



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2026 – MODELO DE EXAMEN

NOTA IMPORTANTE: El examen consta de **5 BLOQUES** de preguntas. 4 de los bloques tienen dos cuestiones A y B, debiéndose elegir UNA CUESTIÓN POR BLOQUE, mientras que el bloque de QUÍMICA ORGÁNICA tiene una ÚNICA CUESTIÓN, SIN OPTATIVIDAD.

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

$$K_w = 10^{-14}; \quad R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{l} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}; \quad F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Masas atómicas ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$): **H** = 1; **C** = 12; **O** = 16; **Na** = 23

BLOQUE 1. ESTRUCTURA ATÓMICA Y ENLACE QUÍMICO. Elegir UNA CUESTIÓN, **1A** o **1B**:

1A Considere los iones $^{19}\text{F}^-$ y $^{16}\text{O}^{2-}$ y conteste a las siguientes cuestiones:

a) Copie la siguiente frase, completándola con dos de los términos que se proponen: **(0,50 puntos)**

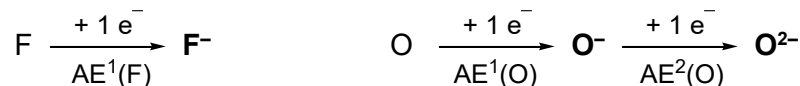
“Se trata de dos iones _____, que tienen el mismo número de _____.”
“isotópicos”, “isotónicos”, “isoelectrónicos”, “protones”, “neutrones”, “electrones”

b) Escriba la configuración electrónica de ambos iones e indique con qué gas noble coincide. **(0,40 puntos)**

c) Indique qué catión monopositivo posee la misma configuración electrónica que dichos iones. **(0,25 puntos)**

d) Razone brevemente cuál de los dos iones, F^- y O^{2-} , tendrá un radio menor. **(0,40 puntos)**

e) Considere el proceso de formación de los aniones F^- y O^{2-} a partir de los átomos neutros, siendo AE^1 la primera afinidad electrónica y AE^2 la segunda afinidad electrónica de cada elemento:



Explique razonadamente a cuál de las tres afinidades electrónicas, $\text{AE}^1(\text{F})$, $\text{AE}^1(\text{O})$ y $\text{AE}^2(\text{O})$ corresponderá cada uno de los tres siguientes valores: **(0,45 puntos)**

$$+780 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \quad -328 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \quad -141 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

1B El CHCl_3 (I) es un líquido incoloro que se utiliza en la industria como disolvente y en la elaboración de refrigerantes, resinas y plásticos. Dejó de utilizarse como anestésico en cirugías por sus efectos adversos en el organismo. El CCl_4 (II) se ha usado como disolvente, desengrasante y refrigerante, entre otras aplicaciones, pero ha caído prácticamente en desuso por su muy alta toxicidad.

a) Nombre ambas sustancias. **(0,30 puntos)**

b) Represente sus estructuras de Lewis y, en base a ellas, explique brevemente cómo será la geometría y polaridad de estas moléculas. **(0,80 puntos)**

c) Explique si una mezcla equimolar de CHCl_3 y CCl_4 será conductora de la electricidad. **(0,30 puntos)**

d) Considere la siguiente tabla:

	Peso molecular ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	Punto de ebullición
CCl_4	154	76,7 °C
CHCl_3	119,5	61,2 °C
CH_3OH	32	64,7 °C

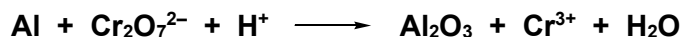
Puede verse que los puntos de ebullición de los tres compuestos son bastante similares. Sin embargo, las interacciones intermoleculares son diferentes en cada uno de ellos. Explique brevemente qué interacciones intermoleculares predominan en cada uno de ellos, y por qué el punto de ebullición del CCl_4 es el mayor de los tres. **(0,60 puntos)**

BLOQUE 2. REDOX. Elegir UNA CUESTIÓN, **2A** o **2B**:

La **corrosión** es un proceso de degradación de los metales debido a reacciones con su entorno. Se trata de un problema de gran magnitud que causa graves daños a infraestructuras y equipos, con un elevado impacto económico (un 3.5% del PIB mundial). Uno de los procesos implicados en la corrosión es la oxidación.

2A El **Al** es un metal muy reductor ($E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$), por lo que no debería ser adecuado como material de construcción. En cambio, es ampliamente utilizado, y esto es debido a que se pasiva, recubriéndose de una fina capa de óxido que actúa como barrera protectora frente a la corrosión de todo el material.

- a) Explique brevemente qué significa que el **Al** es muy reductor. **(0,25 puntos)**
- b) Un método industrial para pasivar el **Al** es mediante su reacción con $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en medio ácido, generando iones Cr^{3+} y la capa protectora de Al_2O_3 . La reacción, en forma iónica y sin ajustar, es:



- b1) Ajuste la reacción, *en forma iónica*, mediante el método del ion-electrón, indicando cuál es la semirreacción de reducción y cuál la de oxidación. **(1,20 puntos)**
- b2) Nombre los compuestos $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ y Al_2O_3 . **(0,30 puntos)**
- b3) Explique brevemente cómo variará el pH durante el transcurso de la reacción. **(0,25 puntos)**

2B Una forma de evitar la corrosión en equipamientos, como cascos de buques, oleoductos o tanques, es emplear “**ánodos de sacrificio**”, también llamados **ánodos galvánicos**. Como su nombre indica, se trata de *piezas de metal que se oxidan más fácilmente que el metal a proteger*, evitando que este se corrompa. Considere los siguientes potenciales de reducción y conteste a las siguientes cuestiones:

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,34 \text{ V} \quad \text{y} \quad E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0,04 \text{ V}$$

- a) Entre el **Fe** y el **Mg**, explique brevemente cuál de ellos sería el componente del ánodo de sacrificio, protegiendo al otro de la oxidación. **(0,30 puntos)**
- b) El ánodo de sacrificio debe estar en contacto físico con el metal a proteger de forma que, si dicho metal es oxidado por el entorno, el ánodo de sacrificio actuará, reduciéndolo de nuevo.
- b1) Escriba la reacción redox ajustada que se produciría entre el Fe^{3+} y el **Mg**. Para ello escriba primero las semirreacciones de oxidación y reducción, indicando cuál es cada una. **(0,50 puntos)**
- b2) Indique cuántos electrones se intercambian en dicha reacción. **(0,25 puntos)**
- b3) Calcule el potencial de dicha reacción (fuerza electromotriz) y la variación de energía libre, indicando si se trata de una reacción espontánea o no. **(0,70 puntos)**
- c) Razone brevemente si será necesario reemplazar los ánodos de sacrificio cada cierto tiempo. **(0,25 puntos)**

BLOQUE 3. ÁCIDO-BASE. Elegir UNA CUESTIÓN, **3A** o **3B**:

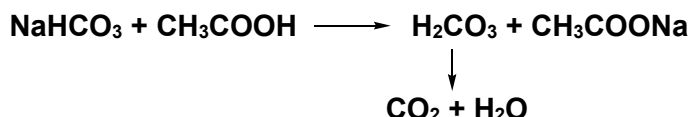
3A Muchos ácidos carboxílicos se emplean como aditivos alimentarios. Por ejemplo, el **C₆H₅-COOH** tiene efecto antimicrobiano y es eficaz como conservante si su pH es inferior a 5. Se dispone de una disolución acuosa 0,04 M de este ácido, disociada en un 4%. Responda a las siguientes cuestiones:

- a) Nombre el **C₆H₅-COOH**. **(0,20 puntos)**
- b) Calcule el pH de la disolución y, en función del valor obtenido, determine si será efectiva como conservante. **(0,80 puntos)**
- c) Calcule el valor de K_a para el **C₆H₅-COOH**. **(0,40 puntos)**
- d) Compruebe si el valor de K_a obtenido es compatible con un valor de $K_b = 1,6 \cdot 10^{-10}$ para el **C₆H₅-COONa**. **(0,30 puntos)**
- e) Explique cualitativamente cómo variará el pH de la disolución de **C₆H₅-COOH** si se adiciona una cierta cantidad de benzoato de sodio. **(0,30 puntos)**



PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
322 - QUÍMICA
PAU2025 - JUNIO

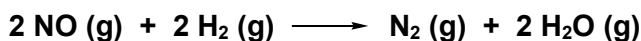
- 3B** El NaHCO_3 se utiliza en extintores de incendios, pues se transforma fácilmente en H_2CO_3 que, a su vez, se descompone liberando una densa nube de CO_2 , que desplaza al O_2 en las proximidades del fuego, sofocándolo. Esta reacción se puede recrear en un experimento casero, mezclando en una botella de plástico (con un orificio de salida), NaHCO_3 y **vinagre** (disolución acuosa de CH_3COOH):



- a) Nombre los compuestos NaHCO_3 y CH_3COOH e indique cuál de ellos está actuando como un ácido y cuál como una base, en la primera reacción. **(0,40 p)**
- b) Según la etiqueta de un vinagre casero comercial, su concentración es de 6° (grados acéticos), que equivale a 6 g de CH_3COOH en 100 mL de agua. ¿Qué volumen de este vinagre será necesario para reaccionar completamente con 20 g de NaHCO_3 ? **(0,60 p)**
- c) Si un extintor comercial contiene 6 kg de NaHCO_3 y se usa completamente para extinguir un fuego, calcule el volumen de CO_2 (g) que se generará, a presión atmosférica, suponiendo que la temperatura que se alcanza en la llama es de 1000°C. **(0,60 p)**
- d) En la reacción del enunciado se forma CH_3COONa . Sabiendo que el CH_3COOH es un ácido débil, explique brevemente si una disolución de CH_3COONa en agua será ácida, básica o neutra. (No es necesario realizar cálculos numéricos, ni escribir reacciones químicas). **(0,40 p)**

BLOQUE 4. TERMOQUÍMICA, EQUILIBRIO Y CINÉTICA. Elegir UNA CUESTIÓN, **4A** o **4B**:

- 4A** En tres experimentos distintos, realizados a la misma temperatura pero con distintas concentraciones iniciales de los reactivos, se obtuvieron las siguientes **velocidades iniciales** para la reacción:



Exp.	$[\text{NO}]_{\text{inicial}} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$[\text{H}_2]_{\text{inicial}} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	velocidad inicial de reacción, $\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$
1	0,10	0,10	$1,23 \cdot 10^{-3}$
2	0,10	0,20	$2,46 \cdot 10^{-3}$
3	0,20	0,10	$4,92 \cdot 10^{-3}$

- a) Estime el orden de la reacción respecto a cada uno de los reactivos, explicando su respuesta, y escriba la ecuación de velocidad: **(0,80 puntos)**
- b) Se realizó un cuarto experimento, en el que se olvidaron de anotar el valor de la $[\text{H}_2]_{\text{inicial}}$. Deduzca cuál será ese valor, si el resto de datos del experimento son los siguientes: **(0,30 puntos)**

Exp.	$[\text{NO}]_{\text{inicial}} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$[\text{H}_2]_{\text{inicial}} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	velocidad inicial de reacción, $\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$
4	0,10	¿x?	$3,69 \cdot 10^{-3}$

- c) Si en un instante dado el N_2 se está formando a una velocidad de $0,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, ¿a qué velocidad se estará consumiendo, en ese mismo instante, el NO ? **(0,30 puntos)**
- d) Explique brevemente de qué tipo de reacción se trata (ácido-base, precipitación, redox, desplazamiento, oxidación...). **(0,30 puntos)**
- e) Observando la ecuación química, explique si la entropía aumenta o disminuye. **(0,30 puntos)**

4B Una bombona de **butano** estándar contiene 12,5 kg de gas butano licuado, a alta presión. Cuando se abre la válvula de la bombona se permite la evaporación de parte del butano, que se mezcla con el oxígeno del aire y se quema, liberando energía en forma de calor.

a) Complete y ajuste la reacción de combustión un mol de butano: **(0,50 puntos)**



b) Calcule el volumen que ocuparía todo el butano de la bombona, a 25°C y 1 atm. **(0,50 puntos)**

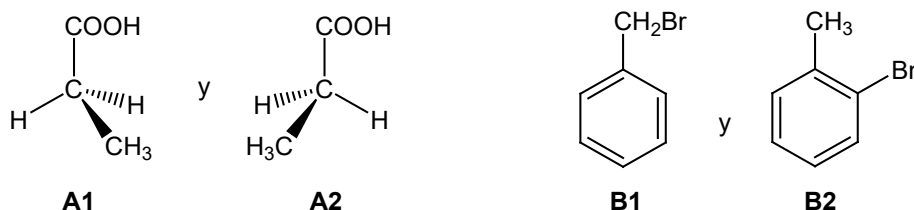
c) Si para la combustión de un mol de butano $\Delta H^\circ_c = -2877,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ y $\Delta S^\circ_c = 310 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$:

c1) Calcule la energía obtenida de la combustión total de una bombona de butano, expresando el resultado con dos cifras significativas. **(0,50 puntos)**

c2) Calcule el valor de ΔG° a 298 K, expresando el resultado también con dos cifras significativas, y explique si la reacción será espontánea en condiciones estándar a dicha temperatura. **(0,50 puntos)**

BLOQUE 5. QUÍMICA ORGÁNICA. SIN OPTATIVIDAD:

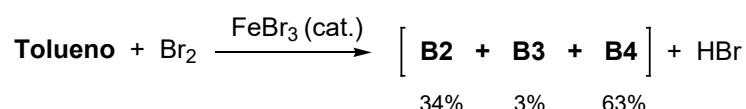
5 Considere las siguientes parejas de compuestos:



a) Para la **pareja A**: escriba su fórmula semidesarrollada, nómbrala y explique si posee algún carbono asimétrico. **(0,50 puntos)**

b) Para la **pareja B**: escriba su fórmula molecular, nombre el compuesto **B1** y explique si los dos compuestos, **B1** y **B2**, son isómeros y, en caso afirmativo, de qué tipo. **(0,60 puntos)**

c) Se lleva a cabo la reacción de **tolueno** con Br_2 en presencia de FeBr_3 , obteniéndose una mezcla de tres productos que son isómeros de posición. El 34% de la mezcla corresponde al compuesto **B2** del enunciado, el 3% a un isómero minoritario, **B3**, y el 63% al isómero mayoritario, **B4**, que es el *p*-bromotolueno.



c1) Copie la reacción dibujando las fórmulas del tolueno y de los tres isómeros **B2**, **B3** y **B4**, y nombre los productos **B2** y **B3**. **(0,70 puntos)**

c2) Indique qué tipo de reacción orgánica es. **(0,20 puntos)**