

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 corrixirán as 5 primeiras respondidas**.

PREGUNTA 1.

1.1. Aplicando a teoría de repulsión dos pares de electróns da capa de valencia (TRPECV) deduza **razoadamente** a xeometría electrónica e molecular da molécula de tricloruro de fósforo, indicando cal sería o valor aproximado do ángulo de enlace.

1.2. Sabendo que a xeometría electrónica na molécula de SiF₄ é tetraédrica, discuta **razoadamente** que tipo de orbitais híbridos empregaría o átomo de silicio para formar os enlaces correspondentes, como se forman os ditos orbitais híbridos e a distribución de electróns nestes.

PREGUNTA 2.

2.1. **Razoe** se a seguinte afirmación é verdadeira ou falsa: “o cloruro de potasio en estado sólido non conduce a electricidade, pero si é un bo condutor cando está disolto en auga”

2.2. A ecuación da velocidade dunha reacción é $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$: indique a orde de reacción con respecto a cada reactivo e **xustifique** se ó duplicar as concentracións de A e de B, en igualdade de condicións, a velocidade de reacción será oito veces maior.

PREGUNTA 3.

3.1. **Xustifique** se a seguinte afirmación é verdadeira ou falsa: “o CH₃-CH=CH-CH₃ reacciona con HCl para dar un composto que non presenta isomería óptica”

3.2. Escriba as fórmulas semidesenvolvidas e nomee os isómeros xeométricos do 2,3-dibromobut-2-eno.

PREGUNTA 4.

Dada a seguinte reacción: $\text{HCl}_{(\text{ac})} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{ac})} + \text{NaNO}_{2(\text{ac})} \rightarrow \text{NaNO}_{3(\text{ac})} + \text{CrCl}_{3(\text{ac})} + \text{KCl}_{(\text{ac})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

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

4.2. Calcule o volume de dicromato de potasio 2,0 M necesario para oxidar 20 g de nitrito de sodio.

PREGUNTA 5.

Unha disolución 0,03 M de amoníaco está dissociada nun 2,42 %. Calcule:

5.1. O valor da constante K_b do amoníaco.

5.2. O pH da disolución e o valor da constante K_a do ácido conxugado.

PREGUNTA 6.

Nun reactor de 5 L introdúcese 15,3 g de CS₂ e 0,82 g de H₂. Ao elevar a temperatura ata 300 °C alcánzase o seguinte equilibrio: $\text{CS}_{2(\text{g})} + 4\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{S}_{(\text{g})} + \text{CH}_{4(\text{g})}$, onde a concentración de metano no equilibrio é de 0,01 mol/L.

6.1. Calcule as concentracións molares das especies CS_{2(g)}, H_{2(g)} e H_{2S(g)} no equilibrio.

6.2. Determine o valor de K_c e discuta **razoadamente** que lle sucederá ó sistema en equilibrio se engadimos máis cantidade de CS_{2(g)} mantendo o volume e a temperatura constantes.

PREGUNTA 7.

7.1. Xustifique que reacción terá lugar nunha pila galvánica formada por un eléctrodo de cobre e outro de cadmio en condicións estándar, indicando as reaccións que teñen lugar no ánodo e no cátodo. Calcule a forza electromotriz da pila nestas condicións.

7.2. Faga un esquema da montaxe da pila no laboratorio, detallando o material e os reactivos necesarios e sinalando o sentido de circulación dos electróns.

PREGUNTA 8.

Para neutralizar 150 mL dunha disolución de ácido nítrico 0,010 M gastáronse 15 mL dunha disolución de hidróxido de calcio de concentración descoñecida.

8.1. Escriba a reacción que ten lugar e calcule a molaridade da disolución do hidróxido de calcio.

8.2. Indique o material que empregaría e explique o procedemento experimental para realizar a valoración.

Datos: R= 8,31 J·K⁻¹·mol⁻¹ ou 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹; 1 atm= 101,3 kPa; K_w= 1,0·10⁻¹⁴ ;

E°(Cu²⁺/Cu)= + 0,34 V e E°(Cd²⁺/Cd)= - 0,40 V

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 más preguntas de las permitidas, **solo se corregirán las 5 primeras respondidas**.

PREGUNTA 1.

1.1. Aplicando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV) deduzca **razonadamente** la geometría electrónica y molecular de la molécula de tricloruro de fósforo, indicando cual sería el valor aproximado del ángulo de enlace.

1.2. Sabiendo que la geometría electrónica en la molécula de SiF₄ es tetraédrica, discuta **razonadamente** qué tipo de orbitales híbridos emplearía el átomo de silicio para formar los enlaces correspondientes, cómo se forman dichos orbitales híbridos y la distribución de electrones en estos.

PREGUNTA 2.

2.1. Razone si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: “el cloruro de potasio en estado sólido no conduce la electricidad, pero sí es un buen conductor cuando está disuelto en agua”

2.2. La ecuación de velocidad de una reacción es $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$: indique el orden de reacción con respecto a cada reactivo y **justifique** si al duplicar las concentraciones de A y de B, en igualdad de condiciones, la velocidad de reacción será ocho veces mayor.

PREGUNTA 3.

3.1. Justifique si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: “el CH₃-CH=CH-CH₃ reacciona con HCl para dar un compuesto que no presenta isomería óptica”

3.2. Escriba las fórmulas semidesarrolladas y nombre los isómeros geométricos del 2,3-dibromobut-2-eno.

PREGUNTA 4.

Dada la siguiente reacción: $\text{HCl}_{(ac)} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(ac)} + \text{NaNO}_{2(ac)} \rightarrow \text{NaNO}_{3(ac)} + \text{CrCl}_{3(ac)} + \text{KCl}_{(ac)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

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

4.2. Calcule el volumen de dicromato de potasio 2,0 M necesario para oxidar 20 g de nitrito de sodio.

PREGUNTA 5.

Una disolución 0,03 M de amoníaco está disociada en un 2,42 %. Calcule:

5.1. El valor de la constante K_b del amoníaco.

5.2. El pH de la disolución y el valor de la constante K_a del ácido conjugado.

PREGUNTA 6.

En un reactor de 5 L se introducen 15,3 g de CS₂ y 0,82 g de H₂. Al elevar la temperatura hasta 300 °C se alcanza el siguiente equilibrio: $\text{CS}_{2(g)} + 4\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{S}_{(g)} + \text{CH}_{4(g)}$, donde la concentración de metano en equilibrio es de 0,01 mol/L.

6.1. Calcule las concentraciones molares de las especies CS_{2(g)}, H_{2(g)} y H_{2S(g)} en el equilibrio.

6.2. Determine el valor de K_c y discuta **razonadamente** qué le sucederá al sistema en equilibrio si añadimos más cantidad de CS_{2(g)} manteniendo el volumen y la temperatura constantes.

PREGUNTA 7.

7.1. Justifique qué reacción tendrá lugar en una pila galvánica formada por un electrodo de cobre y otro de cadmio en condiciones estándar, indicando las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo. Calcule la fuerza electromotriz de la pila en estas condiciones.

7.2. Haga un esquema del montaje de la pila en el laboratorio, detallando el material y los reactivos necesarios y señalando el sentido de circulación de los electrones.

PREGUNTA 8.

Para neutralizar 150 mL de una disolución de ácido nítrico 0,010 M se gastaron 15 mL de una disolución de hidróxido de calcio de concentración desconocida.

8.1. Escriba la reacción que tiene lugar y calcule la molaridad de la disolución del hidróxido de calcio.

8.2. Indique el material que emplearía y explique el procedimiento experimental para realizar la valoración.

Datos: R= 8,31 J·K⁻¹·mol⁻¹ ó 0,082 atm·L·K⁻¹·mol⁻¹; 1 atm= 101,3 kPa; K_w= 1,0·10⁻¹⁴;
E°(Cu²⁺/Cu) = + 0,34 V y E°(Cd²⁺/Cd) = - 0,40 V