

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR EL EXAMEN

El examen consta de **10 preguntas**, cuyo valor es de **2 puntos**. El estudiante ha de elegir **5 preguntas**.

Observación importante: En ningún caso deberá responder a un número mayor del indicado porque en la corrección sólo se tendrán en cuenta las cinco primeras cuestiones/preguntas respondidas. Si se desea que alguna de ellas no sea tenida en cuenta, el estudiante ha de tacharla y dejarlo claramente indicado. En ese caso, además de las cuatro primeras preguntas sin tachar, se corregiría la que ocupe el sexto lugar.

1) Dadas las siguientes configuraciones electrónicas de la capa de valencia:

A) ns^1 ; B) $ns^2 np^5$; C) $ns^2 np^3$; D) $ns^2 np^6$

- Indicar, razonadamente, el número y el nombre del grupo al que corresponde cada elemento.
- Indicar el número de electrones desapareados de cada elemento.
- Razonar cuál sería el estado de oxidación más estable para cada elemento.
- Ordenar los elementos por orden creciente de potencial de ionización, suponiendo que $n = 2$. Razonar la respuesta.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

2) a) Representar el ciclo de Born-Haber del CaCl_2 indicando cada una de sus etapas.

b) Calcular la segunda energía de ionización del $\text{Ca}_{(g)}$, sabiendo que la energía reticular del $\text{CaCl}_2_{(s)}$ es $-2256,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Datos (en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): entalpía estándar de formación del $\text{CaCl}_2_{(s)} = -796,0$

entalpía de sublimación del $\text{Ca}_{(s)} = 178,0$

entalpía de disociación del $\text{Cl}_2_{(g)} = 244,0$

primera energía de ionización del $\text{Ca}_{(g)} = 590,0$

afinidad electrónica del $\text{Cl}_{(g)} = -349,0$

Puntuación máxima por apartado: 1,0 punto

3) A 600 K el valor de la constante de velocidad de la descomposición de una sustancia es $k = 0,55 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.

- Deducir el orden de reacción de la descomposición de A y escribir la ecuación de la velocidad.
 - Calcular la velocidad de descomposición (reacción) de esta sustancia a 600 K si $[A] = 3\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
 - Calcular cuánto vale la energía de activación (E_a) si a 625 K, la constante de velocidad es $k = 1,50 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Datos: $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,50 puntos; b) 0,75 puntos; c) 0,75 puntos

4) Un recipiente de 306 mL contiene a 35°C una mezcla en equilibrio de 1,653 g de $\text{N}_2\text{O}_4_{(g)}$ y 0,384 g de NO_2 . Sabiendo que la reacción es $\text{N}_2\text{O}_4_{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2_{(g)}$.

- Determinar el valor de K_c y K_p .
 - Calcular la presión en el recipiente.
 - Razonar hacia dónde evolucionará el equilibrio si se reduce el volumen del recipiente a la mitad.
- Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Masas atómicas (u): $N = 14$; $O = 16$.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,75 puntos; b) 0,75 puntos; c) 0,50 puntos

5) El amoníaco, NH_3 , en una disolución acuosa se encuentra disociado (ionizado) un 2%.

- Calcular la concentración inicial del amoníaco.
- Hallar la concentración de todas las especies en el equilibrio.
- Obtener el pH de la disolución.

Datos: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8\cdot 10^{-5}$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,75 puntos; b) 0,75 puntos; c) 0,50 puntos

6) Para las siguientes sales: 1) CaCl_2 ; 2) KClO_4 ; 3) NH_4I ; 4) NaClO .

a) **Escribir** las reacciones de hidrólisis.

b) **Indicar** el carácter ácido, neutro o básico de la disolución resultante.

Datos: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{HClO}) = 3,0 \cdot 10^{-8}$

Puntuación máxima por apartado: 1,0 punto

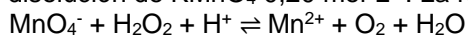
7) a) Se añade HCl a una disolución que contiene $0,020 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de Pb^{2+} y $0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ de Ag^+ . **Determinar** la concentración de cloruro a partir de la cual precipita cada ion.

b) **Calcular** la solubilidad del $\text{Fe}(\text{OH})_3$ en una disolución acuosa sabiendo que el pH es 8,1.

Datos: $K_{ps}(\text{PbCl}_2) = 1,6 \cdot 10^{-5}$; $K_{ps}(\text{AgCl}) = 1,7 \cdot 10^{-10}$; $K_{ps}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 6,3 \cdot 10^{-38}$

Puntuación máxima por apartado: 1,0 punto

8) Una muestra de 1,0 gramo de peróxido de hidrógeno se acidifica con ácido sulfúrico y la disolución resultante se hace reaccionar con 17,6 mL de una disolución de KMnO_4 $0,20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. La reacción que ocurre es la siguiente:



a) **Escribir** las semirreacciones de oxidación y reducción. **Indicar** el oxidante y el reductor.

b) **Ajustar** la ecuación iónica mediante el método del ion-electrón.

c) **Calcular** la masa, en gramos, de H_2O_2 que ha reaccionado.

Datos: Masas atómicas (u): $H = 1$; $O = 16$

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 punto; b) 0,50 puntos; c) 0,50 puntos

9) En base a las reacciones de oxidación y reducción, **justificar** qué sucede al añadir:

a) limaduras de Zn a una disolución de FeSO_4 .

b) limaduras de Cu a una disolución de FeSO_4 .

Datos: $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$

Puntuación máxima por apartado: 1,0 punto

10) **Formular y nombrar:**

a) Un isómero de cadena de $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{-CH}_3$

b) Un isómero de función de $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$

c) Un isómero de posición de $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$

d) Los isómeros geométricos del pent-2-eno

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos