

UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO
Curso 2020-2021 Modelo
MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger una de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos.

TIEMPO: 90 minutos

1

Pregunta A1: Considere los elementos cuyas configuraciones electrónicas son: A: $1s^2 2s^2 2p^4$; B: $1s^2 2s^2$; C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

- Identifique el nombre y símbolo de cada elemento, e indique el grupo y periodo a los que pertenece.
- Para los elementos A y B, justifique cuál de ellos tiene mayor radio atómico.
- Indique el estado o estados de oxidación más probable(s) de cada elemento.
- Justifique qué elemento, C ó D, tiene mayor energía de ionización.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A2: Se introducen 46,0 g de tetraóxido de dinitrógeno en un recipiente de 1,00 L a 359,5K y se cierra. Cuando se alcanza el equilibrio, $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$, la presión parcial de NO_2 es 10,0 atm.

- Calcule la presión total de la mezcla en el equilibrio.
- Calcule K_p y K_c .
- Si aumenta la presión, por disminución de volumen, ¿en qué sentido se desplaza el equilibrio?
Datos. Masas atómicas: N = 14; O = 16. R = $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

Pregunta A3:

Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- La deshidratación de un alcohol con ácido sulfúrico en caliente conduce a un alquino.
- La oxidación de propanal con dicromato de potasio conduce a propan-1-ol.
- Las amidas se producen por reacción de amoníaco y un compuesto ácido.
- La polimerización de cloruro de vinilo (cloroeteno) produce polietileno y cloro.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A4:

Se disuelven 23,0 g de ácido metanoico en agua hasta obtener 10,0 L de disolución, cuyo pH es 2,52. Calcule:

- El grado de disociación del ácido metanoico.
- K_a del ácido metanoico.
- K_b de la especie conjugada.
- El volumen de una disolución de hidróxido de potasio $0,20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ necesario para neutralizar 10,0 mL de la disolución de ácido metanoico.

Datos. Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A5: Se construye una celda galvánica con un electrodo de manganeso y otro de plata.
a) Formule las semirreacciones de oxidación y reducción que se producen. Ajuste la reacción global por el método del ion-electrón.
b) Determine el potencial de la celda galvánica.
c) Justifique qué ocurre si se introduce una barra de plata en una disolución de manganeso (II).
Datos. E^0 (V): $Mn^{2+}/Mn = -1,18$; $Ag^+/Ag = 0,80$.
Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

Pregunta B1: Considere las moléculas BF_3 y NH_3 .
a) Escriba su estructura de Lewis.
b) Indique su geometría molecular utilizando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
c) Indique cuál es la hibridación del átomo central de cada una de ellas.
d) Explique la polaridad de ambas moléculas.
Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B2: Para una reacción del tipo $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ a una temperatura determinada, se han obtenido los siguientes datos:

Experimento	$[A]_{inicial} (mol \cdot L^{-1})$	$[B]_{inicial} (mol \cdot L^{-1})$	Velocidad inicial $(mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1})$
1	0,020	0,010	0,028
2	0,020	0,020	0,057
3	0,040	0,020	0,224

a) Determine el orden total de la reacción y escriba su ley de velocidad.
b) Calcule la constante de velocidad.
c) Justifique, mediante la ecuación de Arrhenius, cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de temperatura.
d) Explique cómo modifica la energía de activación la adición de un catalizador.
Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B3: Justifique si el pH de cada una de las disoluciones obtenidas al disolver en agua las siguientes sustancias es ácido, básico o neutro.
a) Fluoruro de amonio.
b) Nitrito de sodio.
c) Nitrato de potasio.
d) Cloruro de amonio.
Datos. $K_a(HF) = 6,8 \times 10^{-4}$; $K_a(HNO_2) = 4,4 \times 10^{-4}$; $K_b(NH_3) = 1,8 \times 10^{-5}$.
Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B4: Nombre y formule los siguientes compuestos:
a) Dos hidrocarburos saturados, isómeros de cadena, de fórmula molecular C_5H_{12} .
b) Dos alcoholes, isómeros de posición, de fórmula molecular $C_4H_{10}O$.
c) Dos isómeros lineales, de fórmula molecular $C_4H_8O_2$ y con un grupo carboxilato.
d) Dos hidrocarburos aromáticos de fórmula molecular C_8H_{10} .
Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B5: En presencia de ácido sulfúrico, el óxido de manganeso (IV) reacciona con el yoduro de potasio y se forma yodo molecular, sulfato de manganeso (II), sulfato de potasio y agua.

a) Escriba y ajuste por el método del ion-electrón las reacciones iónica y molecular.

b) Calcule la masa, en gramos, de yodo molecular que se obtiene si reaccionan 2,0 kg de pirolusita, mineral que contiene un 75% en masa de óxido de manganeso (IV).

Datos. Masas atómicas: O = 16; Mn = 55; I = 127.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

SOLUCIONES:

Pregunta A1: Considere los elementos cuyas configuraciones electrónicas son: A: $1s^2 2s^2 2p^4$; B: $1s^2 2s^2$; C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.

a) Identifique el nombre y símbolo de cada elemento, e indique el grupo y periodo a los que pertenece.

b) Para los elementos A y B, justifique cuál de ellos tiene mayor radio atómico.

c) Indique el estado o estados de oxidación más probable(s) de cada elemento.

d) Justifique qué elemento, C ó D, tiene mayor energía de ionización.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

a) A: oxígeno, O, grupo 16, periodo 2.

B: berilio, Be, grupo 2, periodo 2.

C: silicio, Si, grupo 14, periodo 3.

D: cloro, Cl, grupo 17, periodo 3.

b) El radio atómico de B es mayor que el radio atómico de A, ya que ambos pertenecen al mismo periodo, pero A tiene mayor número atómico que B y, a lo largo de un periodo, el radio atómico decrece al aumentar el número atómico, porque la carga nuclear efectiva aumenta y los electrones externos están más atraídos por el núcleo.

c) A: -2 ; B: $+2$; C: -4 y $+4$; D: -1 .

d) La energía de ionización de D es mayor que la de C. Ambos pertenecen al mismo periodo, pero D tiene mayor número atómico que C y, a lo largo de un periodo, la energía de ionización aumenta al aumentar el número atómico, porque la carga nuclear efectiva aumenta y los electrones están más atraídos por el núcleo.

Pregunta A2: Se introducen 46,0 g de tetraóxido de dinitrógeno en un recipiente de 1,00 L a 359,5K y se cierra. Cuando se alcanza el equilibrio, $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$, la presión parcial de NO_2 es 10,0 atm.

a) Calcule la presión total de la mezcla en el equilibrio.

b) Calcule K_p y K_c .

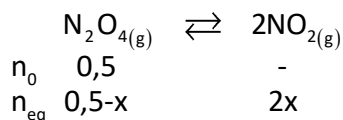
c) Si aumenta la presión, por disminución de volumen, ¿en qué sentido se desplaza el equilibrio?

Datos. Masas atómicas: N = 14; O = 16. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

$$a) n(\text{N}_2\text{O}_4) = \frac{g}{Mm} = \frac{46}{92} = 0,5 \text{ moles}$$

Planteamos el equilibrio:



Los moles totales en el equilibrio: $n_T = 0,5 - x + 2x = 0,5 + x$

Podemos calcular las presiones parciales con la ley de los gases ideales:

$$P_{\text{NO}_2} \cdot V = n_{\text{NO}_2} \cdot R \cdot T \Rightarrow P_{\text{NO}_2} = \frac{n_{\text{NO}_2} \cdot R \cdot T}{V} \Rightarrow 10 = \frac{2x \cdot 0,082 \cdot 359,5}{1} \Rightarrow x = 0,17 \text{ moles}$$

Moles de N_2O_4 : $n_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0,5 - 0,17 = 0,33 \text{ moles}$

Moles totales: $n_T = 0,5 + 0,17 = 0,67 \text{ moles}$

$$P_{\text{N}_2\text{O}_4} \cdot V = n_{\text{N}_2\text{O}_4} \cdot R \cdot T \Rightarrow P_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{n_{\text{N}_2\text{O}_4} \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,33 \cdot 0,082 \cdot 359,5}{1} = 9,7 \text{ atm}$$

$$P_T = P_{\text{N}_2\text{O}_4} + P_{\text{NO}_2} = 9,7 + 10 = 19,7 \text{ atm} \quad \boxed{P_T = 19,7 \text{ atm}}$$

b)

$$K_p = \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{10^2}{9,7} = 10,3 \quad \boxed{K_p = 10,3}$$

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_c = \frac{K_p}{(RT)^{\Delta n}} = \frac{10,3}{(0,082 \cdot 359,5)^1} = 0,35 \quad \boxed{K_c = 0,35}$$

$$\Delta n = 2 - 1 = 1$$

c) Según el principio de Le Chatelier, si aumenta la presión, el equilibrio se desplaza hacia donde hay menor número de moles gaseosos. En este caso, hacia el reactivo, N_2O_4 .

Pregunta A3:

Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- a) La deshidratación de un alcohol con ácido sulfúrico en caliente conduce a un alquino.
- b) La oxidación de propanal con dicromato de potasio conduce a propan-1-ol.
- c) Las amidas se producen por reacción de amoníaco y un compuesto ácido.
- d) La polimerización de cloruro de vinilo (cloroeteno) produce polietileno y cloro.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

- a) Falsa. La deshidratación de un alcohol conduce a un alqueno.
- b) Falsa. Los aldehídos se oxidan a ácidos.
- c) Verdadera. Se trata de una reacción de condensación entre ambos, con eliminación de una molécula de agua.
- d) Falsa. Produce policloruro de vinilo.

Pregunta A4:

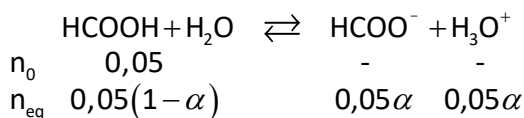
Se disuelven 23,0 g de ácido metanoico en agua hasta obtener 10,0 L de disolución, cuyo pH es 2,52. Calcule:

- a) El grado de disociación del ácido metanoico.
- b) K_a del ácido metanoico.
- c) K_b de la especie conjugada.
- d) El volumen de una disolución de hidróxido de potasio $0,20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ necesario para neutralizar 10,0 mL de la disolución de ácido metanoico.

Datos. Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

a) Planteamos el equilibrio por tratarse de un ácido débil:



Como tenemos el pH podemos calcular la concentración de protones en el equilibrio:

$$\text{pH} = 2,52 \Rightarrow \left[\text{H}_3\text{O}^+ \right] = 10^{-2,52} = 3,02 \cdot 10^{-3} \text{ M} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} 3,02 \cdot 10^{-3} = 0,05\alpha \Rightarrow \alpha = 0,06 \\ \left[\text{H}_3\text{O}^+ \right] = 0,05\alpha \end{array} \quad \boxed{\alpha = 6\%}$$

b) También disponemos de los datos necesarios para sacar la concentración inicial de ácido:

$$[\text{HCOOH}]_0 = \frac{23/46}{10} = 0,05 \text{ M}$$

$$K_a = \frac{[\text{HCOO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{(3,02 \cdot 10^{-3})^2}{0,05 - 3,02 \cdot 10^{-3}} = 1,9 \cdot 10^{-4} \quad \boxed{K_a = 1,9 \cdot 10^{-4}}$$

$$\text{c) } K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{1,9 \cdot 10^{-4}} = 5,3 \cdot 10^{-11} \quad \boxed{K_b = 5,3 \cdot 10^{-11}}$$



$$n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{KOH}} \Rightarrow M_{\text{HCOOH}} \cdot V_{\text{HCOOH}} = M_{\text{KOH}} \cdot V_{\text{KOH}} \Rightarrow 0,05 \cdot 0,01 = 0,2 \cdot V_{\text{KOH}} \Rightarrow V_{\text{KOH}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ l}$$

$$\boxed{V_{\text{KOH}} = 2,5 \text{ ml}}$$

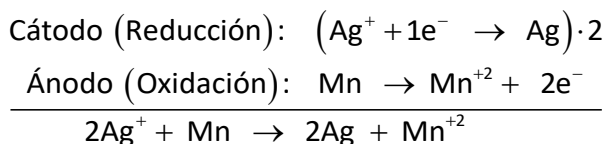
Pregunta A5: Se construye una celda galvánica con un electrodo de manganeso y otro de plata.

- a) Formule las semirreacciones de oxidación y reducción que se producen. Ajuste la reacción global por el método del ion-electrón.
- b) Determine el potencial de la celda galvánica.
- c) Justifique qué ocurre si se introduce una barra de plata en una disolución de manganeso (II).

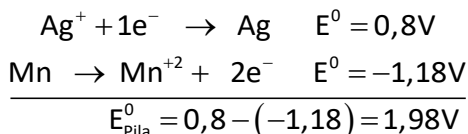
Datos. E^0 (V): $\text{Mn}^{2+}/\text{Mn} = -1,18$; $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

a)



b)



c) No ocurre nada, ya que la reacción entre Ag y Mn^{2+} es un proceso no espontáneo:
Para que fuese espontánea: $\Delta G < 0$ Como $\Delta G = -n \cdot F \cdot E_{\text{pila}}^0$, entonces $E_{\text{pila}}^0 > 0$ y en este caso saldría menor al ser $E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) > E^0(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn})$.

Pregunta B1: Considere las moléculas BF_3 y NH_3 .

a) Escriba su estructura de Lewis.

b) Indique su geometría molecular utilizando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.

c) Indique cuál es la hibridación del átomo central de cada una de ellas.

d) Explique la polaridad de ambas moléculas.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

a) B: $1s^2 2s^2 2p^1 \rightarrow 3$ electrones en la última capa. F: $1s^2 2s^2 2p^5 \rightarrow 7$ electrones en la última capa.

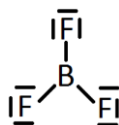
Los electrones n son: $n = 8 \text{e}^- (\text{B}) + 3 (\text{F}) \cdot 8 \text{e}^- = 32 \text{e}^-$.

Los electrones v son: $n = 3 \text{e}^- (\text{B}) + 3 (\text{F}) \cdot 7 \text{e}^- = 24 \text{e}^-$.

Los electrones c son: $c = 32 \text{e}^- - 24 \text{e}^- = 8 \text{e}^-$.

Los electrones s son: $s = 24 \text{e}^- - 8 \text{e}^- = 16 \text{e}^-$.

Situando los átomos de F alrededor del átomo central, B, y colocando sobre ellos los electrones c y s, anteriormente calculados, se tiene la estructura de Lewis:



a) N: $1s^2 2s^2 2p^3 \rightarrow 5$ electrones en la última capa. H: $1s^1 \rightarrow 1$ electrón.

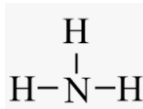
Los electrones n son: $n = 8 \text{e}^- (\text{N}) + 3 (\text{H}) \cdot 2 \text{e}^- = 14 \text{e}^-$.

Los electrones v son: $n = 5 \text{e}^- (\text{N}) + 3 (\text{H}) \cdot 1 \text{e}^- = 8 \text{e}^-$.

Los electrones c son: $c = 14 \text{e}^- - 8 \text{e}^- = 6 \text{e}^-$.

Los electrones s son: $s = 8 \text{e}^- - 6 \text{e}^- = 2 \text{e}^-$.

Situando los átomos de H alrededor del átomo central, N, y colocando sobre ellos los electrones c y s, anteriormente calculados, se tiene la estructura de Lewis:



b) La teoría RPECV dice: los pares de electrones compartidos y libres situados alrededor del átomo central, adquieren determinadas direcciones en el espacio para conseguir la mínima repulsión entre ellos. En la molécula BF₃, sin pares de electrones libres, los pares de electrones enlazantes se dirigen hacia los vértices de un triángulo equilátero, siendo, por ello, la geometría de la molécula plana trigonal. En la molécula NH₃, al tener un par de electrones libres, los tres pares de electrones enlazantes se dirigen hacia los vértices de un tetraedro, quedando uno de esos vértices ocupado por el par solitario, por lo que la geometría de la molécula es pirámide trigonal.

c) En la molécula BF₃ el átomo de boro sufre hibridación, para lo cual, promociona uno de los electrones del orbital 2s a un orbital 2p vacío, y por combinación lineal entre ellos adquieren la correspondiente hibridación, 3 orbitales híbridos sp².

En la molécula NH₃ el átomo de nitrógeno sufre hibridación por combinación lineal un orbital 2s y 3 orbitales 2p, adquieren la correspondiente hibridación, 4 orbitales híbridos sp³.

d) BF₃ es apolar, ya que tiene enlaces polares pero los momentos dipolares se anulan por geometría. NH₃ es polar, ya que sus enlaces son polares y sus momentos dipolares no se anulan por geometría.

Pregunta B2: Para una reacción del tipo 2A (g) + B (g) → C (g) a una temperatura determinada, se han obtenido los siguientes datos:

Experimento	[A] _{inicial} (mol·L ⁻¹)	[B] _{inicial} (mol·L ⁻¹)	Velocidad inicial (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
1	0,020	0,010	0,028
2	0,020	0,020	0,057
3	0,040	0,020	0,224

- a) Determine el orden total de la reacción y escriba su ley de velocidad.
 - b) Calcule la constante de velocidad.
 - c) Justifique, mediante la ecuación de Arrhenius, cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de temperatura.
 - d) Explique cómo modifica la energía de activación la adición de un catalizador.
- Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

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

Sustituyendo los datos del experimento 2: $0,057 = k \cdot 0,02^\alpha \cdot 0,02^\beta$

Sustituyendo los datos del experimento 3: $0,224 = k \cdot 0,04^\alpha \cdot 0,02^\beta$

Dividiendo ambas expresiones obtenemos α :

$$0,224 = k \cdot 0,04^\alpha \cdot 0,02^\beta$$

$$0,057 = k \cdot 0,02^\alpha \cdot 0,02^\beta$$

$$\frac{0,224}{0,057} = \left(\frac{0,04}{0,02}\right)^\alpha \Rightarrow 3,93 = 2^\alpha \Rightarrow \alpha = 2$$

Sustituyendo los datos del experimento 1: $0,028 = k \cdot 0,02^\alpha \cdot 0,01^\beta$

Sustituyendo los datos del experimento 2: $0,057 = k \cdot 0,02^\alpha \cdot 0,02^\beta$

Dividiendo ambas expresiones obtenemos α :

$$0,028 = K \cdot 0,02^\alpha \cdot 0,01^\beta$$

$$0,057 = K \cdot 0,02^\alpha \cdot 0,02^\beta$$

$$\frac{0,028}{0,057} = \left(\frac{0,01}{0,02} \right)^\beta \Rightarrow 0,49 = 0,5^\beta \Rightarrow \beta = 1$$

Orden total: $\alpha + \beta = 2 + 1 = 3$ **Orden total = 3**

Ley de velocidad: **$v = K[A]^1[B]$**

b) A partir de la ley de velocidad y sustituyendo los datos del experimento 1 tenemos:

$$v = K \cdot [A]^1 [B] \Rightarrow 0,028 (\text{mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}) = K \cdot 0,02^2 (\text{mol} \cdot \text{l}^{-1})^2 \cdot 0,01 (\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}) \Rightarrow$$

$$K = \frac{0,02^2 (\text{mol} \cdot \text{l}^{-1})^2 \cdot 0,01 (\text{mol} \cdot \text{l}^{-1})}{0,028 (\text{mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})} = 7 \cdot 10^3 (\text{l}^2 \text{mol}^{-2} \text{s}^{-1}) \quad \mathbf{K = 7 \cdot 10^3 (\text{l}^2 \text{mol}^{-2} \text{s}^{-1})}$$

c) Según la ecuación de Arrhenius, $K = A \cdot e^{-E_a/R \cdot T}$ una disminución de temperatura hace que el cociente de la exponencial aumente en valor absoluto, pero al llevar delante el signo negativo, disminuye, por lo que hace que la constante de velocidad sea menor y, por tanto, la velocidad de reacción disminuye.

d) La adición de un catalizador hace que la reacción se lleve a cabo por un mecanismo de reacción que tiene una energía de activación menor que la del proceso sin catalizar.

Pregunta B3: Justifique si el pH de cada una de las disoluciones obtenidas al disolver en agua las siguientes sustancias es ácido, básico o neutro.

a) Fluoruro de amonio.

b) Nitrito de sodio.

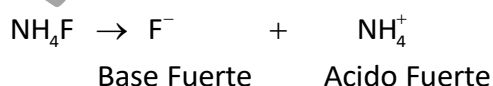
c) Nitrato de potasio.

d) Cloruro de amonio.

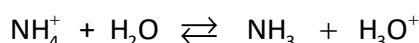
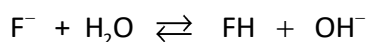
Datos. $K_a(\text{HF}) = 6,8 \times 10^{-4}$; $K_a(\text{HNO}_2) = 4,4 \times 10^{-4}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

a) NH_4F es una sal que proviene de un ácido débil y una base débil por lo que:



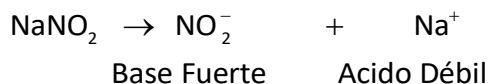
Ambos iones se hidrolizan:



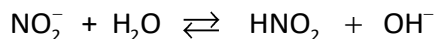
El pH de la disolución resultante depende de las constantes de acidez o basicidad de ambas especies.

En este caso, $K_b(\text{NH}_3) < K_a(\text{HF})$ y, por tanto, $K_a(\text{NH}_4^+) > K_b(\text{F}^-)$; esto implica que $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$, luego el pH de la disolución es ácido. $\boxed{\text{pH} < 7}$

b) NaNO_2 es una sal que proviene de un ácido débil y una base fuerte por lo que:

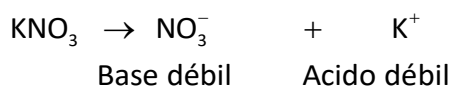


Se hidroliza el NO_2^- :



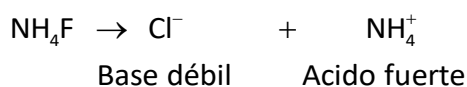
Al liberarse OH^- , el pH es básico: $\boxed{\text{pH} > 7}$

c) KNO_3 es una sal que proviene de un ácido fuerte y una base fuerte por lo que:

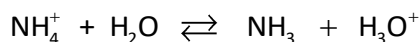


Ninguno de los iones se hidroliza, el pH es neutro: $\boxed{\text{pH} = 7}$

d) NH_4Cl es una sal que proviene de un ácido fuerte y una base débil por lo que:



Se hidroliza el NH_4^+ :



Al liberarse H_3O^+ , el pH es ácido: $\boxed{\text{pH} < 7}$

Pregunta B4: Nombre y formule los siguientes compuestos:

a) Dos hidrocarburos saturados, isómeros de cadena, de fórmula molecular C_5H_{12} .

b) Dos alcoholes, isómeros de posición, de fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

c) Dos isómeros lineales, de fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ y con un grupo carboxilato.

d) Dos hidrocarburos aromáticos de fórmula molecular C_8H_{10} .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

a) Dos de los siguientes compuestos:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (pentano)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ (metilbutano)

$\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_3$ (dimetilpropano)

b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ (butan-1-ol)

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$ (butan-2-ol)

c) Dos de los siguientes compuestos:

$\text{HCOO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (ácido butanoico)

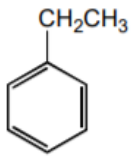
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3$ (propanoato de metilo)

$\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ (etanoato de etilo)

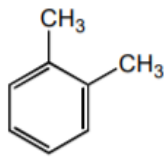
$\text{HCOO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (metanoato de propilo)

$\text{HCOO-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ (metanoato de isopropilo).

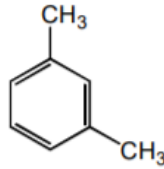
d) Dos de los siguientes compuestos:



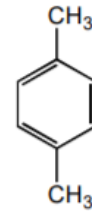
Etilbenceno



1,2-dimetilbenceno



1,3-dimetilbenceno



1,4-dimetilbenceno

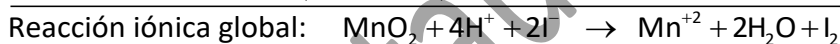
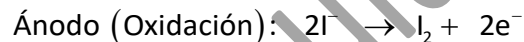
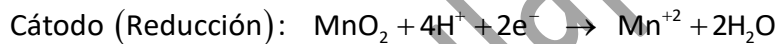
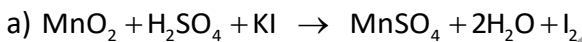
Pregunta B5: En presencia de ácido sulfúrico, el óxido de manganeso (IV) reacciona con el yoduro de potasio y se forma yodo molecular, sulfato de manganeso (II), sulfato de potasio y agua.

a) Escriba y ajuste por el método del ion-electrón las reacciones iónica y molecular.

b) Calcule la masa, en gramos, de yodo molecular que se obtiene si reaccionan 2,0 kg de pirolusita, mineral que contiene un 75% en masa de óxido de manganeso (IV).

Datos. Masas atómicas: O = 16; Mn = 55; I = 127.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.



b) Calculamos la masa de MnO_2 presente en 2 Kg de pirolusita:

$$m(\text{MnO}_2) = 2\text{Kg} \cdot \frac{1000\text{g}}{1\text{Kg}} \cdot \frac{75}{100} = 1500\text{g}$$

Obtenemos ahora los moles:

$$n(\text{MnO}_2) = \frac{1500}{87} = 117,2 \text{ moles}$$

Por la estequiometría de la reacción vemos que los moles de yodo coinciden con los del óxido:

$$117,2 \text{ moles } \text{MnO}_2 = 117,2 \text{ moles } \text{I}_2$$

Obtenemos ahora la masa de yodo:

$$g(\text{I}_2) = n \cdot M_m = 117,2 \cdot 254 = 4379 \text{ g } \boxed{4379 \text{ g de } \text{I}_2}$$