

QUÍMICA (PRUEBA DE COMPETENCIA ESPECIFICA) INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA PRUEBA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

INSTRUCCIONES GENERALES

- Dispone de 90 minutos para realizar el examen.
- Material permitido: calculadora no programable (sin memoria donde introducir texto, y sin capacidades gráficas). Totalmente prohibido el uso de teléfonos móviles, smartphones o relojes inteligentes o cualquier dispositivo electrónico con capacidad de conexión a internet.
- Mientras tenga el examen en su poder SÓLO puede comunicarse con los miembros del Tribunal de examen o el personal de apoyo del centro donde se realice el examen. Cualquier otro tipo de comunicación o uso de dispositivos o materiales no autorizados supondrá la retirada del examen, lo que será reflejado en el Acta como COPIA ILEGAL.
- El examen debe realizarse únicamente con bolígrafo azul o negro.
- En caso de necesitar corrección en los apartados de desarrollo, se procederá a tachar el texto no deseado.
- Para correcciones en el apartado tipo test, se deberán seguir las instrucciones indicadas en la hoja de respuestas tipo test.
- No se permite utilizar ningún tipo de corrector líquido o en cinta (de la marca Tipp-Ex o cualquier otra).
- No puede utilizar ninguna hoja que no haya sido entregada por algún miembro del Tribunal de examen.
- Las hojas de respuesta deben ir numeradas en las casillas que aparecen en la parte inferior.
- Puede solicitar el examen traducido al inglés con el objetivo de facilitar la comprensión de las preguntas, pero DEBE CONTESTARSE EN ESPAÑOL. En caso de que considere que hay alguna diferencia de interpretación entre la parte en español y la parte traducida al inglés, prima el examen original realizado en español.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La prueba consta de 3 partes:

- **PRIMERA PARTE:** 15 preguntas tipo test de las cuales puede responder a diez y solo a diez. En caso de responder más de 10 preguntas, solo se contarán las 10 primeras respondidas. El valor de esta parte es de 4 puntos. Cada acierto suma 0,4 puntos, cada error resta 0,1 y las preguntas en blanco no computan. Para contestar a este bloque debe utilizarse la hoja de respuestas Tipo Test. Es MUY IMPORTANTE leer las instrucciones sobre cómo deben marcarse las respuestas. Las respuestas marcadas incorrectamente no se tendrán en cuenta.
- **SEGUNDA PARTE:** Dos enunciados numerados como 1 y 2 (tipo desarrollo o problema que pueden contener varios apartados), de los cuales puede responder a uno y solo a uno de ellos. Si se contesta a los dos enunciados, solo se corregirá el primero contestado. El valor total de esta parte es de 3 puntos. Las preguntas o apartados en los que se pide que razone o justifique la respuesta se puntuarán con un 20% de su valor en el caso de no realizarse dicho razonamiento o justificación y se podrá puntuar hasta con un 0 si el correspondiente razonamiento o justificación es incorrecto y/o incluye declaraciones contradictorias. Se contestará en hojas aparte y las tres partes del examen se entregarán conjuntamente.
- **TERCERA PARTE:** Dos enunciados numerados como 1 y 2 (tipo desarrollo o problema que pueden contener varios apartados), de los cuales puede responder a uno y solo a uno de ellos. Si se contesta a los dos enunciados, solo se corregirá el primero contestado. El valor total de esta parte es de 3 puntos. Las preguntas o apartados en los que se pide que razone o justifique la respuesta se puntuarán con un 20% de su valor en el caso de no realizarse dicho razonamiento o justificación y se podrá puntuar hasta con un 0 si el correspondiente razonamiento o justificación es incorrecto y/o incluye declaraciones contradictorias. Se contestará en hojas aparte y las tres partes del examen se entregarán conjuntamente.

PARTE 1

1. Dado el equilibrio $\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\Delta H^\circ = 178 \text{ kJ})$, cuál de los siguientes efectos desplazará el equilibrio hacia la derecha:
 - a) Disminución de la temperatura
 - b) Aumento de la presión
 - c) Disminución del volumen
 - d) Añadiendo un gas inerte, manteniendo la presión constante
2. Si las entalpías de formación estándar del $\text{O}_2 (\text{g})$, $\text{CH}_3\text{-CH}_3 (\text{g})$, $\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ y $\text{CO}_2 (\text{g})$ son 0, -84'4, -286 y -394 kJ mol⁻¹ respectivamente, la entalpía de combustión completa de un mol de gas etano es:
 - a) - 595'6 kJ
 - b) + 1561'6 kJ
 - c) + 595'6 kJ
 - d) - 1561'6 kJ
3. El CaCO_3 se descompone para dar CaO y CO_2 . Si la entalpía y la entropía de la reacción son respectivamente 177'9 kJ mol⁻¹ y 161 J mol⁻¹ K⁻¹, entonces a 1000 K esta reacción:
 - a) Es espontánea
 - b) No es espontánea
 - c) Está en equilibrio
 - d) Faltan datos para determinarlo.
4. Partiendo de 200 ml de una disolución acuosa de HNO_3 con una concentración 0'3 g ml⁻¹, ¿qué volumen de agua habrá que añadir para transformarla en otra de concentración 0'1 g ml⁻¹?
 - a) 100 mL
 - b) 200 mL
 - c) 300 mL
 - d) 400 mL
5. Dado el equilibrio $\text{CH}_3\text{-COO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$, si se añade acetato de sodio al sistema, ocurre lo siguiente:
 - a) El pH permanece constante
 - b) El pOH aumenta
 - c) Se desplaza el equilibrio hacia la derecha
 - d) El pOH disminuye

6. Indique la respuesta correcta respecto a reacciones entre compuestos orgánicos:

- a) Un éter puede obtenerse por condensación entre un ácido y un alcohol
- b) La reacción entre una amida y un ácido carboxílico genera una amina
- c) Un alqueno puede obtenerse por deshidratación de un alcohol
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

7. Un polímero constituido por dos unidades monoméricas diferentes se conoce como

- a) Polímero de condensación
- b) Polímero de adición
- c) Las opciones “a” y “b” son correctas
- d) Copolímero

8. El orden de energía de menor a mayor de los subniveles 3p, 3d, 4s, 4p, 4f y 5s es:

- a) $3p < 3d < 4s < 4p < 4d < 4f < 5s$
- b) $3p < 4s < 3d < 5s < 4d < 4f < 4p$
- c) $3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 4f$
- d) $3p < 3d < 4s < 4p < 4d < 5s < 4f$

9. Un átomo A_1^{3+} tiene 10 electrones y 14 neutrones, y otro átomo A_2 tiene 13 electrones y 13 neutrones. Entonces, los dos átomos:

- a) Tienen el mismo número atómico
- b) Tienen distinto número atómico
- c) Son isótopos de un mismo elemento
- d) Tienen el mismo número de nucleones.

10. ¿Cuál de las siguientes moléculas tendrá mayor momento dipolar? (Datos: electronegatividad $\chi_{(H)} = 2'20$; $\chi_{(O)} = 3'44$; $\chi_{(I)} = 2'66$; $\chi_{(Si)} = 1'96$; $\chi_{(F)} = 3'98$; $\chi_{(C)} = 2'55$).

- a) SiF_4
- b) HI
- c) F_2
- d) CO_2

11. La reacción de Haber-Bosch para la formación de amoníaco tiene una cinética de primer orden para H_2 y de segundo orden para N_2 . ¿Cómo cambiará la velocidad de formación de NH_3 si se triplica la cantidad de N_2 ?

- a) Se incrementará 3 veces
- b) Se incrementará 6 veces
- c) Se incrementará 9 veces
- d) Se incrementará 27 veces

12. Dada la siguiente reacción $\text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{NO} (\text{g})$ cuya K_c es $8'8 \cdot 10^{-4}$ (a 2203 K), si se introducen 2 moles de N_2 y 1 mol de O_2 en un recipiente y se calienta hasta 2203 K, cuál será el valor de K_p de la reacción ajustada en el equilibrio, si $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ y se cumple la ley de los gases ideales?
- $158'95 \cdot 10^{-3}$
 - $0'88 \cdot 10^{-3}$
 - $0'49 \cdot 10^{-5}$
 - 28'717
13. ¿Cuáles de los siguientes cationes: Sn^{2+} , Fe^{3+} , Co^{3+} , y Cu^{2+} ; reaccionarán con H_2S en condiciones estándar? (Datos: $E^\circ (\text{V})$: $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn} = -0'14$; $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = +0'77$; $\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+} = +1'82$; $\text{Co}^{2+}/\text{Co} = -0'28$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0'34$; $\text{S}/\text{H}_2\text{S} = +0'14$).
- $\text{Fe}^{3+} / \text{Cu}^{2+}$
 - Co^{2+} y Fe^{3+}
 - Sn^{2+} y Co^{3+}
 - Cu^{2+} y Sn^{2+}
14. En 10 litros de agua añadimos 0'15 moles de Ca^{2+} , 0'15 moles de Ag^+ y 0'3 moles de SO_4^{2-} . Sabiendo que las solubilidades (a la temperatura de la mezcla) del sulfato de calcio y del sulfato de plata son $0'014 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ y $0'016 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, respectivamente, indica la respuesta correcta:
- Precipitan el sulfato de calcio y el sulfato de Ag.
 - Precipita únicamente sulfato de plata.
 - Precipita únicamente sulfato de calcio
 - No aparecerá ningún precipitado
15. En el ácido etanoico (ácido acético), el estado o número de oxidación del carbono con hibridación sp^3 , y del carbono con hibridación sp^2 , respectivamente, es:
- 3, y +3
 - 4, y +3
 - 4, y +4
 - 3, y +4

PARTE 2

- (3 puntos) Dada la reacción $C(g) \rightarrow A(g) + D(g)$. Su velocidad de reacción es de $1'3 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ cuando la concentración de C es de $0'02 \text{ mol L}^{-1}$
 - (1 punto) ¿Cuál será su constante de velocidad si la reacción es de orden cero?
 - (1 punto) ¿Cuál será su constante de velocidad si la reacción es de orden dos con respecto a C?
 - (1 punto) Si se mantiene constante la velocidad de reacción, ¿Cuánto tiempo se necesita para conseguir $5'2 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ de A?
- (3 puntos) Se produce una reacción química con una constante de velocidad de $0'021 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ a $400 \text{ }^\circ\text{C}$ (Dato: $k = Ae^{-E_a/RT}$)
 - (1 punto). ¿De qué orden es la reacción? Razone la respuesta.
 - (1 punto). Si se aumentase la temperatura, ¿cómo afectaría a la velocidad de reacción en caso de que la afectase. Justifique la respuesta.
 - (1 punto). Razone si la presencia de un catalizador en la reacción puede influir en el valor de la energía mínima que deben tener las moléculas para que se produzca la reacción.

PARTE 3

- En la etiqueta de una botella de ácido fuerte H_2SO_4 figuran los siguientes datos: densidad = $1'84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, pureza 96'0% (peso/peso). (Datos: masas atómicas relativas: S = 32; O = 16; H = 1)
 - (1 punto) Calcule la molaridad del H_2SO_4 en la disolución.
 - (1 punto) Calcule la fracción molar del H_2SO_4 en la disolución (dato: considerar la suma de los moles totales de todas las moléculas que existen en la botella)
 - (1 punto) Calcule el volumen de NaOH 2'0 M necesario para neutralizar 10 cm^3 de ese ácido.
- Un haz de luz monocromática, de longitud de onda en el vacío 450 nm , incide sobre la superficie de un metal cuya longitud de onda umbral, para el efecto fotoeléctrico, es de 612 nm . (Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6'63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)
 - (1'5 puntos) Calcule la energía de extracción de los electrones del metal
 - (1'5 puntos) Calcule la energía cinética máxima de los electrones que se arrancan del metal.

SOLUCIONES

PARTE 1

- Dado el equilibrio $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ($\Delta H^\circ = 178 \text{ kJ}$), cuál de los siguientes efectos desplazará el equilibrio hacia la derecha:
 - Disminución de la temperatura
 - Aumento de la presión
 - Disminución del volumen
 - Añadiendo un gas inerte, manteniendo la presión constante
- Si las entalpías de formación estándar del $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{CH}_3\text{-CH}_3(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ y $\text{CO}_2(\text{g})$ son 0, -84'4, -286 y -394 kJ mol⁻¹ respectivamente, la entalpía de combustión completa de un mol de gas etano es:
 - 595'6 kJ
 - + 1561'6 kJ
 - + 595'6 kJ
 - 1561'6 kJ
- El CaCO_3 se descompone para dar CaO y CO_2 . Si la entalpía y la entropía de la reacción son respectivamente 177'9 kJ mol⁻¹ y 161 J mol⁻¹ K⁻¹, entonces a 1000 K esta reacción:
 - Es espontánea
 - No es espontánea
 - Está en equilibrio
 - Faltan datos para determinarlo.
- Partiendo de 200 ml de una disolución acuosa de HNO_3 con una concentración 0'3 g ml⁻¹, ¿qué volumen de agua habrá que añadir para transformarla en otra de concentración 0'1 g ml⁻¹?
 - 100 mL
 - 200 mL
 - 300 mL
 - 400 mL
- Dado el equilibrio $\text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-COOH} + \text{OH}^-$, si se añade acetato de sodio al sistema, ocurre lo siguiente:
 - El pH permanece constante
 - El pOH aumenta
 - Se desplaza el equilibrio hacia la derecha
 - El pOH disminuye

6. Indique la respuesta correcta respecto a reacciones entre compuestos orgánicos:

- a) Un éter puede obtenerse por condensación entre un ácido y un alcohol
- b) La reacción entre una amida y un ácido carboxílico genera una amina
- c) Un alqueno puede obtenerse por deshidratación de un alcohol**
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

7. Un polímero constituido por dos unidades monoméricas diferentes se conoce como

- a) Polímero de condensación
- b) Polímero de adición
- c) Las opciones "a" y "b" son correctas
- d) Copolímero**

8. El orden de energía de menor a mayor de los subniveles 3p, 3d, 4s, 4p, 4f y 5s es:

- a) $3p < 3d < 4s < 4p < 4d < 4f < 5s$
- b) $3p < 4s < 3d < 5s < 4d < 4d < 4f$
- c) $3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 4f$**
- d) $3p < 3d < 4s < 4p < 4d < 5s < 4f$

9. Un átomo A_1^{3+} tiene 10 electrones y 14 neutrones, y otro átomo A_2 tiene 13 electrones y 13 neutrones. Entonces, los dos átomos:

- a) Tienen el mismo número atómico
- b) Tienen distinto número atómico
- c) Son isótopos de un mismo elemento**
- d) Tienen el mismo número de nucleones.

10. ¿Cuál de las siguientes moléculas tendrá mayor momento dipolar? (Datos: electronegatividad $\chi_{(H)} = 2'20$; $\chi_{(O)} = 3'44$; $\chi_{(I)} = 2'66$; $\chi_{(Si)} = 1'96$; $\chi_{(F)} = 3'98$; $\chi_{(C)} = 2'55$).

- a) SiF_4
- b) HI**
- c) F_2
- d) CO_2

11. La reacción de Haber-Bosch para la formación de amoníaco tiene una cinética de primer orden para H_2 y de segundo orden para N_2 . ¿Cómo cambiará la velocidad de formación de NH_3 si se triplica la cantidad de N_2 ?

- a) Se incrementará 3 veces
- b) Se incrementará 6 veces
- c) Se incrementará 9 veces**
- d) Se incrementará 27 veces

12. Dada la siguiente reacción $\text{N}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{NO} (\text{g})$ cuya K_c es $8'8 \cdot 10^{-4}$ (a 2203 K), si se introducen 2 moles de N_2 y 1 mol de O_2 en un recipiente y se calienta hasta 2203 K, cuál será el valor de K_p de la reacción ajustada en el equilibrio, si $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ y se cumple la ley de los gases ideales?

- a) $158'95 \cdot 10^{-3}$
- b) $0'88 \cdot 10^{-3}$**
- c) $0'49 \cdot 10^{-5}$
- d) 28'717

13. ¿Cuáles de los siguientes cationes: Sn^{2+} , Fe^{3+} , Co^{3+} , y Cu^{2+} ; reaccionarán con H_2S en condiciones estándar? (Datos: $E^\circ (\text{V})$: $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn} = -0'14$; $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = +0'77$; $\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+} = +1'82$; $\text{Co}^{2+}/\text{Co} = -0'28$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = +0'34$; $\text{S}/\text{H}_2\text{S} = +0'14$).

- a) $\text{Fe}^{3+} / \text{Cu}^{2+}$**
- b) Co^{2+} y Fe^{3+}
- c) Sn^{2+} y Co^{3+}
- d) Cu^{2+} y Sn^{2+}

14. En 10 litros de agua añadimos 0'15 moles de Ca^{2+} , 0'15 moles de Ag^+ y 0'3 moles de SO_4^{2-} . Sabiendo que las solubilidades (a la temperatura de la mezcla) del sulfato de calcio y del sulfato de plata son $0'014 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ y $0'016 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, respectivamente, indica la respuesta correcta:

- a) Precipitan el sulfato de calcio y el sulfato de Ag.
- b) Precipita únicamente sulfato de plata.
- c) Precipita únicamente sulfato de calcio
- d) No aparecerá ningún precipitado**

15. En el ácido etanoico (ácido acético), el estado o número de oxidación del carbono con hibridación sp^3 , y del carbono con hibridación sp^2 , respectivamente, es:

- a) -3, y +3**
- b) -4, y +3
- c) -4, y +4
- d) -3, y +4

PARTE 2

1. (3 puntos) Dada la reacción $C(g) \rightarrow A(g) + D(g)$. Su velocidad de reacción es de $1'3 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ cuando la concentración de C es de $0'02 \text{ mol L}^{-1}$
- (1 punto) ¿Cuál será su constante de velocidad si la reacción es de orden cero?
 - (1 punto) ¿Cuál será su constante de velocidad si la reacción es de orden dos con respecto a C?
 - (1 punto) Si se mantiene constante la velocidad de reacción, ¿Cuánto tiempo se necesita para conseguir $5'2 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ de A?

- a) Si la reacción es de orden 0 respecto al reactivo entonces la velocidad es:

$$V = k$$

Por tanto, la $k = 1'3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

- b) Si la reacción es de orden 2 respecto al reactivo, entonces la velocidad es:

$$V = k [C]^2 \text{ y despejando la k:}$$

$$k = \frac{v}{[C]^2} = \frac{1'3 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}}{(0.02 \text{ mol L}^{-1})^2} = 3'25 \text{ mol}^{-1} \text{ L s}^{-1}$$

- c) Tenemos en cuenta la expresión de la velocidad instantánea respecto al producto A:

$$v = \frac{d[A]}{dt}$$

Despejamos el tiempo y sustituimos los datos de la concentración de A y de la velocidad:

$$dt = \frac{d[A]}{v} \rightarrow t = \frac{[A]}{v} = \frac{5'2 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}}{1'3 \cdot 10^{-1} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}} = 4 \text{ s}$$

2. (3 puntos) Se produce una reacción química con una constante de velocidad de $0'021 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ a 400°C (Dato: $k = Ae^{-E_a/RT}$)
- (1 punto). ¿De qué orden es la reacción? Razone la respuesta.
 - (1 punto). Si se aumentase la temperatura, ¿cómo afectaría a la velocidad de reacción en caso de que la afectase. Justifique la respuesta.
 - (1 punto). Razone si la presencia de un catalizador en la reacción puede influir en el valor de la energía mínima que deben tener las moléculas para que se produzca la reacción.

- a) Supongamos una reacción tal que $A \rightarrow B$

La ecuación de la velocidad de reacción será: $v = k [A]^n$

Y la constante: $k = \frac{v}{[C]^2}$

Como las unidades de la velocidad son siempre: $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$, colocamos las unidades en cada uno de los términos y vemos: $\text{L mol}^{-1} \text{ s}^{-1} = \frac{\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}}{\text{mol}^n \text{ L}^{-n}}$

Al comparar las unidades:

$\text{mol}^{-1} = \frac{\text{mol}}{\text{mol}^n} = \text{mol}^{1-n} \rightarrow n = 2$ Nos da lo mismo si comparamos las unidades de los L y por tanto, el orden de la reacción es 2.

- b) Como puede apreciarse en la ecuación de Arrhenius (dato del enunciado), un aumento de la temperatura produce un aumento de la velocidad de reacción porque al aumentar la temperatura se produce un descenso en la E_a .
- c) Un catalizador es una sustancia que, utilizada en pequeñas concentraciones y sin consumirse, produce una variación en la velocidad de la reacción ya que afectan a la energía de activación.

De modo que si se introducen catalizadores positivos, disminuye la E_a de la reacción y por tanto aumentan su velocidad; si por el contrario, se usan catalizadores negativos (inhibidores), hacen que la E_a aumente y con ello la velocidad disminuye haciendo que la reacción sea más lenta.

PARTE 3

1. En la etiqueta de una botella de ácido fuerte H_2SO_4 figuran los siguientes datos: densidad = $1'84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, pureza 96'0% (peso/peso). (Datos: masas atómicas relativas: S = 32; O = 16; H = 1)
- a) (1 punto) Calcule la molaridad del H_2SO_4 en la disolución.
- b) (1 punto) Calcule la fracción molar del H_2SO_4 en la disolución (dato: considerar la suma de los moles totales de todas las moléculas que existen en la botella)
- c) (1 punto) Calcule el volumen de NaOH 2'0 M necesario para neutralizar 10 cm^3 de ese ácido.
- a) Suponemos 1 L de disolución, y con los datos de la densidad:

$$1'84 \frac{\text{gr disolución}}{\text{mL disolución}} \cdot \frac{1000 \text{ mL disolución}}{\text{L disolución}} \cdot \frac{96'0 \text{ gr } H_2SO_4}{100 \text{ gr disolución}} \cdot \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{98 \text{ gr } H_2SO_4} = 18'02 \text{ M}$$

Podemos calcular la molaridad del ácido sulfúrico utilizando fórmulas químicas:

1° con la densidad, y suponiendo 1 L de disolución, calculamos la masa de la de disolución:

$$d = \frac{m_d}{v} \rightarrow m_d = d \cdot v = 1'84 \text{ gr mL}^{-1} \cdot 1000 \text{ mL} = 1840 \text{ gr}$$

A partir del tanto por ciento, calculamos la masa del ácido sulfúrico

$$\% = \frac{m_{\text{ác}}}{m_d} \cdot 100 \rightarrow m_{\text{ác}} = \frac{\% \cdot m_d}{100} = \frac{96 \cdot 1840}{100} = 1766'4 \text{ gr}$$

Calculamos los moles de ácido sulfúrico, previamente hemos calculado la Mm:

$$n^{\circ} \text{ moles} = \frac{\text{masa } H_2SO_4}{Mm \text{ } H_2SO_4} = \frac{1766'4 \text{ gr}}{98 \text{ gr/mol}} = 18'02 \text{ moles}$$

Y teniendo en cuenta la fórmula de la molaridad:

$$M = \frac{n^{\circ} \text{ moles}}{V} = \frac{18'02 \text{ moles}}{1 \text{ L}} = 18'02 \text{ M}$$

- b) Para calcular la fracción molar del ácido sulfúrico necesitamos saber los moles del ácido, que ya los hemos calculado en el apartado anterior, y los moles del agua. Como sabemos, los moles del ácido sulfúrico con 18'02 moles.

Para saber los moles del agua, restamos la masa de la disolución con la masa del ácido, lo que nos queda es la masa del agua y a partir de su Mm calculamos los moles de agua:

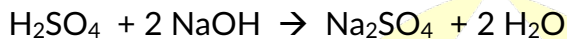
$$\text{gr H}_2\text{O} = 1840 \text{ gr} - 1766'4 \text{ gr H}_2\text{SO}_4 = 73'6 \text{ gr}$$

$$n^\circ \text{ moles} = \frac{\text{masa H}_2\text{O}}{\text{Mm H}_2\text{O}} = \frac{73'6 \text{ gr}}{18 \text{ gr/mol}} = 4'1 \text{ moles}$$

Teniendo los moles de los dos componentes de la disolución podemos calcular la fracción molar del ácido sulfúrico:

$$\chi_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{\text{moles H}_2\text{SO}_4}{\text{moles totales}} = \frac{18'02 \text{ moles}}{(18'02 + 4'1) \text{ moles}} = 0'81$$

c) Hacemos en primer lugar la reacción de neutralización y la ajustamos:



Para que se neutralicen por completo, el n° de moles del ácido tienen que ser los mismos que de base, teniendo en cuenta su relación estequiométrica en la reacción y como los moles son n° moles = M · V, podemos generalizar:

Vácido · Mácido · a = Vbase · Mbase · b (donde a es el cociente estequiométrico de la base y b la del ácido)

En nuestro ejercicio: $2 (18'02 \text{ molL}^{-1} \cdot 0'01 \text{ L}) = 2'0 \text{ mol L}^{-1} \cdot V$

$$V_{\text{NaOH}} = \frac{2 (18'02 \text{ molL}^{-1} \cdot 0'01 \text{ L})}{2'0 \text{ mol L}^{-1}} = 0'1802 \text{ L} = 180'2 \text{ mL}$$

2. Un haz de luz monocromática, de longitud de onda en el vacío 450 nm, incide sobre la superficie de un metal cuya longitud de onda umbral, para el efecto fotoeléctrico, es de 612 nm. (Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6'63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)

a) (1'5 puntos) Calcule la energía de extracción de los electrones del metal

b) (1'5 puntos) Calcule la energía cinética máxima de los electrones que se arrancan del metal.

a) El haz de luz tiene una $\lambda = 450 \text{ nm}$ y la longitud umbral del metal es $\lambda_0 = 612 \text{ nm}$

La energía de extracción que nos piden la podemos calcular a partir de la energía de ecuación del efecto fotoeléctrico

Energía de extracción (E) = Energía umbral del metal

$$E. \text{ umbral} = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6'63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}}{612 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 3'25 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

b) Energía cinética = Energía del fotón incidente - Función de trabajo del metal

La función de trabajo del metal es la energía mínima que hay que aplicar para liberar un electrón del metal. Y la energía del fotón

$$E. \text{ fotón} = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6'63 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}}{450 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 4'42 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Por tanto la energía cinética es:

$$E. \text{ cinética} = 4'42 \cdot 10^{-19} \text{ J} - 3'25 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1'17 \text{ J}$$