

QUÍMICA

Calificación: El alumno elegirá UNA de las dos opciones. Cada pregunta se calificará con 2 puntos.

OPCIÓN A

- 1.1. Nombre los siguientes compuestos e identifique y nombre los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
1.2. **Razone** por qué el valor de la energía reticular (en valor absoluto) para el fluoruro de sodio es mayor que para el cloruro de sodio y cuál de ellos tendrá mayor punto de fusión.
- 2.1. Deduzca la hibridación del átomo central en la molécula de BeF_2 .
2.2. La reacción $\text{A} + 2 \text{B} \rightarrow \text{C} + 2 \text{D}$ es de primer orden con respecto a cada uno de los reactivos.
2.2.1. Escriba la expresión de la ecuación de velocidad de la reacción.
2.2.2. Indique el orden total de la reacción.
3. El KMnO_4 reacciona con hipoclorito de potasio, KClO , en medio ácido sulfúrico, formando KClO_3 , MnSO_4 , K_2SO_4 y agua.
3.1. Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
3.2. ¿Qué volumen de una disolución que contiene 15,8 g de permanganato de potasio por litro reacciona completamente con 2,0 litros de otra disolución que contiene 9,24 g de hipoclorito de potasio por litro?
4. Una disolución 0,064 M de un ácido monoprótico (HA) tiene un pH de 3,86. Calcule:
4.1. La concentración de todas las especies presentes en la disolución y el grado de ionización del ácido.
4.2. El valor de la constante K_a del ácido y de la constante K_b de su base conjugada.
5. En el laboratorio se mezclan 30 mL de una disolución 0,1 M de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ y 40 mL de una disolución 0,1 M de KI, obteniéndose 0,86 gramos de un precipitado de PbI_2 .
5.1. Escriba la reacción que tiene lugar y calcule el porcentaje de rendimiento de la misma.
5.2. Indique el material y el procedimiento que emplearía para separar el precipitado formado.

OPCIÓN B

- 1.1. **Establezca** la geometría de las moléculas BF_3 y NH_3 mediante la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPEV).
1.2. Complete la siguiente reacción: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ _____. Identifique el tipo de reacción y nombre los compuestos orgánicos que participan en la misma.
- 2.1. **Razone** por qué a 1 atm de presión y a 25°C de temperatura, el H_2O es un líquido y el H_2S es un gas.
2.2. Dados los compuestos BaCl_2 y NO_2 , nómbralos y **razone** el tipo de enlace que presenta cada uno.
3. El cloro gas se puede obtener según la reacción: $4 \text{HCl} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Cl}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$. Se introducen 0,90 moles de HCl y 1,2 moles de O_2 en un recipiente cerrado de 10 L en el que previamente se ha hecho el vacío. Se calienta la mezcla a 390°C y, cuando se alcanza el equilibrio a esta temperatura, se observa la formación de 0,40 moles de Cl_2 .
4.1. Calcule el valor de la constante K_c .
4.2. Calcule la presión parcial de cada componente en el equilibrio y a partir de ellas calcule el valor de K_p .
4. A 25 °C el producto de solubilidad del $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ es $6,5 \cdot 10^{-10}$. Calcule:
4.1. La solubilidad de la sal y las concentraciones molares de los iones yodato y bario.
4.2. La solubilidad de la citada sal, en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, en una disolución 0,1 M de KIO_3 a 25 °C considerando que esta sal se encuentra totalmente dissociada.
- 5.1. Haga un esquema indicando el material y los reactivos que se necesitan para construir en el laboratorio la pila que tiene la siguiente notación: $\text{Fe} (\text{s}) | \text{Fe}^{2+} (\text{ac}, 1 \text{ M}) || \text{Cu}^{2+} (\text{ac}, 1 \text{ M}) | \text{Cu} (\text{s})$
5.2. 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.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; 1 atm = 101,3 kPa ; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$
 $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$

QUÍMICA

Cualificación: O alumno elixirá UNHA das dúas opcións. Cada pregunta cualificarase con 2 puntos.

OPCIÓN A

- 1.1. Nomee os seguintes compostos e identifique e nomee os grupos funcionais presentes en cada un deles: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
1.2. **Razoe** por que o valor da enerxía reticular (en valor absoluto) para o fluoruro de sodio é maior que para o cloruro de sodio e cal deles terá maior punto de fusión.
- 2.1. **Deduza** a hibridación do átomo central na molécula de BeF_2 .
2.2. A reacción $\text{A} + 2 \text{B} \rightarrow \text{C} + 2 \text{D}$ é de primeira orde con respecto a cada un dos reactivos.
2.2.1. Escriba a expresión da ecuación de velocidade da reacción.
2.2.2. Indique a orde total da reacción.
3. O KMnO_4 reacciona con hipoclorito de potasio, KClO , en medio ácido sulfúrico, formando KClO_3 , MnSO_4 , K_2SO_4 e auga.
3.1. Axuste as ecuacións iónica e molecular polo método do ión-electrón.
3.2. Que volume dunha disolución que contén 15,8 g de permanganato de potasio por litro reacciona completamente con 2,0 litros doutra disolución que contén 9,24 g de hipoclorito de potasio por litro?
4. Unha disolución 0,064 M dun ácido monoprótico (HA) ten un pH de 3,86. Calcule:
4.1. A concentración de todas as especies presentes na disolución e o grao de ionización do ácido.
4.2. O valor da constante K_a do ácido e da constante K_b da súa base conxugada.
5. No laboratorio mestúranse 30 mL dunha disolución 0,1 M de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ e 40 mL dunha disolución 0,1 M de KI, obténdose 0,86 gramos dun precipitado de PbI_2 .
5.1. Escriba a reacción que ten lugar e calcule a porcentaxe de rendemento da mesma.
5.2. Indique o material e o procedemento que empregaría para separar o precipitado formado.

OPCIÓN B


- 1.1. **Estableza** a xeometría das moléculas BF_3 e NH_3 mediante a teoría de repulsión de pares de electróns da capa de valencia (TRPEV).
1.2. Complete a seguinte reacción: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ _____. Identifique o tipo de reacción e nomee os compostos orgánicos que participan nela.
- 2.1. **Razoe** por que a 1 atm de presión e a 25°C de temperatura, o H_2O é un líquido e o H_2S é un gas.
3.2. Dados os compostos BaCl_2 e NO_2 , noméelos e **razoe** o tipo de enlace que presenta cada un.
3. O cloro gas pódese obter segundo a reacción: $4 \text{HCl} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Cl}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$. Introdúcense 0,90 moles de HCl e 1,2 moles de O_2 nun recipiente pechado de 10 L no que previamente se fixo o baleiro. Quéntase a mestura a 390°C e, cando se alcanza o equilibrio a esta temperatura, obsérvase a formación de 0,40 moles de Cl_2 .
3.1. Calcule o valor da constante K_c .
3.2. Calcule a presión parcial de cada compoñente no equilibrio e a partir delas calcule o valor de K_p .
4. A 25 °C o produto de solubilidade do $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ é $6,5 \cdot 10^{-10}$. Calcule:
4.1. A solubilidade do sal e as concentracións molares dos ións iodato e bario.
4.2. A solubilidade do citado sal, en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, nunha disolución 0,1 M de KIO_3 a 25 °C considerando que este sal se atopa totalmente dissociado.
- 5.1. Faga un esquema indicando o material e os reactivos que se necesitan para construír no laboratorio a pila que ten a seguinte notación: $\text{Fe} (\text{s}) | \text{Fe}^{2+} (\text{ac}, 1 \text{ M}) || \text{Cu}^{2+} (\text{ac}, 1 \text{ M}) | \text{Cu} (\text{s})$
5.2. 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.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ó $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; 1 atm= 101,3 kPa ; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$
 $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$

QUÍMICA

Calificación: El alumno elegirá UNA de las dos opciones. Cada pregunta se calificará con 2 puntos.

OPCIÓN A

- Dados los elementos Na, C, Si y Ne, y **justificando** las respuestas:
 - Indique el número de electrones desapareados que presenta cada uno en el estado fundamental.
 - Ordénelos de menor a mayor primer potencial de ionización.
- 2.1. Dada la reacción: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H^\circ < 0$, **razone** cómo influye sobre el equilibrio un aumento de la temperatura.
 - Nombre cada monómero, emparejelo con el polímero al que da lugar y cite un ejemplo de un uso doméstico y/o industrial de cada uno de ellos.
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ - $\text{CH}=\text{CH}_2$ policloruro de vinilo poliestireno polietileno
- 100 g de NaBr se tratan con ácido nítrico concentrado de densidad 1,39 g/mL y riqueza 70% en masa, hasta reacción completa. Sabiendo que los productos de la reacción son Br_2 , NO_2 , NaNO_3 y agua:
 - Ajuste las semirreacciones que tienen lugar por el método del ion-electrón, así como la reacción iónica y la molecular.
 - Calcule el volumen de ácido nítrico consumido.
- 4.1. Determine la solubilidad en agua del cloruro de plata a 25°C, expresada en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, si su K_{ps} es $1,7\cdot 10^{-10}$ a dicha temperatura.
 - Determine la solubilidad del cloruro de plata en una disolución 0,5 M de cloruro de calcio, considerando que esta sal se encuentra totalmente disociada.
- 15,0 mL de una disolución de ácido clorhídrico de concentración desconocida se neutralizan con 20,0 mL de una disolución de hidróxido de potasio 0,10 M:
 - Escriba la reacción que tiene lugar y calcule la concentración molar de la disolución del ácido.
 - Describa los pasos a seguir en el laboratorio para realizar la valoración anterior, nombrando el material y el indicador empleados.

OPCIÓN B

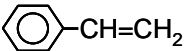
- El flúor y el oxígeno reaccionan entre sí formando difluoruro de oxígeno (OF_2). Indique **razonadamente**:
 - La estructura de Lewis y el tipo de enlace que existirá en la molécula.
 - La disposición de los pares electrónicos, la geometría molecular, el valor previsible del ángulo de enlace y si es polar o apolar.
- 2.1. Escriba la fórmula semidesarrollada y **justifique** si alguno de los siguientes compuestos presenta isomería cis-trans:
 - 1,1-dicloroetano
 - 1,1-dicloroeteno
 - 1,2-dicloroetano
 - 1,2-dicloroeteno
 - Para las sales NaCl y NH_4NO_3 :
 - Escriba las ecuaciones químicas de su disociación en agua.
 - Razone** si las disoluciones obtenidas serán ácidas, básicas o neutras.
- Un volumen de 1,12 L de HCN gas, medidos a 0°C y 1 atm, se disuelve en agua obteniéndose 2 L de disolución. Calcule:
 - La concentración de todas las especies presentes en la disolución.
 - El valor del pH de la disolución y el grado de ionización del ácido.
- 4.1. Se hace pasar una corriente eléctrica de 1,5 A a través de 250 mL de una disolución acuosa de iones Cu^{2+} 0,1 M. Calcule el tiempo que tiene que transcurrir para que todo el cobre de la disolución se deposite como cobre metálico.
 - En un matraz de 1,5 L, en el que se hizo el vacío, se introducen 0,08 moles de N_2O_4 y se calienta a 35°C. Parte del N_2O_4 se disocia según la reacción: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ y cuando se alcanza el equilibrio la presión total es de 2,27 atm. Calcule el porcentaje de N_2O_4 que se ha disociado.
- En el laboratorio se construye la siguiente pila en condiciones estándar: $\text{Cu}(\text{s}) | \text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1\text{M}) || \text{Ag}^+(\text{ac}, 1\text{M}) | \text{Ag}(\text{s})$
 - Haga un dibujo del montaje, indicando el material y los reactivos necesarios.
 - Escriba las semirreacciones de reducción y oxidación y la reacción iónica global de la pila y calcule el potencial de la misma en condiciones estándar.

Datos: $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ó $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$; $K_a(\text{HCN}) = 5,8\cdot 10^{-10}$
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; Constante de Faraday, $F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$

QUÍMICA

Cualificación: O alumno elixirá UNHA das dúas opcións. Cada pregunta cualificarase con 2 puntos.

OPCIÓN A

- Dados os elementos Na, C, Si e Ne, e **xustificando** as respostas:
 - Indique o número de electróns desapareados que presenta cada un no estado fundamental.
 - Ordéneos de menor a maior primeiro potencial de ionización.
- Dada a reacción: $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$ $\Delta H^0 < 0$, **razoe** como inflúe sobre o equilibrio un aumento da temperatura.
 - Nomee cada monómero, emparélleo co polímero ao que dá lugar e cite un exemplo dun uso doméstico e/ou industrial de cada un deles.
 $CH_2=CH_2$ $CH_2=CHCl$  policloruro de vinilo poliestireno polietileno
- 100 g de NaBr trátanse con ácido nítrico concentrado de densidade 1,39 g/mL e riqueza 70% en masa, ata reacción completa. Sabendo que os produtos da reacción son Br_2 , NO_2 , $NaNO_3$ e auga:
 - Axuste as semirreaccións que teñen lugar polo método do ión-electrón, así como a reacción iónica e a molecular.
 - Calcule o volume de ácido nítrico consumido.
- Determine a solubilidade en auga do cloruro de prata a 25 °C, expresada en $g \cdot L^{-1}$, se o seu K_{ps} é $1,7 \cdot 10^{-10}$ á devandita temperatura.
 - Determine a solubilidade do cloruro de prata nunha disolución 0,5 M de cloruro de calcio, considerando que este sal se atopa totalmente dissociado.
- 15,0 mL dunha disolución de ácido clorhídrico de concentración descoñecida neutralízanse con 20,0 mL dunha disolución de hidróxido de potasio 0,10 M:
 - Escriba a reacción que ten lugar e calcule a concentración molar da disolución do ácido.
 - Descríba os pasos que cómpre seguir no laboratorio para realizar a valoración anterior, nomeando o material e o indicador empregados.

OPCIÓN B

- O flúor e o osíxeno reaccionan entre si formando difluoruro de osíxeno (OF_2). Indique **razoadamente**:
 - A estrutura de Lewis e o tipo de enlace que existirá na molécula.
 - A disposición dos pares electróns, a xeometría molecular, o valor previsible do ángulo de enlace e se é polar ou apolar.
- Escriba a fórmula semidesenvolvida e **xustifique** se algún dos seguintes compostos presenta isomería cis-trans:
 - 1,1-dicloroetano
 - 1,1-dicloroeteno
 - 1,2-dicloroetano
 - 1,2-dicloroeteno
 - Para os sales NaCl e NH_4NO_3 :
 - Escriba as ecuacións químicas da súa disociación en auga.
 - Razoe** se as disolucións obtidas serán ácidas, básicas ou neutras.
- Un volume de 1,12 L de HCN gas, medidos a 0°C e 1 atm, disólvese en auga obténdose 2 L de disolución. Calcule:
 - A concentración de todas as especies presentes na disolución.
 - O valor do pH da disolución e o grao de ionización do ácido.
- Faise pasar unha corrente eléctrica de 1,5 A a través de 250 mL dunha disolución acuosa de ións Cu^{2+} 0,1 M. Calcule o tempo que ten que transcorrer para que todo o cobre da disolución se deposite como cobre metálico.
 - Nun matraz de 1,5 L, no que se fixo o baleiro, introdúcense 0,08 moles de N_2O_4 e quéntase a 35°C. Parte do N_2O_4 disóciase segundo a reacción: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$ e cando se alcanza o equilibrio a presión total é de 2,27 atm. Calcule a porcentaxe de N_2O_4 disociado.
 - No laboratorio constrúese a seguinte pila en condicións estándar: $Cu(s) | Cu^{2+}(ac, 1M) || Ag^+(ac, 1M) | Ag(s)$
 - Faga un debuxo da montaxe, indicando o material e os reactivos necesarios.
 - Escriba as semirreaccións de redución e oxidación e a reacción iónica global da pila e calcule o seu potencial en condicións estándar.

Datos: $R = 8,31 J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ ó $0,082 atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$; $1 atm = 101,3 kPa$; $K_a(HCN) = 5,8 \cdot 10^{-10}$
 $E^0(Cu^{2+}/Cu) = +0,34 V$; $E^0(Ag^+/Ag) = +0,80 V$; Constante de Faraday, $F = 96500 C \cdot mol^{-1}$

ABAU
CONVOCATORIA DE XUÑO
Ano 2019
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
QUÍMICA
(Cód. 24)

CRITERIOS XERAIS DE AVALIACIÓN 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.
- 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 falsedade de dito resultado.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ou $8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$;
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$

OPCIÓN A

1. 1.1. Nomee os seguintes compostos e identifique e nomee os grupos funcionais presentes en cada un deles: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
- 1.2. Razoe por que o valor da enerxía reticular (en valor absoluto) para o fluoruro de sodio é maior que para o cloruro de sodio e cal deles terá maior punto de fusión.
- 1.1. $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ (etanoato de etilo o acetato de etilo, grupo funcional éster $\text{R}_1\text{-COO-R}_2$) $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ (metilamina, grupo funcional amina R-NH_2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$ (2-butanol o butan-2-ol, grupo funcional alcohol $\text{R}_1\text{-HCOH-R}_2$) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (ácido propanoico, grupo funcional ácido carboxílico R-COOH)
- 1.2. Segundo a fórmula de Born-Landé, a enerxía reticular, en valor absoluto, aumenta coa carga dos ións e diminúe coa distancia internuclear. Neste caso a carga dos ións e a mesma nos dous compostos e ademais os cations destes compostos son iguais (Na^+) polo que o raio dos catións tamén son os mesmos. A diferenza entre eles é o raio do anión (F^- e Cl^-). O ión F^- terá un raio menor xa que ten menor número de capas electrónicas que o ión Cl^- . Dado que a enerxía reticular é maior, en valor absoluto, canto menor sexa o raio dos ións, o NaF terá maior enerxía reticular en valor absoluto co NaCl .
- A maior enerxía reticular, maior atracción entre ións polo que é máis difícil romper a rede iónica, e a temperatura de fusión será máis elevada. Polo tanto o NaF terá maior punto de fusión co NaCl .

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

2. 2.1. Deduza a hibridación do átomo central na molécula de BeF_2 .

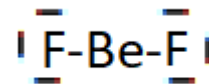
2.2. A reacción $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C} + 2\text{D}$ é de primeira orde con respecto a cada un dos reactivos:

2.2.1 Escriba a expresión da ecuación de velocidade da reacción.

2.2.2. Indique o orde total da reacción.

2.1.

Partindo da estrutura de Lewis dedúcese que o Be está rodeado de dúas zonas de alta densidade electrónica, polo que propónse unha hibridación sp para o Be que consta de dous orbitais híbridos.



2.2. Para a reacción $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C} + 2\text{D}$ segundo o indicado no enunciado

2.2.1. A ecuación de velocidade sería $v = k [\text{A}] [\text{B}]$, onde as concentracións dos reactivos están elevadas ó orde de reacción con respecto a cada un deles, é dicir, 1.

2.2.2. O orde total da reacción e a suma das ordes parciais, neste caso é 2.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

3. O KMnO_4 reacciona con hipoclorito de potasio, KClO , en medio ácido sulfúrico, formando KClO_3 , MnSO_4 , K_2SO_4 e agua.

3.1. Axuste as ecuacións iónica e molecular polo método do ión-electrón.

3.2. Qué volume dunha disolución que contén 15,8 g de permanganato de potasio por litro reacciona completamente con 2,0 litros doutra disolución que contén 9,24 g de hipoclorito de potasio por litro?

3.1. Semirreacción oxidación: $(\text{ClO}^- + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ClO}_3^- + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-) \times 5$

Semirreacción redución: $(\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}) \times 4$

E. iónica: $5 \text{ClO}^-_{(\text{ac})} + 4 \text{MnO}_4^-_{(\text{ac})} + 12 \text{H}^+_{(\text{ac})} \rightarrow 5 \text{ClO}_3^-_{(\text{ac})} + 4 \text{Mn}^{2+}_{(\text{ac})} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

E. molecular: $5 \text{KClO}_{(\text{ac})} + 4 \text{KMnO}_4_{(\text{ac})} + 6 \text{H}_2\text{SO}_4_{(\text{ac})} \rightarrow 5 \text{KClO}_3_{(\text{ac})} + 4 \text{MnSO}_4_{(\text{ac})} + 2 \text{K}_2\text{SO}_4_{(\text{ac})} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

3.2. Unha vez axustada a reacción e tendo en conta a estequiometría:

$$2 \text{ L disolución } \frac{\text{KClO}}{\text{KClO}} \cdot \frac{9,24 \text{ g KClO}}{\text{L disolución KClO}} \cdot \frac{1 \text{ mol KClO}}{90,55 \text{ g KClO}} \cdot \frac{4 \text{ mol KMnO}_4}{5 \text{ mol KClO}} \cdot \frac{158,04 \text{ g KMnO}_4}{1 \text{ mol KMnO}_4} \cdot \frac{1 \text{ L disolución KMnO}_4}{15,8 \text{ g KMnO}_4} = 1,63 \text{ L disolución KMnO}_4$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

4. Unha disolución 0,064 M dun ácido monoprotónico (HA) ten un pH de 3,86. Calcule:

4.1. A concentración de todas as especies presentes na disolución e o grado de ionización do ácido.

4.2. O valor da constante K_a do ácido e da constante K_b da súa base conxugada.

4.1. A reacción que ten lugar é:

	HA (ac)	+	H ₂ O	⇌	A ⁻ (ac)	+	H ₃ O ⁺ (ac)
[Inicial]	0,064 M				-		
Reaccionan	- x M				x M		x M
[Equilibrio]	(0,064-x) M				x M		x M

Se o $pH = 3,86 = -\log[H_3O^+] = -\log x \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3,86} = 1,38 \cdot 10^{-4} M$ e as concentracións das outras especies son: $[HA] = 0,064 M - x \approx 0,064 M$ e $[A^-] = [H_3O^+] = 1,38 \cdot 10^{-4} M$ (*) de forma estricta habería que considerar tamén a $[OH^-]$ (desprezable neste caso) e a $[H_2O]$.

O grado de disociación é $\alpha = \frac{x}{c_o} = \frac{1,38 \cdot 10^{-4}}{0,064} = 2,2 \cdot 10^{-3}$ ou 0,22%

4.2. A expresión do $K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} = \frac{1,38 \cdot 10^{-4} \times 1,38 \cdot 10^{-4}}{0,064} = 2,98 \cdot 10^{-7}$ e a da súa base conxugada é

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{2,98 \cdot 10^{-7}} = 3,35 \cdot 10^{-8}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

5. No laboratorio mestúranse 30 mL dunha disolución 0,1M de $Pb(NO_3)_2$ e 40 mL dunha disolución 0,1 M de KI, obténdose 0,86 gramos dun precipitado de PbI_2 .

5.1. Escriba a reacción que ten lugar e calcule a porcentaxe de rendemento da mesma.

5.2. Indique o material e o procedemento que empregaría para separar o precipitado formado.

5.1. A reacción axustada que ten lugar: $Pb(NO_3)_2 (ac) + 2 KI(ac) \rightarrow 2 KNO_3(ac) + PbI_2(s)$

$$n_{Pb(NO_3)_2} = 0,030 L \cdot \frac{0,1 mol}{1 L} = 3,0 \cdot 10^{-3} mol Pb(NO_3)_2$$

$$n_{KI} = 0,040 L \cdot \frac{0,1 mol}{1 L} = 4,0 \cdot 10^{-3} mol KI$$

Dada a estequiometria da reacción o reactivo limitante é o KI, polo que os gramos teóricos de PbI_2 que se poderían obter son:

$$4,0 \cdot 10^{-3} moles de KI \cdot \frac{1 mol PbI_2}{2 moles KI} \cdot \frac{461 g PbI_2}{1 mol PbI_2} = 0,92 g teóricos de PbI_2 e polo tanto o rendemento da$$

$$\text{reacción será: } \% \text{ Rendemento} = \frac{0,86 g \text{ reales}}{0,92 g \text{ teóricos}} \cdot 100 = 93,5\%$$

5.2. *Procedemento e material:* O precipitado de PbI_2 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.

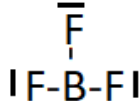
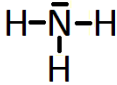
Será válido calquera outro procedemento exposto correctamente (filtración a gravidade, centrifugación,...).

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

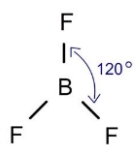
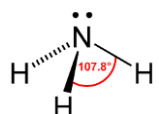
OPCIÓN B

1. 1.1. Estableza a xeometría das moléculas BF₃ e NH₃ mediante a teoría da repulsión de pares de electróns da capa de valencia (TRPEV).
- 1.2. Complete a seguinte reacción: CH₃-CH₂-CH₂-CH=CH₂ + Cl₂ → _____. Identifique o tipo de reacción e nomee os compostos orgánicos que participan nela.

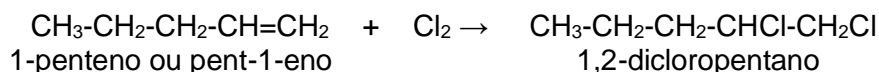
1.1.

Estrutura de Lewis		
--------------------	---	---

As xeometrías explicaranse polas teorías de TRPEV (segundo a orientación dos pares de electróns, enlazantes e/ou non enlazantes, que ten o átomo central da molécula, de maneira que a súa repulsión sexa mínima.

 <p>No trifluoruro de boro o átomo central (B) ten tres pares de electróns na capa de valencia, que se distribúen cara os vértices dun triángulo para que a repulsión sexa mínima. A xeometría é plana triangular.</p>	 <p>No amoníaco o átomo central (N) ten catro pares de electróns na capa de valencia, que se distribúen cara o vértices dun tetraedro para que a repulsión entre eles sexa mínima. Como un dos pares non enlaza con ningún outro átomo, a xeometría da molécula será piramidal trigonal.</p>
---	---

1.2. A reacción que ten lugar é una reacción de adición de halóxenos a dobre enlace:



1 punto por apartado. Total 2 puntos.

2. 2.1. Razoe por que a 1 atm de presión e a 25°C de temperatura, o H₂O é un líquido e o H₂S é un gas.

2.2. Dados os compostos BaCl₂ e NO₂, noméelos e razoe o tipo de enlace que presenta cada un.

2.1. En principio H₂S e H₂O presentan forzas intermoleculares dipolo-dipolo, pero sendo o H₂S gasoso, a esa temperatura, deberíamos esperar que a H₂O tamén o fora, tendo en conta ademais que ten menor masa molecular que o H₂S. Pero na H₂O presentanse enlaces H, que son as forzas intermoleculares máis intensas, sendo a causa de que se atope en estado líquido, estado no que as forzas intermoleculares son moito máis intensas que no estado gas.

2.2. O BaCl₂ é o cloruro de bario, que é un composto que presenta un enlace iónico, ao estar formado por un metal e un non metal, con grande diferenza de electronegatividade, con transferencia de electróns do metal (Ba) ao non metal (Cl).

O NO₂, é o dióxido de nitróxeno ou óxido de nitróxeno (IV) que presenta enlaces covalentes ao estar formados por non metais con compartición de electróns.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

3. O cloro gas pódese obter segundo a reacción: $4\text{HCl(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Introdúcense 0,90 moles de HCl e 1,2 moles de O_2 nun recipiente pechado de 10 L no que previamente se fixo o baleiro. Quéntase a mestura a 390°C e, cando se alcanza o equilibrio a esta temperatura, obsérvase a formación de 0,40 moles de Cl_2 .

3.1. Calcule o valor da constante K_c .

3.2. Calcule a presión parcial de cada compoñente no equilibrio e a partir delas calcule o valor de K_p ?

3.1.

	4 HCl (g) +	$\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons$	2Cl ₂ (g) +	2H ₂ O (g)
moles iniciais	0,9	1,2	–	–
moles reaccionan	– 4x	– x	+ 2x	+ 2x
moles no equilibrio	0,90 - 4x	1,2 - x	2x	2x
	0,9-0,8=0,1	1	0,4	0,4

Segundo o enunciado $2x=0,4$ moles $\Rightarrow x=0,2$ moles

$$\text{O valor de } K_c = \frac{[\text{Cl}_2]^2 \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{HCl}]^4 \cdot [\text{O}_2]} = \frac{\left[\frac{0,40}{10}\right]^2 \left[\frac{0,40}{10}\right]^2}{\left[\frac{0,10}{10}\right]^4 \left[\frac{1,0}{10}\right]} = 2,6 \cdot 10^3$$

3.2. Aplicando a ecuación dos gases ideais: $PV=nRT$

$$P_{\text{Cl}_2} = P_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,4 \cdot 0,082 \cdot 663}{10} = 2,2 \text{ atm}; \quad P_{\text{HCl}} = \frac{0,1 \cdot 0,082 \cdot 663}{10} = 0,54 \text{ atm};$$

$$P_{\text{O}_2} = \frac{1,0 \cdot 0,082 \cdot 663}{10} = 5,4 \text{ atm}$$

$$\text{O valor de } K_p = \frac{P_{\text{Cl}_2}^2 \cdot P_{\text{H}_2\text{O}}^2}{P_{\text{HCl}}^4 \cdot P_{\text{O}_2}} = \frac{(2,2)^2 \cdot (2,2)^2}{(0,54)^4 \cdot (5,4)^1} = 51$$

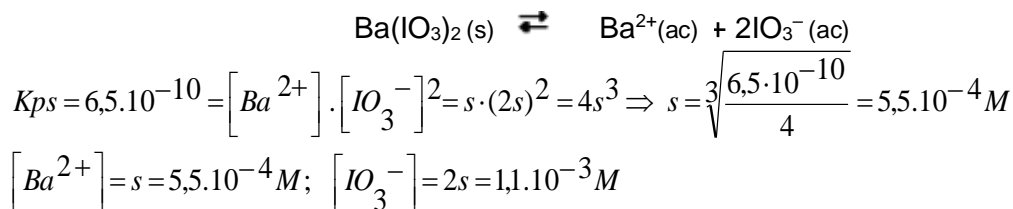
1 punto por apartado. Total 2 puntos.

4. A 25°C o produto de solubilidade do $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ é $6,5 \cdot 10^{-10}$. Calcule:

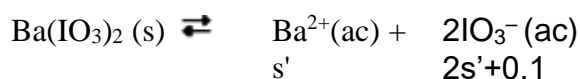
4.1. A solubilidade do sal e as concentracións molares dos iones iodato e bario.

4.2. A solubilidade do citado sal, en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, nunha disolución $0,1\text{M}$ de KIO_3 a 25°C considerando que este sal se atopa totalmente dissociado.

4.1. O proceso que ten lugar é:



4.2. $\text{KIO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}^+(\text{ac}) + \text{IO}_3^{-}(\text{ac})$ Polo que $[\text{IO}_3^{-}] = 0,1\text{M}$



$$K_{ps} = 6,5 \cdot 10^{-10} = [Ba^{2+}] \cdot [IO_3^-]^2 = s' \cdot (2s' + 0,1)^2 \cong s' \cdot (0,1)^2 \Rightarrow s' = \frac{6,5 \cdot 10^{-10}}{(0,1)^2} = 6,5 \cdot 10^{-8} M$$

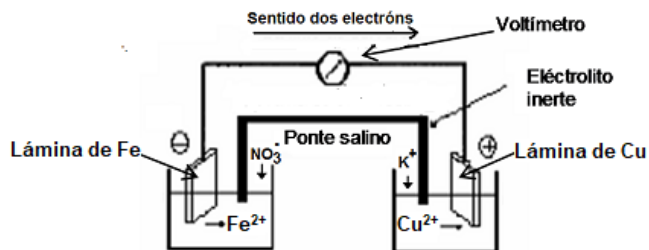
$$s' = 6,5 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L} \cdot 487,1 \text{ g/mol} = 3,2 \cdot 10^{-5} \text{ g/L}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

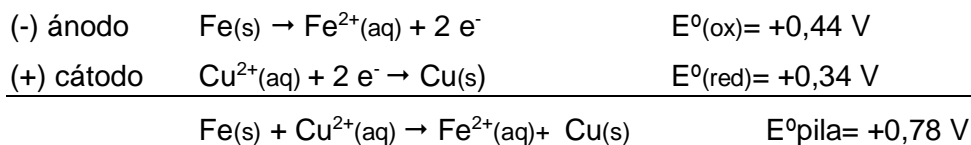
- 5. 5.1. Faga un esquema indicando o material e os reactivos que se necesitan para construír no laboratorio a pila que ten a seguinte notación $Fe(s) | Fe^{2+} (ac, 1M) || Cu^{2+} (ac, 1M) | Cu(s)$.
5.2. Escriba as semirreaccións que se producen no ánodo e no cátodo e indique as súas polaridades. Escriba a reacción iónica global e calcule a forza electromotriz da pila.**

5.1.

Reactivos: eléctrodos de Fe e Cu, disolucións de Fe^{2+} e de Cu^{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.



5.2.



1 punto por apartado. Total 2 puntos.

ABAU
CONVOCATORIA DE XULLO
Ano 2019
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
QUÍMICA
(Cód. 24)

CRITERIOS XERAIS DE AVALIACIÓN 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.
- 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 $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$; $K_a(\text{HCN}) = 5,8\cdot 10^{-10}$
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; Constante de Faraday, $F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$

OPCIÓN A

1. Dados os elementos Na, C, Si e Ne, e xustificando as respostas:

1.1. Indique o número de electróns desapareados que presenta cada un no estado fundamental.

1.2. Ordéneos de menor a maior primeiro potencial de ionización.

1.1. Na ($Z=11$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Un electrón desapareado.

C ($Z=6$) $1s^2 2s^2 2p^2 (p_x^1 p_y^1 p_z)$ Dous electróns desapareados.

Si ($Z=14$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 (p_x^1 p_y^1 p_z)$ Dous electróns desapareados.

Ne ($Z=10$) $1s^2 2s^2 2p^6 (p_x^2 p_y^2 p_z^2)$ Ningún electrón desapareado.

1.2. O primeiro potencial de ionización pódese definir como a mínima enerxía necesaria para que un átomo neutro dun elemento X, en estado gasoso e fundamental, ceda un electrón do seu nivel externo e se convirta nun ión X^+ , tamén en estado gasoso e fundamental: $X (g) \rightarrow X^+ (g) + 1 e^-$. Dentro dun mesmo grupo, o potencial de ionización aumenta ao ascender, xa que diminúe o número de capas electrónicas e os electróns periféricos estarán máis fortemente atraídos e, polo tanto, necesítase máis enerxía para arrincalos. Nun mesmo período os electróns de valencia atópanse na mesma capa polo que a enerxía de ionización aumenta cara á dereita, xa que aumenta a carga nuclear (z) o que provoca maior atracción do núcleo sobre o electrón e polo tanto necesítase máis enerxía para arrincalo do átomo. En conclusión, a orde de menor a maior do primeiro potencial de ionización será $\text{Na} < \text{Si} < \text{C} < \text{Ne}$.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

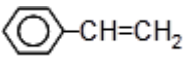
2. 2.1. Dada a reacción: $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$ $\Delta H^0 < 0$, razoe como inflúe sobre o equilibrio un aumento da temperatura.

2.2. Nomee cada monómero, emparélleo co polímero ao que dá lugar e cite un exemplo dun uso doméstico e/ou industrial de cada un deles.



2.1. Segundo o principio de Le Chatelier, cando un sistema en equilibrio é perturbado dende o exterior modificando as súas condicións, o equilibrio desprazarase no sentido que contrarreste dita perturbación. O valor negativo da entalpía indica que o proceso directo é exotérmico. Polo tanto, ao aumentar a temperatura o equilibrio desprazarase no sentido endotérmico, é dicir, cara á esquerda (\leftarrow) cara á formación de reactivos.

2.2.

Monómero	Polímero	Uso doméstico/industrial
$CH_2=CH_2$ (etileno o eteno)	polietileno	botellas, vasos, tuberías
$CH_2=CHCl$ (cloroeteno o cloruro de vinilo)	policloruro de vinilo	pavimentos, tuberías, envases
 (estireno o vinilbenceno)	poliestireno	juguets, aislantes térmicos, recipientes

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

3. 100 g de NaBr trátanse con ácido nítrico concentrado de densidade 1,39 g/mL e riqueza 70% en masa, ata reacción completa. Sabendo que os produtos da reacción son Br_2 , NO_2 , $NaNO_3$ e auga:

3.1. Axuste as semirreaccións que teñen lugar polo método do ión-electrón, así como a ecuación iónica e a molecular.

3.2. Calcule o volume de ácido nítrico consumido.

3.1. Semirreacción oxidación: $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

Semirreacción redución: $(NO_3^- + 2H^+ + 1e^- \rightarrow NO_2 + H_2O) \times 2$

E. iónica: $2 Br^-_{(ac)} + 2 NO_3^-_{(ac)} + 4 H^+_{(ac)} \rightarrow Br_{2(l)} + 2 NO_{2(g)} + 2 H_2O_{(l)}$

E. molecular: $2 NaBr_{(ac)} + 4 HNO_{3(ac)} \rightarrow Br_{2(l)} + 2 NO_{2(g)} + 2 NaNO_{3(ac)} + 2 H_2O_{(l)}$

3.2. Unha vez axustada a reacción e tendo en conta a estequiometría:

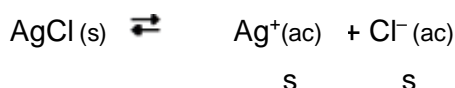
$$100 \text{ g NaBr} \cdot \frac{1 \text{ mol NaBr}}{103 \text{ g NaBr}} \cdot \frac{4 \text{ mol HNO}_3}{2 \text{ mol NaBr}} \cdot \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} \cdot \frac{100 \text{ g disolución}}{70 \text{ g HNO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mL disolución}}{1,39 \text{ g disolución}} = 126 \text{ mL HNO}_3$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

4. 4.1. Determine a solubilidade en auga do cloruro de prata a 25 °C, expresada en $g \cdot L^{-1}$, se o seu K_{ps} é $1,7 \cdot 10^{-10}$ á devandita temperatura.

4.2. Determine a solubilidade do cloruro de prata nunha disolución 0,5 M de cloruro de calcio, considerando que este sal atópase totalmente dissociado. 4.1. A reacción que ten lugar é:

4.1. O proceso que ten lugar é:



OPCIÓN B

1. O flúor e o osíxeno reaccionan entre si formando difluoruro de osíxeno (OF₂). Indique razoadamente:

1.1. A estrutura de Lewis e o tipo de enlace que existirá na molécula.

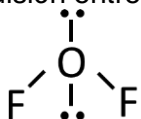
1.2. A disposición dos pares electrónicos, a xeometría molecular, o valor previsible do ángulo de enlace e se é polar ou apolar.

1.1. O (Z=8) 1s²2s²2p⁴ (p_x²p_y¹p_z¹) e F (Z=9) 1s²2s²2p⁵ (p_x²p_y²p_z¹)

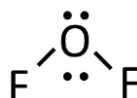


O enlace será covalente xa que se forma entre dous non metais que comparten electróns.

1.2. Pola TRPECV os catro pares electrónicos arredor do O disporanse tetraédricamente para que a repulsión entre eles sexa mínima.



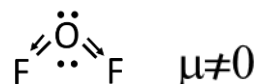
A disposición dos pares de electróns é tetraédrica



A xeometría molecular é angular.

O ángulo de enlace é un pouco menor que o tetraédrico puro (109,5°) debido á maior repulsión que exercen os dous pares solitarios do átomo de osíxeno.

No relativo á polaridade, os enlaces O-F son polares ao ter os átomos distinta electronegatividade; a suma dos momentos dipolares non é nula e polo tanto a molécula é polar.



1 punto por apartado. Total 2 puntos.

2. 2.1. Escriba a fórmula semidesenvolvida e xustifique se algún dos seguintes compostos presenta isomería cis-trans:

(a) 1,1-dicloroetano (b) 1,1-dicloroeteno (c) 1,2-dicloroetano (d) 1,2-dicloroeteno

2.2. Para os sales NaCl e NH₄NO₃:

2.2.1. Escriba as ecuacións químicas da súa disociación en auga.

2.2.2. Razoe se as disolucións obtidas serán ácidas, básicas ou neutras.

2.1.

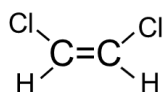
CHCl₂-CH₃
1,1-dicloroetano

CCl₂=CH₂
1,1-dicloroeteno

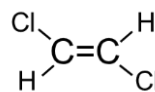
CH₂Cl-CH₂Cl
1,2-dicloroetano

CHCl=CHCl
1,2-dicloroeteno

Presenta isomería cis-trans o 1,2-dicloroeteno (d) xa que ten un dobre enlace C=C con substituíntes distintos en cada carbono.



cis-1,2-dicloroeteno



trans-1,2-dicloroeteno

2.2.

2.2.1. NaCl → Na⁺(ac) + Cl⁻(ac)

NH₄NO₃ → NH₄⁺(ac) + NO₃⁻(ac).

2.2.2. No caso do NaCl, o ión Na⁺ procede dunha base forte polo que non sofre hidrólise. O ión Cl⁻ procede dun ácido forte polo que tampouco sofre hidrólise. Polo tanto, a disolución obtida será neutra.

No caso do NH₄NO₃, o ión NO₃⁻ procede dun ácido forte polo que non sofre hidrólise. O ión NH₄⁺ é o ácido conxugado dunha base débil (NH₃) que en auga sofre hidrólise: NH₄⁺(ac) + H₂O (l) ⇌ NH₃ (ac) + H₃O⁺ (ac) o que producirá un aumento da concentración dos ións H₃O⁺ polo que a disolución será ácida.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

3. 1,12 L de HCN gas, medidos a 0°C e 1 atm, disólvense en auga obténdose 2 L de disolución, calcule:

3.1. A concentración de todas as especies presentes na disolución.

3.2. O valor do pH da disolución e o grao de ionización do ácido.

3.1. Segundo a ecuación dos gases ideais: $PV=nRT$

$$n_{\text{HCN}} = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1,1,12}{0,082 \cdot (273 + 0)} = 0,05 \text{ moles HCN}; [\text{HCN}]_{\text{inicial}} = \frac{0,050 \text{ moles}}{2 \text{ L}} = 0,025 \text{ M}$$

A reacción que ten lugar é:

	HCN (ac)	+	H ₂ O	⇌	CN ⁻ (ac)	+	H ₃ O ⁺ (ac)
[Inicial]	0,025 M				-		
Reaccionan	- x M				x M		x M
[Equilibrio]	(0,025-x) M				x M		x M

$$\text{A expresión do } K_a = \frac{[\text{CN}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCN}]} \Rightarrow 5,8 \cdot 10^{-10} = \frac{x \cdot x}{0,025 - x} \approx \frac{x^2}{0,025} \Rightarrow x = 3,8 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

e as concentracións das especies son: $[\text{HCN}] = 0,025 \text{ M} - x \approx 0,025 \text{ M}$ e

$[\text{CN}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 3,8 \cdot 10^{-6} \text{ M}$ (*) de forma estricta habería que considerar tamén a $[\text{OH}^-]$ (desprezable neste caso) e a $[\text{H}_2\text{O}]$.

3.2. Se o $\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 3,8 \cdot 10^{-6} = 5,42$ e o grao de disociación é

$$\alpha = \frac{x}{c_0} = \frac{3,8 \cdot 10^{-6}}{0,025} = 1,52 \cdot 10^{-4} \text{ ou } 0,015\%$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

4. 4.1. Faise pasar unha corrente eléctrica de 1,5 A a través de 250 mL dunha disolución acuosa de ións Cu^{2+} 0,1 M. Calcule o tempo que ten que transcorrer para que todo o cobre da disolución se deposite como cobre metálico.

4.2. Nun matraz de 1,5 L, no que se fixo o baleiro, introdúcense 0,08 moles de N_2O_4 e quéntase a 35°C. Parte do N_2O_4 disóciase segundo a reacción: $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$ e cando se alcanza o equilibrio a presión total é de 2,27 atm. Calcule a porcentaxe de N_2O_4 disociado.

4.1. Os moles de Cu^{2+} son: $0,25 \text{ L disolución} \cdot \frac{0,1 \text{ mol } \text{Cu}^{2+}}{1 \text{ L disolución}} = 0,025 \text{ moles } \text{Cu}^{2+}$

A reacción que ten lugar é $\text{Cu}^{2+}_{(\text{ac})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})}$

$$Q = 0,025 \text{ moles } \text{Cu}^{2+} \cdot \frac{2 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol } \text{Cu}^{2+}} \cdot \frac{96500 \text{ C}}{\text{mol e}^-} = 4825 \text{ C}$$

$$Q = I \cdot t \Rightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{4825}{1,5} = 3217 \text{ s} = 54 \text{ min}$$

4.2.

	$\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g})$	⇌	$2\text{NO}_2 (\text{g})$
moles iniciais	0,08		-
moles reaccionan	- x		+ 2x
moles no equilibrio	0,08 - x		2x
n_T no equilibrio	$(0,08-x) + 2x = 0,08 + x$		

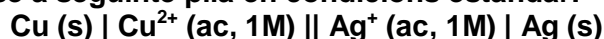
Aplicando a ecuación dos gases ideais: $PV=nRT$

$$P_T = 2,27 = \frac{(0,08 + x) \cdot 0,082 \cdot (273 + 35)}{1,5} \Rightarrow x = 0,0548 \text{ moles}$$

E polo tanto a porcentaxe do N_2O_4 dissociado é: $\alpha = \frac{\text{moles dissociados}}{\text{moles iniciais}} \cdot 100 = \frac{0,0548}{0,08} \cdot 100 = 69\%$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

5. No laboratorio constrúese a seguinte pila en condicións estándar:



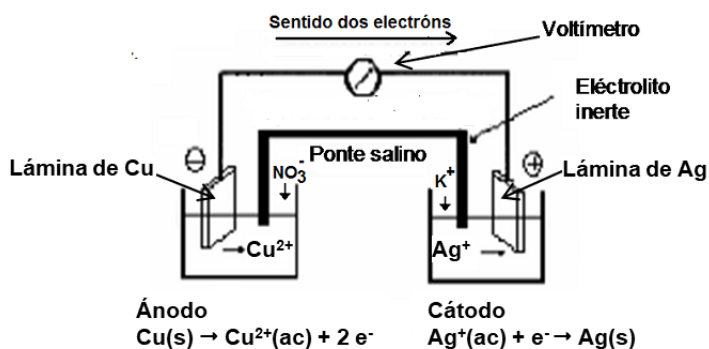
5.1. Faga un debuxo da montaxe, indicando o material e os reactivos necesarios.

5.2. Escriba as semirreaccións de redución e oxidación, a reacción iónica global da pila e calcule o potencial da mesma en condicións estándar.

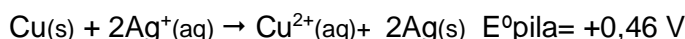
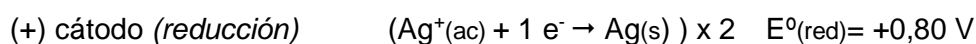
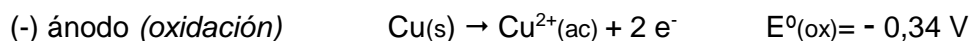
5.1.

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

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



5.2.



1 punto por apartado. Total 2 puntos.