$x = \alpha; \alpha = [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HA}]_{\text{inicial}} = 5 \cdot 10^{-4} / 0,01 = 0,05 (5,0\%).$$

$$\text{b) } n_{\text{ácido}} = n_{\text{base}}; M_{\text{ácido}} \cdot V_{\text{ácido}} = M_{\text{base}} \cdot V_{\text{base}}; 0,01 \text{ M} \cdot 100 \text{ mL} = 0,05 \text{ M} \cdot V_{\text{base}}; V_{\text{base}} = 20 \text{ mL}$$

Ejercicio B5

a)



$$\text{b) } m(\text{Cd depositados}) = (I \cdot t \cdot M) / (F \cdot n_e) = (2,5 \text{ A} \cdot 5400 \text{ s} \cdot 112,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) / (96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 2) = 7,86 \text{ g}.$$