

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).

EJEMPLO TIPO DE EXAMEN

1) Dadas las siguientes configuraciones electrónicas:

A) $1s^2 2s^1$; B) $1s^2 2s^2 2p^5$; C) $1s^2 2s^2 2p^7 3s^2 3p^4$; D) $1s^2 2s^2 2p^6 2d^2$; E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 4s^1$.

- Indicar, **razonadamente**, qué configuraciones son imposibles y cuál representa un estado excitado.
- De las configuraciones posibles, **indicar** el grupo y nivel del elemento.
- Para las configuraciones posibles, **razonar**, cuál será el ion más probable.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,70 puntos; b) 0,65 puntos; c) 0,65 puntos

2) Dadas las moléculas BCl_3 y NH_3 .

- Escribir la estructura de Lewis de ambas moléculas e **indicar** su geometría según la Teoría de Repulsión de Pares Electrónicos de la Capa de Valencia (TRPECV).
 - Explicar** la polaridad de las moléculas.
 - Justificar**, cuál de ellas presenta enlaces por puentes de hidrógeno.
- Números atómicos (Z): H= 1; B= 5; N= 7; Cl=17

Puntuación máxima por apartado: a) 0,70 puntos; b) 0,65 puntos; c) 0,65 puntos

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

Experiencia	$[\text{A}]_0$ (mol·L ⁻¹)	$[\text{B}]_0$ (mol·L ⁻¹)	V_0 (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
1	0,20	0,20	X
2	0,40	0,20	2X
3	0,20	0,40	4X

- Calcular** el orden global de la reacción y **escribir** la ecuación de velocidad.
- Determinar** el valor y las unidades de la constante de velocidad si $X = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

4) Se preparan 5 L de disolución de un ácido monoprotónico 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:

- Grado de disociación del ácido (α), expresado en %.
- Constante del ácido (K_a).

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

5) Para los siguientes iones y moléculas: 1) HS^- ; 2) NH_4^+ ; 3) HNO_3 ; 4) CO_3^{2-} ; 5) H_2PO_4^- .

- Escribir la reacción de cada compuesto con el agua.
- Al reaccionar con el agua, **justificar** de acuerdo con la teoría de Brönsted y Lowry, el carácter ácido, básico o anfótero de cada compuesto.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

6) En un recipiente de 200 mL se colocan 0,40 g de tetraóxido de dinitrógeno (N_2O_4). Se cierra el recipiente y se calienta a 45 °C, produciéndose la disociación del N_2O_4 en un 41,6%.

a) Calcular las constantes K_c y K_p para el equilibrio: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$.

b) **Justificar** cómo cambiarán las concentraciones relativas de ambos compuestos si, a 45 °C, se aumenta la presión en el interior del recipiente.

c) **Justificar** cómo tiene que variar la temperatura para que aumente la concentración de N_2O_4 , teniendo en cuenta que la reacción es endotérmica.

$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Masas atómicas (u): $N=14$; $O=16$.

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

7) Sabiendo que la constante del producto de solubilidad (K_{ps}) del Ag_2CO_3 vale $8,5\cdot 10^{-12}$, calcular la solubilidad del Ag_2CO_3 (expresada en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) a 25°C en cada una de las siguientes situaciones:

a) en agua pura;

b) en presencia de una disolución de AgNO_3 0,22 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$;

c) en presencia de una disolución de Na_2CO_3 0,22 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

d) **Razonar** cuál de las dos sustancias (AgNO_3 o Na_2CO_3) es más efectiva para reducir la solubilidad del Ag_2CO_3 .

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

8) Para la siguiente reacción redox: $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{MnCl}_2(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

a) Determinar la especie que se oxida y la que se reduce.

b) Ajustar la ecuación por el método del ion-electrón.

c) Calcular la masa (en gramos) de MnO_2 necesaria para producir 50 L de $\text{Cl}_2(\text{g})$, medidos a 1,5 atm y 350 K.

$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Masas atómicas (u): $Mn=54,94$; $O=16$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,5 puntos; b) 0,75 puntos; c) 0,75 puntos

9) **Razonar** y escribir las posibles reacciones que se produzcan cuando, en condiciones normales o estándar:

a) se introduce una barra de cinc en una disolución acuosa de Pb^{2+} ;

b) se sumerge un trozo de plata metálica en una disolución acuosa de Pb^{2+} .

$E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$; $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

10) Nombrar, indicando el tipo de isomería, los siguientes pares de compuestos:

a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ / $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$

b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ / $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$

c) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$ / $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,70 punto; b) 0,65 puntos; c) 0,65 puntos