

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR EL EXAMEN

El examen consta de **10 preguntas**, de las que habrá que **elegir 5**. Cada una de ellas está valorada en **2 puntos**.

Observación importante: No se debe responder a más de cinco preguntas, ya que, aunque se contesten más, sólo se tendrán en cuenta las cinco primeras preguntas respondidas. Si se desea que alguna de ellas no sea tenida en cuenta, el estudiante ha de tacharla y dejarlo claramente indicado. Para la corrección se seguirá el orden en el que las respuestas aparezcan desarrolladas por el estudiante (sólo si el estudiante ha tachado alguna de ellas, se entenderá que esa la pregunta no debe ser corregida).

1) Sabiendo que el $\text{Li}_{(s)}$ reacciona con el $\text{F}_{2(g)}$ para dar $\text{LiF}_{(s)}$.

a) **Construir** el ciclo de Born-Haber **definiendo** cada una de sus etapas.

b) Calcular la energía de red (U) por mol de LiF, utilizando los valores de las energías (en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) de los procesos siguientes:

sublimación del litio: 155,2; energía de ionización del litio: 520,0; afinidad electrónica del $\text{F}_{(g)}$: -333,0;

disociación de la molécula de $\text{F}_{2(g)}$: 150,6; calor de formación (ΔH_f°): -594,1.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,30 puntos; b) 0,70 puntos

2) Para las siguientes especies: 1) Cl^- ; 2) Na^+ ; 3) Kr; 4) Fe; 5) Sr^{2+} .

a) **Escribir** las configuraciones electrónicas de las cinco especies.

b) **Razonar** qué especie tiene electrones desapareados.

c) **Justificar** cuáles de las anteriores especies son isoelectrónicas.

Números atómicos (Z): Cl = 17; Na = 11; Kr = 36; Fe = 26; Sr = 38

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

3) Para la reacción $2\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightarrow \text{C}_{(g)} + \text{D}_{(g)}$ se obtuvieron los siguientes resultados:

Experiencia	$[\text{A}]_0$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$[\text{B}]_0$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	V_0 ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)
1	0,7	0,4	0,15
2	1,4	0,4	0,60
3	1,4	0,8	1,20

a) **Escribir** la expresión de la velocidad **indicando** el orden global de la reacción.

b) **Calcular** el valor y las unidades de la constante de velocidad.

Puntuación máxima por apartado: 1,0 punto

4) Se preparan 5 L de disolución de un ácido monoprótico débil (HA) de masa molar $37\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, disolviendo 18,5 g de esta sustancia. El pH de la disolución es 2,30. Calcular:

a) Grado de disociación del ácido (α), expresado en %.

b) Constante del ácido (K_a).

Puntuación máxima por apartado: 1,0 punto

5) En un recipiente de 500 mL se ponen 0,6 moles del compuesto $\text{A}_{(g)}$ y cuando la temperatura es de 600 K, se alcanza el equilibrio: $\text{A}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{B}_{(g)} + \text{C}_{(g)}$, siendo el grado de disociación de $\text{A}_{(g)}$ del 65%.

a) **Hallar** los valores de K_c y K_p .

b) **Calcular** la presión total que se alcanza en el equilibrio.

c) Si aumenta el volumen, **justificar** hacia donde se desplaza el equilibrio.

$R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

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

- 6) La constante del producto de solubilidad, K_{ps} , del dihidróxido de calcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, es $5,5 \cdot 10^{-6}$, a 25°C . Determinar:
- el pH y la solubilidad (en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a esta temperatura;
 - la solubilidad de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a esta temperatura en presencia de una disolución $1,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de KOH .
- Masas atómicas (u): $H=1$; $O=16$; $Ca=40$.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,25 puntos; b) 0,75 puntos

- 7) Sean los electrodos K^+/K y Zn^{2+}/Zn . Se pide:
- Realizar el esquema de una pila **indicando** cátodo y ánodo.
 - Escribir las semirreacciones correspondientes y la reacción global. **Calcular** el potencial estándar de la pila.
 - ¿Qué tipo de especie química se utilizaría para la construcción del puente salino? **Justificar** la respuesta.
- Potenciales normales de reducción estándar: $E^0 (\text{K}^+/\text{K}) = -2,93 \text{ V}$; $E^0 (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,60 puntos; b) 0,90 puntos; c) 0,50 puntos

- 8) Sea la reacción $\text{NaNO}_2 + \text{NaMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{MnSO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Ajustar por el método del ión-electrón las semirreacciones y la reacción global.
 - Indicar cuál es la especie oxidante y cuál la reductora.
 - Nombrar los siguientes compuestos de la reacción anterior: NaNO_2 ; NaMnO_4 ; MnSO_4 ; NaNO_3 .

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 punto; b) 0,40 puntos; c) 0,60 puntos

- 9) La constante de velocidad aumenta al triple en una reacción cuando la temperatura pasa de 300 K a 400 K .
- Hallar la energía de activación.
 - Razonar cómo influye en la velocidad de la reacción la adición de un catalizador.
- $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}$

Puntuación máxima por apartado: a) 1,40 puntos; b) 0,60 puntos

- 10) Se sabe que un compuesto orgánico ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$) contiene un 22,22% de oxígeno. Además, por combustión de $14,4 \text{ g}$ del compuesto se obtienen $35,2 \text{ g}$ de CO_2 .
- Determinar su fórmula empírica.
 - Hallar la fórmula molecular si 36 g del compuesto orgánico contienen $3,011 \cdot 10^{23}$ moléculas.
 - Nombrar dos isómeros de dicho compuesto.
- $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$; Masas atómicas (u): $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,0 punto; b) 0,5 puntos; c) 0,50 puntos