



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

NOTA IMPORTANTE: El examen consta de **5 BLOQUES**, numerados de **1 a 5**, con dos cuestiones en cada bloque, **A y B**, para **elegir una de ellas, SALVO EL BLOQUE 5 que es de respuesta obligatoria**. Cada cuestión tiene una puntuación de 2 puntos. Se puede elegir en un bloque la opción A y en otro la B.

Algunos datos y constantes que pueden ser de utilidad durante el examen:

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $K_w = 10^{-14}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

BLOQUE 1: ESTRUCTURA ATÓMICA Y ENLACE QUÍMICO. Elegir una cuestión, **1A o 1B**

1A. Los números atómicos y másicos de tres elementos A, B y C son: A ($Z=19$, $A=39$), B ($Z=15$, $A=31$) y C ($Z=35$, $A=80$)

- a) Escriba sus configuraciones electrónicas y explique cuál es el ion más estable para cada uno de ellos **(0,75 puntos)**
- b) Indique, para cada uno de ellos: nombre, número de neutrones y número de protones **(0,75 puntos)**
- c) Razone cuál de ellos tendrá una primera energía de ionización mayor **(0,5 puntos)**

1B. I) Dibuje el ciclo de Born-Haber para la formación del $\text{MgCl}_2(\text{s})$ a partir de $\text{Mg}(\text{s})$ y $\text{Cl}_2(\text{g})$, y determine su entalpía de formación ($\Delta H_f^\circ(\text{MgCl}_2(\text{s}))$) a partir de los siguientes datos: **(1,5 puntos)**

Entalpía de red del $\text{MgCl}_2(\text{s})$: $\Delta H_{\text{red}} = -2526 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Entalpía de sublimación del $\text{Mg}(\text{s})$: $\Delta H_{\text{sub}} = 148 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Entalpía de disociación del $\text{Cl}_2(\text{g})$: $\Delta H_{\text{disoc}} = 243 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Primera energía de ionización del $\text{Mg}(\text{g})$: $EI_1 = 738 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Segunda energía de ionización del $\text{Mg}(\text{g})$: $EI_2 = 1451 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Afinidad electrónica del $\text{Cl}(\text{g})$: $AE = -348 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

II) Justifique si la energía de red del $\text{MgCl}_2(\text{s})$ será mayor o menor (en valor absoluto) que la del $\text{CaBr}_2(\text{s})$ **(0,5 puntos)**

BLOQUE 2: TERMOQUÍMICA, EQUILIBRIO Y CINÉTICA. Elegir una cuestión, **2A o 2B**

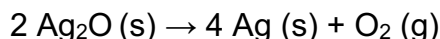
2A. En un recipiente cerrado de 2 L de capacidad tenemos $\text{PCl}_5(\text{g})$ a 25°C y 4,9 atm. Calentamos el sistema hasta 250°C y, a esta temperatura, el PCl_5 se disocia de acuerdo con el siguiente equilibrio:



Si $K_c = 0,19$ a 250°C :

- a) Calcule las concentraciones en el equilibrio de todas las especies presentes **(1 punto)**
- b) Calcule K_p a 250°C **(0,5 puntos)**
- c) Razone si aumentará la producción de PCl_3 si:
 - c.I) se aumenta el volumen del sistema hasta 4 L **(0,25 puntos)**
 - c.II) se añade un catalizador **(0,25 puntos)**

2B. La siguiente reacción química permite obtener plata metálica de alta pureza:



- a) Calcule el calor transferido cuando se descomponen 4,62 g del óxido metálico a 1 atm y 25 °C, justificando si se absorbe o se desprende calor en el proceso **(0,75 puntos)**
- b) Razone el signo que tiene ΔS° en esta reacción **(0,5 puntos)**
- c) Mediante los cálculos pertinentes explique si la reacción será espontánea a 1000 °C **(0,75 puntos)**

Datos: $\Delta H_f^\circ(\text{Ag}_2\text{O (s)}) = -30,6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $S^\circ(\text{O}_2 \text{(g)}) = 205 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $S^\circ(\text{Ag (s)}) = 42 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $S^\circ(\text{Ag}_2\text{O (s)}) = 121 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Pesos atómicos ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): Ag=107,9; O= 16.

BLOQUE 3: ÁCIDO-BASE. Elegir una cuestión, **3A** o **3B**

- 3A. I)** Se mezclan 25 mL de una disolución de HNO_3 0,2 M con 30 mL de una disolución de KOH. La disolución resultante pH = 2. Calcule la concentración de la disolución inicial de KOH. Suponga que los volúmenes son aditivos **(1 punto)**
- II)** El anión HPO_4^{2-} es anfótero, lo que significa que puede actuar como un ácido ($K_a = 4,8 \cdot 10^{-13}$) y como una base ($K_b = 1,6 \cdot 10^{-7}$). Escriba sus reacciones de hidrólisis ácida y básica y, sin necesidad de hacer cálculos, explique si, como resultado de ambas reacciones, una disolución de HPO_4^{2-} será neutra, ácida o básica. **(1 punto)**
- 3B. I)** Calcule el grado de disociación del ácido fluorhídrico en una disolución preparada al diluir 10 mL de una disolución 0,22 M en HF hasta un volumen final de 100 mL. Dato: $K_a(\text{HF}) = 6,8 \cdot 10^{-4}$ **(1,5 puntos)**
- II)** Se dispone de una disolución de NH_3 y otra de piridina ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$), ambas de concentración 0,1 M. Explique razonadamente cual presentará un valor menor de pH, sabiendo que $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ y $K_b(\text{C}_5\text{H}_5\text{N}) = 1,7 \cdot 10^{-9}$. No es necesario hacer cálculos **(0,5 puntos)**

BLOQUE 4: REDOX. Elegir una cuestión, **4A** o **4B**

4A. En el ámbito de la metalurgia la siguiente reacción de oxidación-reducción se utiliza para disolver el cobre:



- a) Explique cuál es el agente oxidante y cuál el agente reductor, y qué cambios se producen en sus números de oxidación **(0,5 puntos)**
- b) Ajuste la reacción mediante el método del ion electrón, escribiendo correctamente las semirreacciones de oxidación y reducción **(1,5 puntos)**



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

4B. I) Se dispone de dos disoluciones acuosas: una de NaCl 1 M y otra de NaI 1 M. Si a cada una de ellas añadimos bromo elemental (Br_2), escriba la posible reacción química que podría ocurrir y mediante los cálculos pertinentes justifique si dichas reacciones son o no posibles **(1,4 puntos)**

Datos: $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,06 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$

II) Complete las siguientes frases (no es necesario copiarlas en el cuadernillo) **(0,6 puntos)**

- a) Para que una pila galvánica funcione, las disoluciones de los electrodos han de conectarse mediante un _____ (1) _____ (2)
- b) En una celda _____ (3) tiene lugar una reacción redox no espontánea. Los electrones se desplazan desde el _____ (4) hacia el _____ (5). Se _____ (6) electricidad

BLOQUE 5: QUÍMICA ORGÁNICA

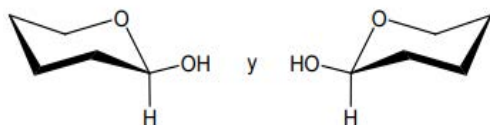
5. I) Formule o nombre los siguientes compuestos: **(1 punto)**

- a) Pentan-2-ona b) Ciclohexeno c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$
d) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ e) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$

II) Indique qué tipo y subtipo de isomería presentan los siguientes pares de compuestos orgánicos: **(0,5 puntos)**

a) $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_2\text{-CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

b)



III) Teniendo en cuenta el tipo de reacción indicado en cada caso, escriba los productos mayoritarios esperados para las siguientes reacciones: **(0,5 puntos)**

a) Adición: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow$

b) Sustitución: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br} + \text{KCN} \longrightarrow$



UNIVERSIDAD
DE MURCIA



Universidad
Politécnica
de Cartagena

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2025 – JULIO

CRITERIOS

- El examen constará de **5 bloques de cuestiones**, numerados de **1 a 5**, con dos cuestiones en cada bloque (**A y B**), a excepción del **bloque 5 que será de respuesta obligatoria**.
- Los **5 bloques de cuestiones** se referirán mayoritariamente a los siguientes contenidos:
 - Bloque 1:** Estructura atómica y enlace químico.
 - Bloque 2:** Termoquímica, equilibrio y cinética.
 - Bloque 3:** Ácido-base.
 - Bloque 4:** Redox.
 - Bloque 5:** Química orgánica.
- De los bloques 1 a 4, se deberá **elegir una cuestión de cada bloque (la A o la B), pudiéndose mezclar cuestiones A y B de distintos bloques**.
- El máximo de cuestiones contestadas será por lo tanto de 5. Por ejemplo, podrían contestarse las cuestiones **1A, 2B, 3B y 4A**, más la pregunta de respuesta obligatoria del **bloque 5**.
- Si se contestan las dos cuestiones, A y B, de un mismo bloque, sólo se corregirá la primera de ellas contestada.
- Todas las cuestiones tendrán una puntuación máxima de **2 puntos**. Normalmente constarán de varios apartados, indicándose la puntuación de cada uno de ellos.
- La duración del examen será de **90 minutos**.
- El examen se calificará atendiendo a los siguientes **criterios de valoración**:
 - Claridad de exposición de las ideas, capacidad de análisis y de relación. La falta de argumentación en las cuestiones, cuando el enunciado requiera una explicación de las respuestas, impedirá obtener la máxima calificación correspondiente.
 - Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
 - Las reacciones químicas deben estar ajustadas.
 - Uso correcto de unidades: un resultado expresado sin las unidades adecuadas no puntuará en su totalidad.
 - Planteamiento y resolución de problemas: un problema planteado y resuelto correctamente en términos generales, aunque con algún error que lleve a una solución numérica incorrecta, será contabilizado parcialmente.
 - En la resolución de problemas deben aparecer todos los cálculos y pasos seguidos, aunque no tienen que ser explicados, a no ser que lo requiera el enunciado.



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

NOTA IMPORTANTE: El examen consta de **5 BLOQUES**, numerados de **1 a 5**, con dos cuestiones en cada bloque, **A y B**, para **elegir una de ellas, SALVO EL BLOQUE 5 que es de respuesta obligatoria**. Cada cuestión tiene una puntuación de 2 puntos. Se puede elegir en un bloque la opción A y en otro la B.

Algunos datos y constantes que pueden ser de utilidad durante el examen.

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $K_w = 10^{-14}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

BLOQUE 1: ESTRUCTURA ATÓMICA Y ENLACE QUÍMICO. Elegir una cuestión, **1A o 1B**

1A. Los números atómicos y másicos de tres elementos A, B y C son: A ($Z=19$, $A=39$), B ($Z=15$, $A=31$) y C ($Z=35$, $A=80$)

a) Escriba sus configuraciones electrónicas y explique cuál es el ion más estable para cada uno de ellos **(0,75 puntos)**

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ (o $[\text{Ar}] 4s^1$)

Ion más estable: A^+ (o K^+) ya que, al perder un electrón, el ion formado adquiere configuración electrónica de gas noble (octeto completo).

B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ (o $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$)

Ion más estable: B^{3-} (o P^{3-}) ya que, al ganar tres electrones, el ion formado presenta la configuración de gas noble con el octeto completo (Si perdiera 3 electrones, la configuración sería $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, no alcanzando el octeto).

C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ (o $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^5$)

Ion más estable: C^- (o Br^-) ya que, al ganar un electrón, el ion formado presenta la configuración electrónica de gas noble (octeto completo).

b) Indique, para cada uno de ellos: nombre, número de neutrones y número de protones **(0,75 puntos)**

(El número de protones coincide con Z y el número de neutrones se calcula restando al número másico el número atómico: $N = A - Z$)

A: potasio, 19 protones y 20 neutrones.

B: fósforo, 15 protones y 16 neutrones.

C: bromo, 35 protones y 45 neutrones.

c) Razone cuál de ellos tendrá una primera energía de ionización mayor **(0,5 puntos)**

C (o Br)

La energía de ionización aumenta hacia la derecha en la tabla periódica, es decir, al avanzar en un periodo, debido al aumento de la carga nuclear efectiva (debido a su vez a que aumenta el número de protones en el núcleo). Como el Br (C) está más a la derecha su energía de ionización será mayor.



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

1B. I) Dibuje el ciclo de Born-Haber para la formación del $\text{MgCl}_2(\text{s})$ a partir de $\text{Mg}(\text{s})$ y $\text{Cl}_2(\text{g})$, y determine su entalpía de formación ($\Delta H^\circ_f(\text{MgCl}_2(\text{s}))$) a partir de los siguientes datos: **(1,5 puntos)**

Entalpía de red del $\text{MgCl}_2(\text{s})$: $\Delta H_{\text{red}} = -2526 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

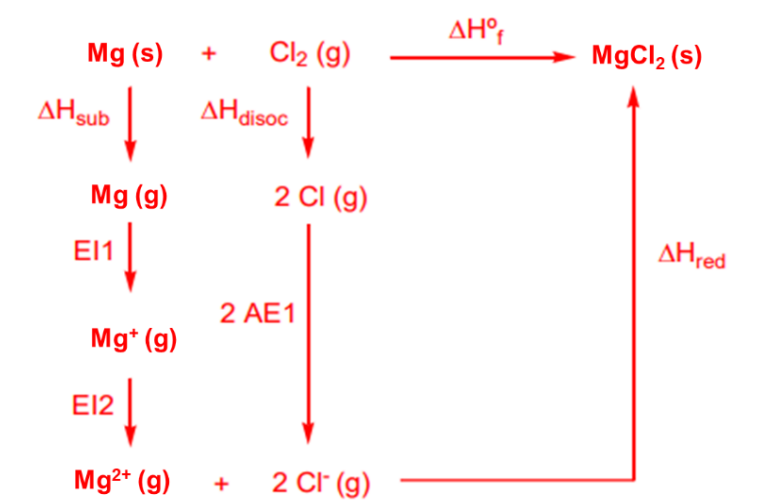
Entalpía de sublimación del $\text{Mg}(\text{s})$: $\Delta H_{\text{sub}} = 148 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Entalpía de disociación del $\text{Cl}_2(\text{g})$: $\Delta H_{\text{disoc}} = 243 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Primera energía de ionización del $\text{Mg}(\text{g})$: $\text{EI1} = 738 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Segunda energía de ionización del $\text{Mg}(\text{g})$: $\text{EI2} = 1451 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Afinidad electrónica del $\text{Cl}(\text{g})$: $\text{AE} = -348 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$



$$\Delta H^\circ_f = \Delta H_{\text{sub}} + \Delta H_{\text{disoc}} + \text{EI1} + \text{EI2} + 2 \text{AE1} + \Delta H_{\text{red}}$$

$$\Delta H^\circ_f = 148 + 243 + 738 + 1451 - 2 \cdot 348 - 2526$$

$$\Delta H^\circ_f = -642 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

II) Justifique si la energía de red del $\text{MgCl}_2(\text{s})$ será mayor o menor (en valor absoluto) que la del $\text{CaBr}_2(\text{s})$. **(0,5 puntos)**

Será mayor la energía de red de MgCl_2 , porque las cargas de los iones son iguales en ambos compuestos, pero el tamaño de los iones es menor, tanto para anión como para catión, en MgCl_2 , por lo que la distancia entre los iones será menor y, por tanto, la energía reticular será mayor (según la ecuación de Born-Landé).



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

BLOQUE 2: TERMOQUÍMICA, EQUILIBRIO Y CINÉTICA. Elegir una cuestión, 2A o 2B

2A. En un recipiente cerrado de 2 L de capacidad tenemos PCl_5 (g) a 25 °C y 4,9 atm. Calentamos el sistema hasta 250 °C y, a esta temperatura, el PCl_5 se disocia de acuerdo con el siguiente equilibrio:



Si $K_c = 0,19$ a 250 °C:

a) Calcule las concentraciones en el equilibrio de todas las especies presentes **(1 punto)**

En primer lugar, calculamos los moles de reactivo al inicio:

$$P V = n R T$$

$$4,9 \cdot 2 = n \cdot 0,082 \cdot 298 \quad n = 0,40 \text{ moles}$$

La concentración inicial de PCl_5 será 0,2 M

Establecemos el equilibrio:

	$\text{PCl}_5 (\text{g}) \leftrightarrow \text{PCl}_3 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$		
Concentraciones iniciales:	0,2	0	0
Concentraciones equilibrio:	0,2-x	x	x

$$K_c = x^2 / (0,2 - x) = 0,19$$

Resolviendo la ecuación de segundo grado: $x = 0,122 \text{ M}$

Por tanto, en el equilibrio:

$$[\text{PCl}_5] = 0,2 - x = 0,078 \text{ M}$$

$$[\text{PCl}_3] = x = 0,122 \text{ M}$$

$$[\text{Cl}_2] = x = 0,122 \text{ M}$$

b) Calcule K_p **(0,5 puntos)**

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

$$K_p = 0,19 (0,082 \cdot 523)^1$$

$$K_p = 8,15$$

c) Razone si aumentará la producción de PCl_3 si:

c.I) se aumenta el volumen del sistema hasta 4 L **(0,25 puntos)**

Sí aumentará la producción de PCl_3 . Si se aumenta el volumen, el equilibrio se desplaza hacia la derecha, donde hay mayor número de moles gaseosos. Por tanto, aumentará la concentración de PCl_3 y su producción.

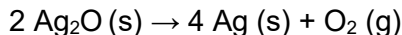
II.c) se añade un catalizador **(0,25 puntos)**

No aumentará la producción de PCl_3 . La adición de un catalizador no produce ningún cambio en el estado de equilibrio (su efecto es el aumento de la velocidad de la reacción, se alcanzará antes el estado de equilibrio). Por tanto, no afectará a la concentración de PCl_3 , aunque sí se producirá antes.



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

2B. La siguiente reacción química permite obtener plata metálica de alta pureza:



- a)** Calcule el calor transferido cuando se descomponen 4,62 g del óxido metálico a 1 atm y 25 °C, justificando si se absorbe o se desprende calor en el proceso **(0,75 puntos)**

Calculamos los moles de Ag_2O = $4,62/231,8=0,02$

Ahora calculamos la entalpía de la reacción:

$$\Delta H_r^\circ = \sum(n \cdot \Delta H_f^\circ)_{\text{productos}} - \sum(n \cdot \Delta H_f^\circ)_{\text{reactivos}}$$

Teniendo en cuenta que las entalpías de formación de los productos son igual a cero:

$$\Delta H_r^\circ = 0 - 2 \cdot (-30,6) = 61,2 \text{ kJ}$$

Dado que para descomponer 2 mol de Ag_2O se necesitan 61,2 kJ, para descomponer 0,02 moles se transferirán 0,61 kJ.

Siendo $\Delta H > 0$, el calor será absorbido.

- b)** Razone el signo que tiene ΔS° en esta reacción **(0,5 puntos)**

El signo de ΔS° será positivo.

El concepto de entropía se asocia con el grado de desorden que alcanza el sistema. Debido a que en esta reacción se parte de un sólido y se obtiene un gas, el grado de desorden aumentará.

- c)** Mediante los cálculos pertinentes explique si la reacción será espontánea a 1000 °C **(0,75 puntos)**

En primer lugar, calculamos la variación de entropía estándar de la reacción, según:

$$\Delta S_r^\circ = \sum(n \cdot S^\circ)_{\text{productos}} - \sum(n \cdot S^\circ)_{\text{reactivos}}$$

$$\Delta S_r^\circ = 4 \cdot 42 + 1 \cdot 205 - 2 \cdot 121 = 131 \text{ J K}^{-1}$$

Para que la reacción sea espontánea $\Delta G < 0$;

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

$$\Delta G = 61,2 - 1273 \cdot 0,131 = -105,5 \text{ kJ}$$

Dado que ΔG es negativa, a 1000 °C la reacción es espontánea.

Datos: $\Delta H_f^\circ (\text{Ag}_2\text{O (s)}) = -30,6 \text{ kJ mol}^{-1}$; $S^\circ (\text{O}_2 \text{ (g)}) = 205 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$; $S^\circ (\text{Ag (s)}) = 42 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$; $S^\circ (\text{Ag}_2\text{O (s)}) = 121 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Pesos atómicos (g mol^{-1}): Ag=107,9; O= 16.



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

BLOQUE 3: ÁCIDO-BASE. Elegir una cuestión, **3A** o **3B**

3A. a) Se mezclan 25 mL de una disolución de HNO_3 0,2 M con 30 mL de una disolución de KOH. La disolución resultante $\text{pH} = 2$. Calcule la concentración de la disolución inicial de KOH. Suponga que los volúmenes son aditivos (**1 punto**)

Se mezcla un ácido fuerte con una base fuerte: $\text{HNO}_3 (\text{aq}) + \text{KOH} (\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{KNO}_3 (\text{aq})$

Moles iniciales de HNO_3 : $0,025 \text{ L} \cdot 0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0,005 \text{ moles de } \text{HNO}_3$.

Tras la reacción el $\text{pH}=2$, existe una $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \text{ M}$,

que en un V total de 55 mL suponen: $0,055 \text{ L} \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ moles de } \text{H}_3\text{O}^+$

Moles de ácido que han reaccionado: $0,005 - 5,5 \cdot 10^{-4} = 4,45 \cdot 10^{-3}$

Por tanto, esos son los moles de KOH que había en la disolución inicial de KOH.

Como su V era 30 mL, su concentración sería: $4,45 \cdot 10^{-3} \text{ moles} / 0,03 \text{ L} = 0,148 \text{ M}$

b) El anión HPO_4^{2-} es anfótero, lo que significa que puede actuar como un ácido ($K_a = 4,8 \cdot 10^{-13}$) y como una base ($K_b = 1,6 \cdot 10^{-7}$). Escriba sus reacciones de hidrólisis ácida y básica y, sin necesidad de hacer cálculos, explique si, como resultado de ambas reacciones, una disolución de HPO_4^{2-} será neutra, ácida o básica. (**1 punto**)

Hidrólisis ácida: $\text{HPO}_4^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \leftrightarrow \text{PO}_4^{3-} (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) \quad K_a = 4,8 \cdot 10^{-13}$

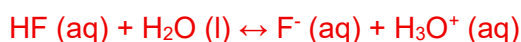
Hidrólisis básica: $\text{HPO}_4^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^- (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \quad K_b = 1,6 \cdot 10^{-7}$

Como $K_b > K_a$, la disolución será básica (el segundo equilibrio estará más desplazado hacia la derecha que el primero, y en el medio predominarán los aniones hidróxido)

3B. I) Calcule el grado de disociación del ácido fluorhídrico (HF) en una disolución preparada al diluir 10 mL de una disolución 0,22 M en HF hasta un volumen final de 100 mL. Dato: $K_a(\text{HF}) = 6,8 \cdot 10^{-4}$ (**1,5 puntos**)

En primer lugar, calculamos la concentración de la disolución preparada por dilución: teniendo en cuenta el volumen inicial y final, la nueva concentración será de 0,022 M.

Ahora establecemos el equilibrio de disociación:



Conc.iniciales: c 0 0

Conc. equilib: $c(1-\alpha)$ $c\alpha$ $c\alpha$

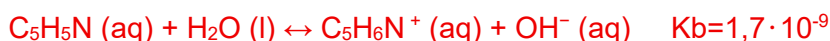
$$\text{La expresión para } K_a \text{ es: } K_a = \frac{c^2 \alpha^2}{c(1-\alpha)} = \frac{c \alpha^2}{1-\alpha} = \frac{0,022 \alpha^2}{1-\alpha} = 0,00068$$

Resolviendo la ecuación de segundo grado: $\alpha = 0,161$ (16,1%)



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

- II) Se dispone de una disolución de NH_3 y otra de piridina ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$), ambas de concentración 0,1 M. Explique razonadamente cual presentará un valor menor de pH, sabiendo que $K_b(\text{NH}_3)=1,8 \cdot 10^{-5}$ y $K_b(\text{C}_5\text{H}_5\text{N})=1,7 \cdot 10^{-9}$. No es necesario hacer cálculos. **(0,5 puntos)**



Dado que $K_b(\text{C}_5\text{H}_5\text{N})$ es menor que $K_b(\text{NH}_3)$, la disolución de piridina tendrá una concentración menor de OH^- y por tanto su pH será menor.

BLOQUE 4: REDOX. Elegir una cuestión, **4A** o **4B**

4A. En el ámbito de la metalurgia la siguiente reacción de oxidación-reducción se utiliza para disolver el cobre:



- a) Explique cuál es el agente oxidante y cuál el agente reductor, y qué cambios se producen en sus números de oxidación **(0,5 puntos)**

El agente oxidante es el NO_3^- (o el HNO_3) porque gana electrones (o porque se reduce, o porque se reduce a NO). El N pasa de número de oxidación +5 a +2.

El agente reductor es el S^{2-} (o el CuS) porque pierde electrones (o porque se oxida, o porque se oxida a S). El S pasa de número de oxidación -2 a 0.

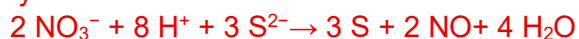
- b) Ajuste la reacción mediante el método del ion electrón, escribiendo correctamente las semirreacciones de oxidación y reducción **(1,5 puntos)**



Para igualar el número de electrones intercambiados, multiplicamos la semirreacción de oxidación por 3 y la de reducción por 2:



y sumamos las dos semirreacciones:



Ahora ponemos en forma molecular:





PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

4B. I) Se dispone de dos disoluciones acuosas: una de NaCl 1 M y otra de NaI 1 M. Si a cada una de ellas añadimos bromo elemental (Br_2), escriba la posible reacción química que podría ocurrir y mediante los cálculos pertinentes justifique si dichas reacciones son o no posibles **(1,4 puntos)**

Datos: $E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,06 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$

Las hipotéticas reacciones químicas serían:

- Para la disolución de NaCl 1 M: $\text{Br}_2 + 2 \text{Cl}^- \rightarrow 2 \text{Br}^- + \text{Cl}_2$
También serían válidas: $\text{Br}_2 + 2 \text{NaCl} \rightarrow 2 \text{NaBr} + \text{Cl}_2$
 $\text{Br}_2 + 2 \text{NaCl} \rightarrow 2 \text{Br}^- + \text{Cl}_2 + 2 \text{Na}^+$

$$E^\circ = E^\circ(\text{reducción}) - E^\circ(\text{oxidación})$$

$$E^\circ = E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) - E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,06 - 1,36 = -0,3 \text{ V}$$

Dado que $E^\circ < 0$, el proceso no será espontáneo.

No ocurrirá ninguna reacción química.

- Para la disolución de NaI 1 M: $\text{Br}_2 + 2 \text{I}^- \rightarrow 2 \text{Br}^- + \text{I}_2$
También serían válidas: $\text{Br}_2 + 2 \text{NaI} \rightarrow 2 \text{NaBr} + \text{I}_2$
 $\text{Br}_2 + 2 \text{NaI} \rightarrow 2 \text{Br}^- + \text{I}_2 + 2 \text{Na}^+$

$$E^\circ = E^\circ(\text{reducción}) - E^\circ(\text{oxidación}) = E^\circ(\text{Br}_2/\text{Br}^-) - E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 1,06 - 0,54 = 0,52 \text{ V}.$$

Dado que $E^\circ > 0$, el proceso será espontáneo.

Sí ocurrirá la reacción química indicada.

II) Complete las siguientes frases (no es necesario copiarlas en el cuadernillo). **(0,6 puntos)**

- Para que una pila galvánica funcione, las disoluciones de los electrodos han de conectarse mediante un puente (1) salino (2)
- En una celda electrolítica (3) tiene lugar una reacción redox no espontánea. Los electrones se desplazan desde el ánodo (4) hacia el cátodo (5). Se consume (6) electricidad



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – JULIO

BLOQUE 5: QUÍMICA ORGÁNICA

5. I) Formule o nombre los siguientes compuestos: **(1 punto)**

- a) Pentan-2-ona b) Ciclohexeno c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$ d) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ e) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$

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

b)



c) N-metilpropan-1-amina; N-metilpropanamina; Metilpropilamina; Metil-n-propilamina; N-metilpropilamina

d) Propino; Prop-1-ino; 1-Propino; Metilacetileno

e) Ácido benzoico; Ácido bencenocarboxílico

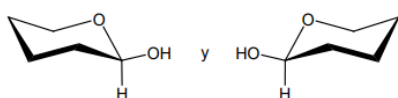
II) Indique qué tipo y subtipo de isomería presentan los siguientes pares de compuestos orgánicos: **(0,5 puntos)**

- a) $\text{CH}_3\text{-C(CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_2\text{-CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_3$

Isomería estructural (o constitucional) de cadena.

(Sólo cambia la disposición del esqueleto carbonado).

b)



Isomería espacial (o estereoisomería) óptica (son enantiómeros)

(Son imágenes especulares no superponibles, debido a la presencia de un C quiral)

III) Teniendo en cuenta el tipo de reacción indicado en cada caso, escriba los productos mayoritarios esperados para las siguientes reacciones: **(0,5 puntos)**

