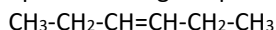
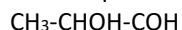


QUÍMICA

O exame consta de 8 preguntas, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira. Cada pregunta vale 2 puntos (1 punto por apartado). Se responde máis preguntas das permitidas, **só se corruxarán as 5 primeiras respondidas**.

PREGUNTA 1

1.1. Nomee os seguintes compostos e **xustifique** se presentan algún tipo de isomería e de que tipo:



1.2. Complete as seguintes reaccións, identificando o tipo de reacción e nomeando os compostos orgánicos que se forman: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$ $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$

PREGUNTA 2

2.1. **Xustifique** se a seguinte afirmación é verdadeira ou falsa: Unha disolución acuosa de NH_4Cl ten carácter ácido.

2.2. Os elementos A, B, C e D teñen números atómicos 19, 16, 1 e 9, respectivamente. **Razoe** que compostos se formarán entre B e C e entre D e A indicando o tipo de enlace.

PREGUNTA 3

3.1. Para a reacción en equilibrio: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \Delta H^\circ < 0$; explique **razoadamente** como se desprazará o equilibrio se se engade $\text{H}_2(\text{g})$.

3.2. Empregando a teoría de repulsión de pares de electróns da capa de valencia (TRPECV) **razoe** cal será a xeometría e a polaridade das moléculas BeI_2 e CHCl_3 .

PREGUNTA 4

Reaccionan 4,0 mL dunha disolución 0,1 M de KMnO_4 con 10,0 mL dunha disolución de ioduro de potasio en presenza de ácido clorhídrico para dar I_2 , cloruro de manganeso(II), cloruro de potasio e auga.

4.1. Axuste as ecuacións iónica e molecular polo método do ion-electrón.

4.2. Calcule a concentración da disolución de ioduro de potasio.

PREGUNTA 5

Sabendo que $K_b(\text{NH}_3) = 1,78 \cdot 10^{-5}$, calcule:

5.1. A concentración que debe ter unha disolución de amoníaco para que o seu pH sexa 10,6.

5.2. O grao de disociación do amoníaco na disolución.

PREGUNTA 6

Nun recipiente pechado introdúcense 2,0 moles de CH_4 e 1,0 mol de H_2S á temperatura de 727 °C, establecéndose o seguinte equilibrio: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$. Una vez alcanzado o equilibrio, a presión parcial do H_2 é 0,20 atm e a presión total é de 0,85 atm. Calcule:

6.1. Os moles de cada sustancia no equilibrio e o volume do recipiente.

6.2. O valor de K_c e K_p .

PREGUNTA 7

No laboratorio mestúranse 20,0 mL dunha disolución 0,03 M de cloruro de bario e 15 mL dunha disolución 0,1 M de sulfato de cinc.

7.1. Escriba a reacción que ten lugar e calcule o rendemento se se obtiveron 0,10 g de sulfato de bario.

7.2. Describa o procedemento e indique o material que empregaría para separar o precipitado.

PREGUNTA 8

8.1. Faga un esquema indicando o material e os reactivos que se necesitan para construír no laboratorio unha pila que ten a seguinte notación: $\text{Cu}(\text{s}) \mid \text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1 \text{ M}) \parallel \text{Ag}^+(\text{ac}, 1 \text{ M}) \mid \text{Ag}(\text{s})$

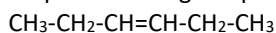
8.2. Escriba as semirreaccións que se producen no ánodo e no cátodo e indique as súas polaridades. Escriba a reacción iónica global e calcule a forza electromotriz da pila.

QUÍMICA

El examen consta de 8 preguntas, de las que podrá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como quiera. Cada pregunta vale **2 puntos (1 punto por apartado)**. Si responde a más preguntas de las permitidas, **solo se corregirán las 5 primeras respondidas**.

PREGUNTA 1

1.1. Nombre los siguientes compuestos y **justifique** si presentan algún tipo de isomería y de qué tipo:



1.2. Complete las siguientes reacciones, identificando el tipo de reacción y nombrando los compuestos orgánicos que se forman: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$ $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$

PREGUNTA 2

Razonando las respuestas:

2.1. **Justifique** si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: Una disolución acuosa de NH_4Cl tiene carácter ácido.

2.2. Los elementos A, B, C y D tienen números atómicos 19, 16, 1 y 9, respectivamente. **Razone** qué compuestos se formarán entre B y C y entre D y A indicando el tipo de enlace.

PREGUNTA 3

3.1. Para la reacción en equilibrio: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \Delta H^\circ < 0$; explique **razonadamente** como se desplazará el equilibrio si se añade $\text{H}_2(\text{g})$.

3.2. Empleando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV) **razone** cuál será la geometría y la polaridad de las moléculas BeI_2 y CHCl_3 .

PREGUNTA 4

Reaccionan 4,0 mL de una disolución 0,1 M de KMnO_4 con 10,0 mL de una disolución de yoduro de potasio en presencia de ácido clorhídrico para dar I_2 , cloruro de manganeso(II), cloruro de potasio y agua.

4.1. Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.

4.2. Calcule la concentración de la disolución de yoduro de potasio.

PREGUNTA 5

Sabiendo que $K_b(\text{NH}_3) = 1,78 \cdot 10^{-5}$, calcule:

5.1. La concentración que debe tener una disolución de amoníaco para que su pH sea 10,6.

5.2. El grado de disociación del amoníaco en la disolución.

PREGUNTA 6

En un recipiente cerrado se introducen 2,0 moles de CH_4 y 1,0 mol de H_2S a la temperatura de 727 °C, estableciéndose el siguiente equilibrio: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$. Una vez alcanzado el equilibrio, la presión parcial del H_2 es 0,20 atm y la presión total es de 0,85 atm. Calcule:

6.1. Los moles de cada sustancia en el equilibrio y el volumen del recipiente.

6.2. El valor de K_c y K_p .

PREGUNTA 7

En el laboratorio se mezclan 20,0 mL de una disolución 0,03 M de cloruro de bario y 15 mL de una disolución 0,1 M de sulfato de cinc.

7.1. Escriba la reacción que tiene lugar y calcule el rendimiento si se obtuvieron 0,10 g de sulfato de bario.

7.2. Describa el procedimiento e indique el material que emplearía para separar el precipitado.

PREGUNTA 8

8.1. Haga un esquema indicando el material y los reactivos que se necesitan para construir en el laboratorio una pila que tiene la siguiente notación: $\text{Cu}(\text{s}) \mid \text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1 \text{ M}) \parallel \text{Ag}^+(\text{ac}, 1 \text{ M}) \mid \text{Ag}(\text{s})$

8.2. Escriba las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo e indique sus polaridades. Escriba la reacción iónica global y calcule la fuerza electromotriz de la pila.

QUÍMICA

O exame consta de 8 preguntas, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira. Cada pregunta **vale 2 puntos (1 punto por apartado)**. Se responde máis preguntas das permitidas, **só se corruxirán as 5 primeiras respondidas**.

PREGUNTA 1.

- 1.1. **Razoando** a resposta, ordene os elementos C, F e Li segundo os valores crecentes da súa afinidade electrónica.
1.2. **Xustifique** se a seguinte afirmación é verdadeira ou falsa: No equilibrio: $\text{HSO}_4^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$ a especie HSO_4^- actúa como unha base e a molécula de auga como un ácido de Brønsted-Lowry.

PREGUNTA 2.

- 2.1. **Razoe** a xeometría que presentan as moléculas de H_2O e CO_2 segundo a teoría de repulsión de pares electrónicos da capa de valencia (TRPECV) e indique o valor previsible do ángulo de enlace.
2.2. **Por que** a molécula de auga ten o punto de ebulición máis alto e é a máis polar das dúas?

PREGUNTA 3.

- 3.1. A reacción: $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$ é de primeira orde respecto ao osíxeno e de segunda orde respecto ao monóxido de carbono. Escriba a expresión da ecuación de velocidade da reacción e as unidades da constante de velocidade.
3.2. Nomee os seguintes compostos, **razoe** cales presentan algún tipo de isomería e nomeeas:
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$

PREGUNTA 4.

Introdúcese fósxeno (COCl_2) nun recipiente baleiro de 2 L de volume a unha presión de 0,82 atm e unha temperatura de 227°C, producíndose a súa descomposición segundo o equilibrio: $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. Sabendo que nestas condicións o valor de K_p é 0,189; calcule:

- 4.1. A concentración de todas as especies presentes no equilibrio.
4.2. A presión parcial de cada unha das especies presentes no equilibrio.

PREGUNTA 5.

Dada a reacción redox: $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{KMnO}_4(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4(\text{ac}) + \text{MnSO}_4(\text{ac}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac})$

- 5.1. Axuste as ecuacións iónica e molecular polo método do ión-electrón.
5.2. Calcule o volume de SO_2 , medido a 1,2 atm e 27 °C que reacciona completamente con 500 mL dunha disolución 2,8 M de KMnO_4 .

PREGUNTA 6.

A 25 °C a solubilidade en auga do bromuro de calcio é $2,0 \cdot 10^{-4}$ M.

- 6.1. Calcule K_{ps} para o sal á devandita temperatura.
6.2. Calcule a solubilidade do CaBr_2 nunha disolución acuosa 0,10 M de NaBr considerando que este sal está totalmente disociado.

PREGUNTA 7.

2,0 mL dun ácido nítrico do 58 % de riqueza en masa e densidade $1,36 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ dilúense en auga ata completar 250 mL de disolución.

- 7.1. Calcule o volume de disolución de hidróxido de sodio 0,10 M necesario para neutralizar 10 mL da disolución preparada de ácido nítrico, escribindo a reacción que ten lugar.
7.2. Describa o procedemento experimental e nomee o material necesario para realizar a valoración.

PREGUNTA 8.

- 8.1. Explique como construíría no laboratorio unha pila empregando un eléctrodo de cinc e un eléctrodo de níquel, indicando o material e os reactivos necesarios.
8.2. Indique as semirreaccións que teñen lugar en cada eléctrodo, a reacción iónica global e calcule a forza electromotriz da pila.

QUÍMICA

El examen consta de 8 preguntas, de las que podrá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como quiera. Cada pregunta **vale 2 puntos (1 punto por apartado)**. Si responde a más preguntas de las permitidas, **solo se corregirán las 5 primeras respondidas**.

PREGUNTA 1.

- 1.1. Razonando** la respuesta, ordene los elementos C, F e Li según los valores crecientes de su afinidad electrónica.
1.2. Justifique si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: En el equilibrio: $\text{HSO}_4^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$ la especie HSO_4^- actúa como una base y la molécula de agua como un ácido de Brønsted-Lowry.

PREGUNTA 2.

- 2.1. Razone** la geometría que presentan las moléculas de H_2O e CO_2 según la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV) e indique el valor previsible del ángulo de enlace.
2.2. ¿Por qué la molécula de agua tiene el punto de ebullición más alto y es la más polar de las dos?

PREGUNTA 3.

- 3.1.** La reacción: $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$ es de primer orden respecto al oxígeno y de segundo orden respecto al monóxido de carbono. Escriba la expresión de la ecuación de velocidad de la reacción y las unidades de la constante de velocidad.
3.2. Nombre los siguientes compuestos, **razone** cuáles presentan algún tipo de isomería y nómbrala:
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$

PREGUNTA 4.

- Se introduce fosgeno (COCl_2) en un recipiente vacío de 2 L de volumen a una presión de 0,82 atm y una temperatura de 227°C, produciéndose su descomposición según el equilibrio: $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. Sabiendo que en estas condiciones el valor de K_p es 0,189; calcule:
4.1. La concentración de todas las especies presentes en el equilibrio.
4.2. La presión parcial de cada una de las especies presentes en el equilibrio.

PREGUNTA 5.

- Dada la reacción redox: $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{KMnO}_4(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4(\text{ac}) + \text{MnSO}_4(\text{ac}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ac})$
5.1. Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
5.2. Calcule el volumen de SO_2 , medido a 1,2 atm y 27 °C que reacciona completamente con 500 mL de una disolución 2,8 M de KMnO_4 .

PREGUNTA 6.

- A 25 °C la solubilidad en agua del bromuro de calcio es $2,0 \cdot 10^{-4}$ M.
6.1. Calcule K_{ps} para la sal a dicha temperatura.
6.2. Calcule la solubilidad del CaBr_2 en una disolución acuosa 0,10 M de NaBr considerando que esta sal está totalmente disociada.

PREGUNTA 7.

- 2,0 mL de un ácido nítrico del 58 % de riqueza en masa y densidad $1,36 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ se diluyen con agua hasta completar 250 mL de disolución.
7.1. Calcule el volumen de disolución de hidróxido de sodio 0,10 M necesario para neutralizar 10 mL de la disolución preparada de ácido nítrico, escribiendo la reacción que tiene lugar.
7.2. Describa el procedimiento experimental y nombre el material necesario para realizar la valoración.

PREGUNTA 8.

- 8.1.** Explique cómo construiría en el laboratorio una pila empleando un electrodo de cinc y un electrodo de níquel, indicando el material y los reactivos necesarios.
8.2. Indique las semirreacciones que tienen lugar en cada electrodo, la reacción iónica global y calcule la fuerza electromotriz de la pila.

ABAU
CONVOCATORIA DE XULLO
Ano 2020
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
QUÍMICA
(Código 24)

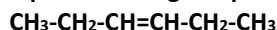
CRITERIOS XERAIS DE CORRECCIÓN DO EXAME DE QUÍMICA

- As respostas deben axustarse ao enunciado da pregunta.
- Todas as cuestións teóricas deberán ser razoadas e o non facelo conlevará unha puntuación de cero no apartado correspondente.
- Terase en conta a claridade da exposición dos conceptos, procesos, os pasos a seguir, as hipóteses, a orde lóxica e a utilización adecuada da linguaxe química.
- Os erros graves de concepto conlevarán a anular o apartado correspondente.
- Os parágrafos/apartados que esixen a solución dun apartado anterior calificaránse independentemente do resultado do devandito apartado, coa excepción de que estén baseados nun erro grave de concepto.
- Un resultado erróneo pero cun razoamento correcto valorarase.
- Unha formulación incorrecta ou a igualación incorrecta dunha ecuación química puntuará como máximo o 25% da nota do apartado.
- Nun problema numérico a resposta correcta, sen razoamento ou xustificación pode ser valorado cun 0 se o corrector non é capaz de ver de onde saíu dito resultado.
- Os erros nas unidades ou ben o non poñelas descontarán un 25% da nota do apartado.
- Un erro no cálculo considerase leve e descontarase o 25% da nota do apartado, agás que os resultados carezan de lóxica algunha e o alumno non faga unha discusión acerca da falsidade de dito resultado.

Datos: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ó $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$

PREGUNTA 1.

1.1. Nomee os seguintes compostos e xustifique se presentan algún tipo de isomería e de que tipo:



1.2. Complete as seguintes reaccións, identificando o tipo de reacción e nomeando os compostos orgánicos que se forman: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$ $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$

1.1.

$\text{CH}_3\text{-*CHOH-COH}$ é o 2-hidroxipropanal. Presenta, entre outras, isomería óptica xa que ten un carbono asimétrico ou quiral (*) por estar unido a catro átomos ou grupos diferentes.

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$ é o hex-3-eno ou 3-hexeno. Presenta, entre outras, isomería xeométrica ao ter un dobre enlace con substituíntes distintos en cada carbono. Os dous isómeros posibles son o cis e o trans que se diferencian na disposición dos seus átomos no espazo.

Son válidas outras isomerías: cadea, posición, etc.

1.2.

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$; reacción de esterificación (condensación).
→ propanoato de etilo

$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$; reacción haloxenación de alcanos (sustitución)
→ clorometano ou cloruro de metilo

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 2

2.1. Xustifique se a seguinte afirmación é verdadeira ou falsa: Unha disolución acuosa de NH_4Cl ten carácter ácido.

2.2. Os elementos A, B, C e D teñen números atómicos 19, 16, 1 e 9, respectivamente. Razoe qué compostos se formaran entre B e C e entre D e A indicando o tipo de enlace.

2.1. Verdadeiro. O NH_4Cl é un sal que en augua se disocia completamente $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{ac}) + \text{Cl}^-(\text{ac})$. O anián Cl^- é a base conxugada dun ácido forte, HCl, polo que non sofre hidrólisis. O catión NH_4^+ é o ácido conxugado dunha base débil, NH_3 , polo que en auga terá lugar a hidrólisis: $\text{NH}_4^+(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$ o que producirá un aumento da concentración de ions hidronio, e a disolución será ácida.

2.2. A (Z=19) = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ B (Z=16) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ C (Z=1) $1s^1$ D (Z=9) $1s^2 2s^2 2p^5$

Pola súa posición na tabla periódica:

- B e C son non metais: o elemento B ten na súa última capa 6 electróns, polo que necesita compartir 2 pares de electróns para adquirir a estrutura de gas nobre, o elemento C ten 1 electrón polo que necesita compartir un par de electróns para adquirir a estrutura de gas nobre máis próximo, polo tanto os enlaces serán de tipo covalente compartindo electróns formando o composto C_2B .

- A é un metal e D un no metal: o elemento A para adquirir configuración de gas nobre perderá un electrón formando o catión A^+ e o elemento D ganará un electrón formando o anión D^- , debido aos ions estables que forman se unen mediante un enlace iónico formando o composto AD.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 3.

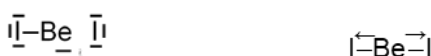
3.1. Para a reacción en equilibrio: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H^\circ < 0$; explique razoadamente como se desprazará o equilibrio se se engade $H_2(g)$.

3.2. Empregando a teoría de repulsión de pares de electróns da capa de valencia (TRPECV) razoe cal será a xeometría e a polaridade das moléculas BeI_2 e $CHCl_3$.

3.1. Tendo en conta o principio de Le Chatelier: cando nun sistema en equilibrio se produce unha modificación das variables que o determinan (concentración, presión, temperatura), o sistema se despraza no sentido de contrarrestar dito cambio. Polo tanto, ao aumentar a cantidade dun reactivo (H_2) o equilibrio desprazarase no sentido en que o consuma, é dicir, cara á formación de produtos (cara a dereita).

3.2. De forma resumida, a TRPECV indica que a xeometría dunha especie química será aquela que permita minimizar as repulsións dos pares de electróns (enlazantes e non enlazantes) da capa de valencia do átomo central, e orientaranse no espazo tal que a súa separación sexa máxima e polo tanto a súa repulsión mínima.

BeI_2 : O Be está rodeado de dúas zonas de alta densidade electrónica, que se orientan no espazo tal que a separación sexa máxima, e a molécula será lineal. Os momentos dipolares de enlace anuláanse e a molécula será apolar.



$CHCl_3$: O carbono está rodeado de catro zonas de alta densidade electrónica, que se orientan no espazo tal que a separación sexa máxima, e a molécula será tetraédrica. Os momentos dipolares de enlace non se anulan e a molécula será polar.



1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 4.

Reaccionan 4,0 mL dunha disolución 0,1 M de $KMnO_4$ con 10,0 mL dunha disolución de ioduro de potasio en presenza de ácido clorhídrico para dar I_2 , cloruro de manganeso(II), cloruro de potasio e auga.

4.1. Axuste as ecuacións iónica e molecular polo método do ion-electrón.

4.2. Calcule a concentración da disolución de ioduro de potasio.

4.1. Semirreacción de oxidación: $(2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-) \times 5$

Semirreacción de redución: $(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O) \times 2$

E. iónica: $10I^- + 2MnO_4^- + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5I_2 + 8H_2O$

Ec. molecular: $10KI + 2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 5I_2 + 2MnCl_2 + 12KCl + 8H_2O$

4.2.

$$4,0 \cdot 10^{-3} L \cdot \frac{0,1 \text{ mol } KMnO_4}{L} \cdot \frac{10 \text{ moles } KI}{2 \text{ moles } KMnO_4} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ moles de } KI$$

$$[KI] = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ mol de } KI}{0,01 L} = 0,2 M ; \text{ sería válida outra forma de expresar a concentración, por exemplo, g/L.}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 5.

Sabendo que $K_b(\text{NH}_3) = 1,78 \cdot 10^{-5}$, calcule:

5.1. A concentración que debe ter unha disolución de amoníaco para que o seu pH sexa 10,6.

5.2. O grao de disociación do amoníaco na disolución.

5.1. $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 10,6 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 2,51 \cdot 10^{-11} \text{ M}$; se $K_w = 10^{-14} = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{OH}^-] = 3,98 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ ou ben $\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 10,6 = 3,4 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3,4} = 3,98 \cdot 10^{-4} \text{ M}$

	NH_3	+ H_2O	\rightleftharpoons	NH_4^+	OH^-
inicial	x M				
reaccionan	$-3,98 \cdot 10^{-4} \text{ M}$			$3,98 \cdot 10^{-4}$	$3,98 \cdot 10^{-4}$
equilibrio	$(x - 3,98 \cdot 10^{-4}) \text{ M}$			$3,98 \cdot 10^{-4}$	$3,98 \cdot 10^{-4}$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 1,78 \cdot 10^{-5} = \frac{(3,98 \cdot 10^{-4})^2}{x - 3,98 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow x = 9,27 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$5.2. \alpha = \frac{[\text{reacciona}]}{[\text{inicial}]} = \frac{3,98 \cdot 10^{-4} \text{ M}}{9,27 \cdot 10^{-3} \text{ M}} = 0,043; 4,3\%$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 6.

Nun recipiente pechado introdúcense 2,0 moles de CH_4 e 1,0 mol de H_2S á temperatura de 727°C , establecéndose o seguinte equilibrio: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$. Una vez alcanzado o equilibrio, a presión parcial do H_2 é 0,20 atm e a presión total é de 0,85 atm. Calcule:

6.1. Os moles de cada sustancia no equilibrio e o volume do recipiente.

6.2. O valor de K_c e K_p .

6.1.

	$\text{CH}_4(\text{g})$	+ $2\text{H}_2\text{S}(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CS}_2(\text{g})$	+ $4\text{H}_2(\text{g})$
inicial	2	1			
reaccionan	-x	-2x			
equilibrio	$2 - x$	$1 - 2x$		x	4x

$$P_{\text{H}_2} = P_T \cdot X_{\text{H}_2} = \frac{n_{\text{H}_2}}{n_{\text{totales}}} \Rightarrow 0,20 = 0,85 \cdot \frac{4x}{2 - x + 1 - 2x + x + 4x} \Rightarrow x = 0,2 \text{ moles}$$

Os moles no equilibrio: $\text{CH}_4 = 2 - 0,2 = 1,8$ moles; $\text{H}_2\text{S} = 1 - 0,2 \cdot 2 = 0,6$ moles; $\text{CS}_2 = 0,2$ moles e $\text{H}_2 = 4 \times 0,2 = 0,8$ moles.

Os moles totais no equilibrio = $1,8 + 0,6 + 0,2 + 0,8 = 3,4$ moles

$$\text{A partir da ecuación dos gases ideais: } P \cdot V = nRT \Rightarrow V = \frac{3,4 \times 0,082 \times (727 + 273)}{0,85} = 328 \text{ L}$$

$$6.2. K_p = \frac{(P_{\text{H}_2})^4 \cdot (P_{\text{CS}_2})}{(P_{\text{CH}_4}) \cdot (P_{\text{H}_2\text{S}})^2} = \frac{(0,2)^4 \cdot \left(\frac{0,2}{3,4} \cdot 0,85\right)}{\left(\frac{1,8}{3,4} \cdot 0,85\right) \cdot \left(\frac{0,6}{3,4} \cdot 0,85\right)^2} = 7,9 \cdot 10^{-3}$$

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_c = \frac{7,9 \cdot 10^{-3}}{(0,082 \times 1000)^2} = 1,2 \cdot 10^{-6}$$

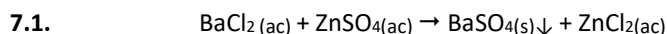
1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 7.

No laboratorio mestúranse 20,0 mL dunha disolución 0,03 M de cloruro de bario e 15 mL dunha disolución 0,1 M de sulfato de cinc.

7.1. Escriba a reacción que ten lugar e calcule o rendemento se se obtiveron 0,10 g de sulfato de bario.

7.2. Describa o procedemento e indique o material que empregaría para separar o precipitado.



Moles de $\text{BaCl}_2 = 0,020 \times 0,03 = 6 \cdot 10^{-4}$ moles de $\text{ZnSO}_4 = 0,015 \times 0,1 = 1,5 \cdot 10^{-3}$ moles. Polo tanto segundo a estequiometría da reacción o reactivo limitante é o BaCl_2 .

Os gramos de precipitado que se deberían formar: $g \text{ BaSO}_4 = 6 \cdot 10^{-4} \cdot x \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol BaCl}_2} \cdot \frac{233 \text{ g}}{1 \text{ mol BaSO}_4} = 0,14 \text{ g}$

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{0,10}{0,14} \times 100 = 71,4\%$$

7.2 Procedemento e material: O precipitado de $\text{BaSO}_4(s) \downarrow$ separaríase, por exemplo, por filtración a presión reducida ou a baleiro. Prepárase o embudo Buchner co matraz kitasato conectado a unha trompa de baleiro. Colócase o papel de filtro no embudo e vértese a mestura, o precipitado quedará sobre o papel de filtro.

Será válido calquera outro procedemento exposto correctamente (filtración a gravidade, centrifugación,..). É válido tamén un debuxo-montaxe coa identificación do material empregado.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 8.

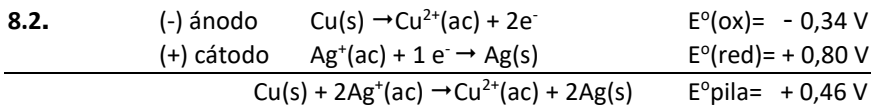
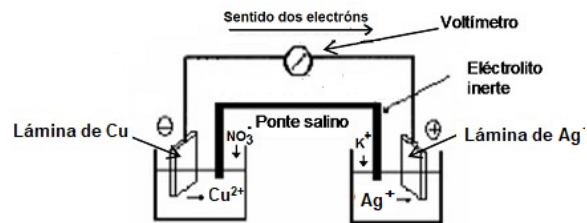
8.1. Faga un esquema indicando o material e os reactivos que se necesitan para construír no laboratorio unha pila que ten a seguinte notación: $\text{Cu}(s) | \text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1 \text{ M}) || \text{Ag}^+(\text{ac}, 1 \text{ M}) | \text{Ag}(s)$

8.2. Escriba as semirreaccións que se producen no ánodo e no cátodo e indique as súas polaridades. Escriba a reacción iónica global e calcule a forza electromotriz da pila.

8.1.

Reactivos: disolucións de Ag^+ e de Cu^{2+} , disolución de electrólito inerte como ponte salina.

Material: eléctrodos de Ag e Cu, fío condutor, tubo de vidro en U, algodón, dous vasos de precipitados, amperímetro/voltímetro, pinzas de crocodilo.



1 punto por apartado. Total 2 puntos.

ABAU
CONVOCATORIA DE SETEMBRO
Ano 2020
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
QUÍMICA
(Código 24)

CRITERIOS XERAIS DE CORRECCIÓN DO EXAME DE QUÍMICA

- As respostas deben axustarse ao enunciado da pregunta.
- Todas as cuestións teóricas deberán ser razoadas e o non facelo conlevará unha puntuación de cero no apartado correspondente.
- Terase en conta a claridade da exposición dos conceptos, procesos, os pasos a seguir, as hipóteses, a orde lóxica e a utilización adecuada da linguaxe química.
- Os erros graves de concepto conlevarán a anular o apartado correspondente.
- Os parágrafos/apartados que esixen a solución dun apartado anterior calificaránse independentemente do resultado do devandito apartado, coa excepción de que estén baseados nun erro grave de concepto.
- Un resultado erróneo pero cun razoamento correcto valorarase.
- Unha formulación incorrecta ou a igualación incorrecta dunha ecuación química puntuará como máximo o 25% da nota do apartado.
- Nun problema numérico a resposta correcta, sen razoamento ou xustificación pode ser valorado cun 0 se o corrector non é capaz de ver de onde saíu dito resultado.
- Os erros nas unidades ou ben o non poñelas descontarán un 25% da nota do apartado.
- Un erro no cálculo considerase leve e descontarase o 25% da nota do apartado, agás que os resultados carezan de lóxica algunha e o alumno non faga unha discusión acerca da falsidade de dito resultado.

Datos: $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ó $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$; $E^\circ (\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

PREGUNTA 1.

1.1. Razoando a resposta, ordene os elementos C, F e Li segundo os valores crecentes da súa afinidade electrónica.

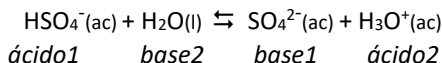
1.2. Xustifique se a seguinte afirmación é verdadeira ou falsa: No equilibrio: $\text{HSO}_4^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$ a especie HSO_4^- actúa como unha base e a molécula de auga como un ácido de Brønsted-Lowry.

1.1. As configuracións electrónicas dos elementos son: C (Z=6) = $1s^2 2s^2 2p^2$ F (Z=9) $1s^2 2s^2 2p^5$ Li (Z=3) $1s^2 2s^1$.

A afinidade electrónica é a variación de enerxía que se produce cando un átomo neutro en estado gasoso e fundamental acepta un electrón para formar o correspondente anián ou ión negativo: $\text{X}(\text{g}) + 1e^- \rightarrow \text{X}^-(\text{g}) + A_E$

Os elementos C, F e Li, pertencen o mesmo período da táboa periódica e a medida que aumenta o número atómico diminúe o raio atómico mentres que a carga nuclear efectiva aumenta sobre o electrón adicional, polo que resultará máis fácil aceptar un electrón. Así, a orde crecente de enerxía liberada, máis negativa, será $F > C > Li$.

1.2. Segundo a teoría de Brønsted-Lowry un ácido é unha sustancia que en medio acuoso é capaz de ceder protóns, H_3O^+ , a outra sustancia que se denomina base; e pola contra, unha base é una sustancia que en medio acuoso é capaz de aceptar protóns dun ácido. Se o aplicamos ao equilibrio do enunciado, resulta que a afirmación é falsa xa que o HSO_4^- actúa como un ácido e a molécula de auga como unha base.



1 punto por apartado. Total 2 puntos.

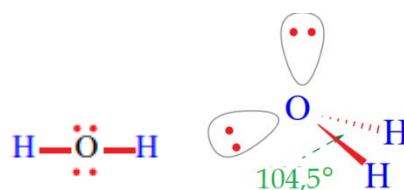
PREGUNTA 2

2.1. Razoe a xeometría que presentan as moléculas de H_2O e CO_2 segundo a teoría de repulsión de pares electrónicos da capa de valencia (TRPECV) e indique o valor previsible do ángulo de enlace.

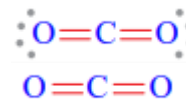
2.2. ¿Por qué a molécula de auga ten o punto de ebulición máis alto e é a máis polar das dúas?

2.1. De forma resumida, a TRPECV indica que a xeometría dunha especie química será aquela que permita minimizar as repulsións dos pares de electróns (enlazantes e non enlazantes) da capa de valencia do átomo central, orientándose no espazo de tal xeito que a súa separación sexa máxima e polo tanto a súa repulsión mínima.

H₂O: A molécula de auga ten dous pares de electróns enlazantes e dous pares libres que rodean o átomo central (O) de tal modo que se orientarán no espazo para que a separación sexa máxima (disposición tetraédrica). Nembargantes, a xeometría molécula é angular plana, cun ángulo de enlace inferior ao tetraédrico, e dicir, < 109,5° (104,5°) debido á maior repulsión entre pares electrónicos non enlazantes.

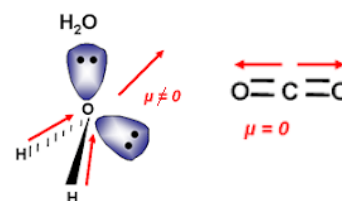


CO₂: O carbono está rodeado de dúas zonas de alta densidade electrónica, que se orientan no espazo tal que a separación sexa máxima, e a molécula será lineal e polo tanto o ángulo de enlace é de 180°.



2.2. A molécula de auga ten o punto de ebulición máis alto que o dióxido de carbono xa que presenta enlaces de hidróxeno que son interaccións dipolo-dipolo de certa intensidade. Este tipo de enlace dáse entre moléculas covalentes polares que conteñen hidróxeno unido a un átomo de pequeno tamaño e moi electronegativo como o flúor, oxíxeno ou nitróxeno. Este tipo de enlace explica que presenten puntos de ebulición maiores en comparación con outras moléculas similares en masa ou xeometría.

A molécula de auga é a máis polar das dúas xa que presenta enlaces polares (O-H) pero debido a súa xeometría (angular) o momento dipolar resultante da molécula é distinto de cero e a molécula é polar. A molécula de CO₂ presenta enlaces polares (C-O) pero ao ser unha molécula lineal anuláanse os momentos dipolares dos enlaces e a molécula ten un momento dipolar resultante igual a 0, o que indica que a molécula é apolar en consecuencia as forzas intermoleculares son moi débiles.

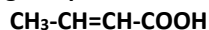
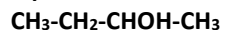


1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 3.

3.1. A reacción: $2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)}$ é de primeira orde respecto ao osíxeno e de segunda orde respecto ao monóxido de carbono. Escriba a expresión da ecuación de velocidade da reacción e as unidades da constante de velocidade.

3.2. Nomee os seguintes compostos, razoe cales presentan algún tipo de isomería e nomeeas:



3.1. A ecuación de velocidade sería: $v = k[\text{O}_2][\text{CO}]^2$, despexando a constante de velocidade: $k = \frac{v}{[\text{O}_2][\text{CO}]^2}$

As unidades da constante serían: $k = \frac{[\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}]}{[\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}][\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}]^2} = \text{mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$

3.2. CH₂=CH-CH₃ propeno; CH₃-CH₂-CHOH-CH₃ butan-2-ol ou 2-butanol; CH₃-CH=CH-COOH ácido 2-butenico ou ácido but-2-enoico e CH₃-CHCl-CH₃ 2-cloropropano.

CH₃-CH₂-*CHOH-CH₃ presenta isomería óptica xa que ten un carbono asimétrico ou quiral (*) por estar unido a catro átomos ou grupos diferentes.

CH₃-CH=CH-COOH presenta isomería xeométrica ao ter un dobre enlace con substituíntes distintos en cada carbono. Os dous isómeros posibles son o cis e o trans que se diferencian na disposición dos seus átomos no espazo.

CH₂=CH-CH₃ podería presentar isomería de función (ciclopropano) e CH₃-CHCl-CH₃ podería presentar isomería de posición.

Contémplese calquer outro tipo de isomería (función, cadea, etc.) sempre que sexa correcta.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 4.

Se introduce fósxeno (COCl₂) nun recipiente baleiro de 2 L de volume a unha presión de 0,82 atm e unha temperatura de 227°C, producíndose a súa descomposición segundo o equilibrio: $\text{COCl}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$. Sabendo que nestas condicións o valor de K_p é 0,189; calcule:

4.1. A concentración de todas as especies presentes no equilibrio.

4.2. A presión parcial de cada unha das especies presentes no equilibrio.

4.1. $P \cdot V = n_{\text{COCl}_2} \cdot R \cdot T \rightarrow n = \frac{0,82 \times 2}{0,082 \times 500} = 0,04 \text{ moles iniciais de COCl}_2$

6.2. $\text{NaBr(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{ac}) + \text{Br}^-(\text{ac})$ polo que $[\text{Br}^-]=0,1\text{M}$

$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}][\text{Br}^-]^2 = s' \cdot (2s' + 0,1)^2 \cong s' \cdot (0,1)^2 \rightarrow s' = \frac{K_{ps}}{(0,1)^2} = \frac{3,2 \cdot 10^{-11}}{(0,1)^2} = 3,2 \cdot 10^{-9} \text{M}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

PREGUNTA 7.

2,0 mL dun ácido nítrico do 58 % de riqueza en masa e densidade $1,36 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ dilúense en auga ata completar 250 mL de disolución.

7.1. Calcule o volume de disolución de hidróxido de sodio 0,10 M necesario para neutralizar 10 mL da disolución preparada de ácido nítrico, escribindo a reacción que ten lugar.

7.2. Describa o procedemento experimental e nomee o material necesario para realizar a valoración.

7.1. A reacción que ten lugar é: $\text{HNO}_3(\text{ac}) + \text{NaOH}(\text{ac}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$$\text{Molaridade do ácido} = \frac{\text{moles de ácido nítrico}}{V \text{ disolución}} = \frac{2 \text{ mL disolución} \times \frac{1,36 \text{ g disolución}}{\text{mL disolución}} \times \frac{58 \text{ g de ácido nítrico}}{100 \text{ g de disolución}} \times \frac{1 \text{ mol}}{63 \text{ g}}}{0,25 \text{ L}} = 0,1 \text{M}$$

$$V_{\text{base}} M_{\text{base}} = V_{\text{ácido}} M_{\text{ácido}} \rightarrow V_{\text{base}} = \frac{V_{\text{ácido}} M_{\text{ácido}}}{M_{\text{base}}} = \frac{10 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{M}}{0,1 \text{M}} = 10 \text{ mL de NaOH}$$

7.2. Tómanse 10 mL do ácido preparado coa axuda dunha pipeta e se introducen nun matraz Erlenmeyer, engadimos unas pingas de indicador (fenolftaleína). Enchemos unha bureta coa disolución de hidróxido de sodio e comencemos a valoración deixando caer pouco a pouco a base sobre o ácido mentras axitamos o matraz coa man. O punto final neste caso detectárase pola viraxe do indicador de incoloro a rosado e neste caso ocorre cando se gasten 10 mL da disolución da base.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

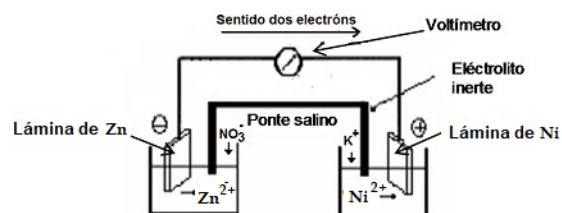
PREGUNTA 8.

8.1. Explique cómo construíría no laboratorio unha pila empregando un eléctrodo de cinc e un eléctrodo de níquel, indicando o material e os reactivos necesarios.

8.2. Indique as semirreaccións que teñen lugar en cada eléctrodo, a reacción iónica global e calcule a forza electromotriz da pila.

8.1. Para a explicación da construción da pila valería un esquema ou unha explicación detallada do procedemento. Reactivos: eléctrodos de Zn e Ni, disolucións de Zn^{2+} e de Ni^{2+} , disolución de electrólito inerte como ponte salina.

Material: fío condutor, tubo de vidro en U, algodón, dous vasos de precipitados, amperímetro/voltímetro, pinzas de crocodilo.



8.2. ánodo	$\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^-$	$E^\circ(\text{ox}) = +0,76 \text{ V}$
cátodo	$\text{Ni}^{2+}(\text{ac}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni(s)}$	$E^\circ(\text{red}) = -0,25 \text{ V}$
$\text{Zn(s)} + \text{Ni}^{2+}(\text{ac}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{ac}) + \text{Ni(s)}$		$E^\circ \text{pila} = +0,51 \text{ V}$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.