

SOLUCIONES EXAMEN JUNIO 2018 QUIMICA

OPCION A

Ejercicio1:

Formule o nombre los compuestos siguientes: a) Peróxido de calcio; b) Sulfato de zinc;
c) Butanamida; d) Ag_2S ; e) HBrO_4 ; f) $\text{CH}_3\text{CHBrCHBrCH}_3$
QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 1. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

- a) CaO_2
 - b) ZnSO_4
 - c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2$
 - d) Sulfuro de plata ó sulfuro de diplata.
 - e) Ácido perbrómico.
 - f) 2,3-dibromobutano
-

Ejercicio 2:

Justifique por qué:

- a) El radio atómico disminuye al aumentar el número atómico en un periodo de la Tabla Periódica.
 - b) El radio atómico aumenta al incrementarse el número atómico en un grupo de la Tabla Periódica.
 - c) El volumen del ión Na^+ es menor que el del átomo de Na.
- QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 2. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

- a) En un mismo periodo el radio atómico disminuye al aumentar el número atómico (hacia la derecha), ya que al aumentar el número de protones la atracción del núcleo sobre los electrones periféricos es mayor y, por lo tanto, el radio disminuye.
 - b) Dentro de un mismo grupo, el radio atómico aumenta al aumentar el número atómico (hacia abajo), ya que aumenta el número de capas electrónicas.
 - c) El ión Na^+ tiene un electrón menos que el Na, por lo tanto, la fuerza de atracción de los protones será mayor y como consecuencia disminuye el volumen.
-

Ejercicio 3:

Los electrodos de aluminio y cobre de una pila galvánica se encuentran en contacto con una disolución de Al^{3+} y Cu^{2+} en una concentración 1 M.

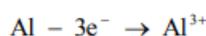
- Escriba e identifique las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo.
- Calcule la f.e.m. de la pila y escriba su notación simplificada
- Razone si alguno de los dos metales produciría $\text{H}_2(\text{g})$ al ponerlo en contacto con ácido sulfúrico (H_2SO_4).

Datos: $E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1'67 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$; $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0'00 \text{ V}$

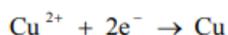
QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

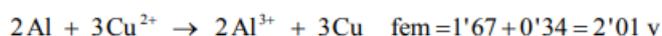
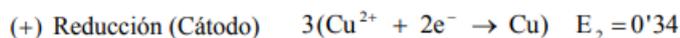
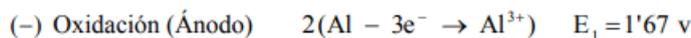
a) El ánodo es el electrodo de aluminio que es donde se produce la reacción de oxidación



El cátodo es el electrodo de cobre que es donde se produce la reacción de reducción



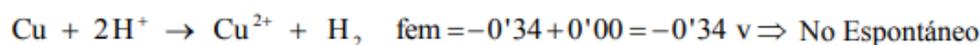
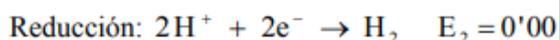
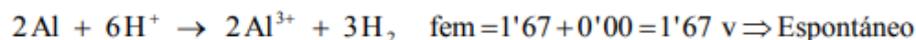
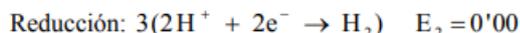
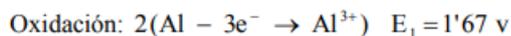
b)



Para escribir la notación de la pila se empieza siempre escribiendo a la izquierda el proceso de oxidación (ánodo) y a continuación el de reducción (cátodo). La doble barra indica que los dos semielementos están separados por un puente salino.



c) Calculamos si alguno reacciona con el sulfúrico



Ejercicio 4:

Dados los siguientes compuestos: $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ y $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ elija el más adecuado para cada caso, escribiendo la reacción que tiene lugar:

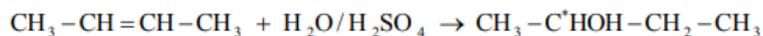
a) El compuesto reacciona con agua en medio ácido para dar otro compuesto que presenta isomería óptica.

b) La combustión de dos moles de compuesto produce 6 moles de CO_2 .

c) El compuesto reacciona con HBr para dar otro compuesto que no presenta isomería óptica.

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 4. OPCIÓN A

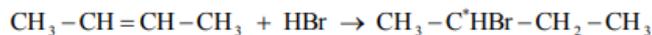
R E S O L U C I Ó N



Vemos que sólo el but-2-eno da un compuesto con isomería geométrica al tener un carbono asimétrico (cuatro sustituyentes diferentes)



Vemos que sólo el propeno produce 6 moles de CO_2 por combustión



Vemos que sólo el propeno da un compuesto que no tiene isomería geométrica. El but-2-eno daría un compuesto con isomería geométrica al tener un carbono asimétrico (cuatro sustituyentes diferentes)

Ejercicio 5:

ACADEMIA VELEZ

En un reactor de 5 L se introducen inicialmente 0'8 moles de CS_2 y 0'8 moles de H_2 . A 300°C se establece el equilibrio: $\text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g})$, siendo la concentración de CH_4 de 0'025 mol/L. Calcule:

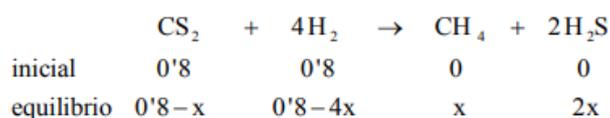
a) La concentración molar de todas las especies en el equilibrio.

b) K_c y K_p a dicha temperatura.

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a)



$$[\text{CH}_4] = \frac{x}{5} = 0'025 \Rightarrow x = 0'125$$

Luego, las concentraciones en el equilibrio son:

$$[\text{CS}_2] = \frac{0'8 - x}{5} = \frac{0'8 - 0'125}{5} = 0'135 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{0'8 - 4x}{5} = \frac{0'8 - 4 \cdot 0'125}{5} = 0'06 \text{ M}$$

$$[\text{CH}_4] = \frac{x}{5} = \frac{0'125}{5} = 0'025 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2\text{S}] = \frac{2x}{5} = \frac{2 \cdot 0'125}{5} = 0'05 \text{ M}$$

b) Calculamos las constantes de equilibrio

$$K_c = \frac{[\text{CH}_4] \cdot [\text{H}_2\text{S}]^2}{[\text{CS}_2] \cdot [\text{H}_2]^4} = \frac{0'025 \cdot 0'05^2}{0'135 \cdot 0'06^4} = 35'72$$

$$K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{\Delta n} = 35'72 \cdot (0'082 \cdot 573)^{-2} = 0'016$$

Ejercicio 6:

ACADEMIA VELEZ

Se preparan 187 mL de una disolución de ácido clorhídrico (HCl) a partir de 3 mL de un ácido clorhídrico comercial del 37% de riqueza en masa y densidad 1'184 g/mL. Basándose en las reacciones químicas correspondientes, calcule:

a) La concentración de la disolución preparada y su pH.

b) El volumen (mL) de disolución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0'1 M necesario para neutralizar 10 mL de la disolución final preparada de HCl.

Datos: Masas atómicas relativas: H = 1 ; Cl = 35'5

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a) Calculamos la molaridad del ácido clorhídrico comercial

$$M = \frac{\text{moles}}{\text{volumen}} = \frac{1184 \cdot 0'37}{36'5} = 12 \text{ M}$$

Calculamos la concentración de la disolución preparada

$$V \cdot M = V' \cdot M' \Rightarrow 3 \cdot 10^{-3} \cdot 12 = 187 \cdot 10^{-3} \cdot M' \Rightarrow M' = 0'1925 \text{ Molar}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(0'1925) = 0'715$$

b) Escribimos y ajustamos la reacción de neutralización que tiene lugar



Por la estequiometría de la reacción vemos que:

$$0'01 \cdot 0'1925 \text{ moles HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol Ca}(\text{OH})_2}{2 \text{ moles HCl}} = 9'625 \cdot 10^{-4} \text{ moles Ca}(\text{OH})_2$$

Luego, el volumen que necesito es:

$$M = \frac{\text{moles}}{\text{volumen}} \Rightarrow 0'1 = \frac{9'625 \cdot 10^{-4}}{v} \Rightarrow v = 9'625 \text{ mL}$$

OPCION B

Ejercicio 1:

ACADEMIA VELEZ

Formule o nombre los compuestos siguientes: a) Óxido de aluminio; b) Ácido nitroso;
c) Dietil éter; d) MgF_2 ; e) $Cu(NO_3)_2$; f) $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2COOH$
QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 1. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

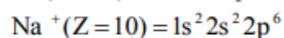
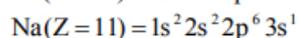
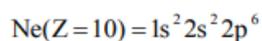
- a) Al_2O_3
- b) HNO_2
- c) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$
- d) Difluoruro de magnesio.
- e) Nitrato de cobre(II).
- f) Ácido 3-metilpentanoico

Ejercicio 2:

Teniendo en cuenta que el elemento Ne precede al Na en la Tabla Periódica, justifique razonadamente si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El número atómico del ión Na^+ es igual al del átomo de Ne.
 - b) El número de electrones del ión Na^+ es igual al del átomo de Ne.
 - c) El radio del ión Na^+ es menor que el del átomo de Ne.
- QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N



- a) Falsa. El número atómico no varía, varía el número de electrones. Ha perdido 1 electrón con respecto al átomo neutro.
- b) Verdadera. El ión Na^+ tiene el mismo número de electrones que el Ne. Son isoelectrónicos.
- c) Verdadera. El ión Na^+ tiene el mismo número de electrones que el Ne, pero tiene un protón más, por lo tanto, atraerá con más fuerza los electrones periféricos y su radio será menor.

Ejercicio 3:

Las configuraciones electrónicas de dos átomos A y B son $1s^2 2s^2 2p^3$ y $1s^2 2s^2 2p^5$, respectivamente. Explique razonadamente:

a) El tipo de enlace que se establece entre ambos elementos para obtener el compuesto AB_3 .

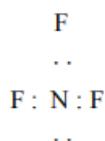
b) La geometría según la TRPECV del compuesto AB_3 .

c) La polaridad del compuesto AB_3 y su solubilidad en agua y punto de ebullición.

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

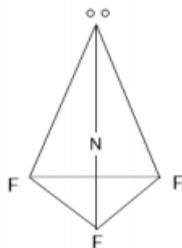
R E S O L U C I Ó N

a) El átomo A es el Nitrógeno y el átomo B es el Flúor. Ambos se unen mediante enlace covalente. La estructura de Lewis del trifluoruro de nitrógeno indica tres pares de electrones compartidos y uno sin compartir:



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.

Según el método de RPECV, la molécula de trifluoruro de nitrógeno, es una molécula del tipo AB_3E , (tres pares de electrones enlazantes y uno no enlazante), tendrá forma de pirámide triangular.



c) Debido a los enlaces polares y a la geometría es un compuesto polar y, por lo tanto, será soluble en un disolvente polar como es el agua.

Ejercicio 4:

ACADEMIA VELEZ

- a) Según la teoría de Brønsted y Lowry justifique mediante las correspondientes reacciones químicas el carácter ácido, básico o neutro de disoluciones acuosas de HCl y de NH₃.
- b) Según la teoría de Brønsted y Lowry escriba la reacción que se produciría al disolver etanoato de sodio (CH₃COONa) en agua, así como el carácter ácido, básico o neutro de dicha disolución.
- c) Se tienen tres disoluciones acuosas de las que se conocen: de la primera la [OH⁻]=10⁻⁴ M, de la segunda [H₃O⁺]=10⁻⁴ M y de la tercera [OH⁻]=10⁻⁷ M. Ordénelas justificadamente en función de su acidez.
- QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 4. OPCIÓN B**

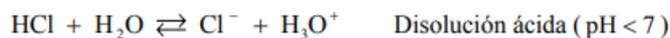
R E S O L U C I Ó N

a) Según la teoría de Brønsted y Lowry:

Ácido: es toda especie química capaz de ceder protones

Base: es toda especie química capaz de aceptar protones.

El HCl, es un ácido, ya que puede ceder un protón.

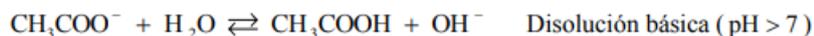


El NH₃ es una base, ya que es capaz de aceptar un protón.



b) El etanoato de sodio se disocia en: CH₃COONa → CH₃COO⁻ + Na⁺

El ión Na⁺ viene de una base fuerte, por lo tanto, no sufre la reacción de hidrólisis, mientras que el CH₃COO⁻ viene de un ácido débil y si sufre la reacción de hidrólisis:



c)

$$\text{Disolución 1: } [\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ M} \Rightarrow \text{pOH} = 4 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 4 = 10$$

$$\text{Disolución 2: } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ M} \Rightarrow \text{pH} = 4$$

$$\text{Disolución 3: } [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M} \Rightarrow \text{pOH} = 7 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 7 = 7$$

Luego, el orden de mayor a menor acidez es: Disolución 2 > Disolución 3 > Disolución 1

Basándose en las reacciones químicas correspondientes:

a) Calcule la solubilidad en agua del ZnCO_3 en mg/L.

b) Justifique si precipitará ZnCO_3 al mezclar 50 mL de Na_2CO_3 0'01 M con 200 mL de $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 0'05 M.

Datos: $K_s(\text{ZnCO}_3) = 2'2 \cdot 10^{-11}$. Masas atómicas C = 12 ; O = 16 ; Zn = 65'4

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a) El equilibrio de ionización del compuesto es: $\text{ZnCO}_3 \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$

$$K_s = [\text{Zn}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}] = s \cdot s = s^2 \Rightarrow s = \sqrt{K_s} = \sqrt{2'2 \cdot 10^{-11}} = 4'69 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$\frac{4'69 \cdot 10^{-6} \text{ moles de ZnCO}_3}{1 \text{ L disolución}} \cdot \frac{125'4 \text{ g ZnCO}_3}{1 \text{ mol de ZnCO}_3} \cdot \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 0'588 \text{ mg/L}$$

b) Calculamos las concentraciones de los iones

$$[\text{Zn}^{2+}] = \frac{0'05 \cdot 200 \cdot 10^{-3}}{250 \cdot 10^{-3}} = 0'04$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{0'01 \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{250 \cdot 10^{-3}} = 2 \cdot 10^{-3}$$

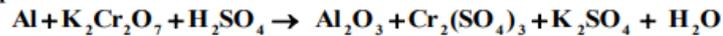
Luego:

$$[\text{CO}_3^{2-}] \cdot [\text{Zn}^{2+}] = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 0'04 = 8 \cdot 10^{-5} > 2'2 \cdot 10^{-11} \Rightarrow \text{Si precipita}$$

Ejercicio 6:

ACADEMIA VELEZ

Para obtener el óxido de aluminio a partir de aluminio metálico se utiliza una disolución de dicromato de potasio en medio ácido:



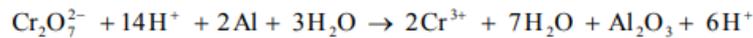
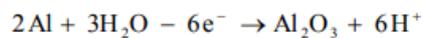
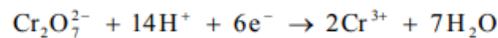
- a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón.
b) Calcule el volumen de disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ de una riqueza del 20% en masa y densidad 1'124g/mL que sería necesario para obtener 25 g de Al_2O_3 .

Datos: Masas atómicas relativas: Cr = 52; K = 39; Al = 27; O = 16

QUÍMICA. 2018. JUNIO EJERCICIO 6. OPCIÓN B

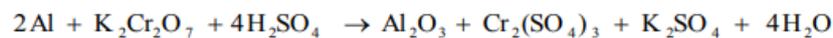
R E S O L U C I Ó N

a)



Ecuación iónica ajustada: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 8\text{H}^+ + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3$

Ecuación molecular ajustada:



b) Por la estequiometría de la reacción, vemos que:

$$25 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 0'245 \text{ moles K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

$$0'245 \text{ moles K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot \frac{294 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \cdot \frac{100 \text{ g disolución}}{20 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \cdot \frac{1 \text{ mL disolución}}{1'124 \text{ g disolución}} = 320 \text{ mL}$$

ACADEMIA VELEZ