

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS Convocatoria 2019 MATERIA: QUÍMICA	ESPECÍFICA
--	--	-------------------

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

INSTRUCCIONES: La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno **deberá escoger una** de las opciones y resolver las cinco cuestiones planteadas en ella, sin que pueda elegir cuestiones de diferentes opciones. No se contestará ninguna cuestión en este impreso.

DURACIÓN: 90 minutos

CALIFICACIÓN: Cada pregunta puntuará sobre un máximo de dos puntos.

OPCIÓN A

Pregunta A1.- Se tienen las sustancias I_2 , $CaCl_2$ y H_2O .

- Justifique el tipo de enlace que presenta cada una de ellas.
- Justifique cuál tiene mayor punto de fusión.
- Justifique si alguna de las sustancias es covalente polar.

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

Pregunta A2.- La velocidad de la reacción $A + 2 B \rightarrow C$ solo depende de la concentración de A. El orden total de la reacción es de 2. Conteste las siguientes cuestiones:

- Indique la expresión de la ley de velocidad para esta reacción.
- ¿Cuáles son las unidades de la velocidad?
- ¿Cuáles son las unidades de la constante de velocidad?

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

Pregunta A3.- Considere el alqueno $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$ y responda las cuestiones.

- Nombre el alqueno.
- Formule y nombre un isómero de posición del alqueno del enunciado.
- Formule y nombre el producto mayoritario de la reacción del alqueno de enunciado con HBr.

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

Pregunta A4.- Se prepara una disolución 0,1 M de un ácido HA ($K_a = 6,0 \times 10^{-5}$). Calcule:

- El pH de la disolución.
- El grado de disociación de HA en la disolución.
- El volumen de una disolución de NaOH 0,2 M necesario para neutralizar 25 mL de la disolución del enunciado.

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

Pregunta A5.- Considere la reacción en estado gaseoso $2 NOCl \rightleftharpoons 2 NO + Cl_2$. Se introducen en un reactor 0,5 mol de NOCl a 25 °C, obteniéndose 0,15 mol de Cl_2 cuando se alcanza el equilibrio. La presión total en el equilibrio es de 3 atm.

- Calcule la presión parcial de cada gas en el equilibrio y el volumen del reactor empleado.
- Calcule los valores de K_p y K_c .

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

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS Convocatoria 2019 MATERIA: QUÍMICA	ESPECÍFICA
--	--	-------------------

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Considere los elementos X ($Z = 11$) e Y ($Z = 16$):

- Escriba sus configuraciones electrónicas e identifique los tres elementos con nombre y símbolo.
- Indique su posición (grupo y periodo) en el sistema periódico.
- Formule y razone cuáles son los iones más estables que podrían formar cada uno de ellos.

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

Pregunta B2.- El Ag_2SO_4 tiene un producto de solubilidad $K_s = 1,6 \times 10^{-5}$.

- Formule el equilibrio de disociación del Ag_2SO_4 y la expresión del producto de solubilidad en función de la solubilidad.
 - Determine la solubilidad del Ag_2SO_4 en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ y $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Datos. Masas atómicas: O = 16; S = 32; Ag = 108.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Pregunta B3.- Para los compuestos ácido etanoico, etanol y eteno:

- Escriba sus fórmulas semidesarrolladas.
- Razone si de entre los tres compuestos dados hay algún par de isómeros.
- Escriba la reacción que tendrá lugar cuando el ácido etanoico reacciona con etanol. ¿De qué tipo de reacción se trata? Nombre el producto.

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

Pregunta B4.- Se lleva a cabo la electrolisis de ZnBr_2 fundido.

- Escriba y ajuste las semirreacciones que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo e indique la especie oxidante y la reductora.
 - Calcule la masa de Zn depositada si se hace pasar una corriente es de 5 A durante 10 minutos.
- Datos. $F = 96500 \text{ C}$. Masa atómica: Zn = 65,4.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Pregunta B5.- Se preparan 250 mL de disolución de ácido clorhídrico tomando 8,4 mL de un ácido clorhídrico comercial del 37% de riqueza en masa y densidad $1,18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

- Calcular la concentración de la disolución del enunciado.
- Si sobre la disolución del enunciado se añaden 25 mL de una disolución de HCl 1M ¿qué concentración tendrá la disolución resultante?
- Si sobre la disolución del enunciado se añaden 25 mL de una disolución de NaOH 1M ¿qué pH tendrá la disolución resultante?

Datos. Masas atómicas: H = 1,0; Cl = 35,5.

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

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS Convocatoria 2019 MATERIA: QUÍMICA	ESPECÍFICA
--	---	-------------------

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

Cada una de las preguntas se podrá calificar con un máximo de 2 puntos.

Si se han contestado preguntas de más de una opción, únicamente deberán corregirse las de la opción a la que corresponda la pregunta resuelta en primer lugar.

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de las preguntas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio:

OPCIÓN A

- Pregunta A1.- 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).
Pregunta A2.- 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).
Pregunta A3.- 0,5 puntos apartados a) y b); 1 punto apartado c).
Pregunta A4.- 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).
Pregunta A5.- 1 punto cada uno de los apartados.

OPCIÓN B

- Pregunta B1.- 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).
Pregunta B2.- 1 punto cada uno de los apartados.
Pregunta B3.- 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).
Pregunta B4.- 1 punto cada uno de los apartados.
Pregunta B5.- 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

	<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS Convocatoria 2019</p> <p>MATERIA: QUÍMICA</p>	<p>ESPECÍFICA</p>
--	---	--------------------------

SOLUCIONES (orientaciones para el corrector)

OPCIÓN A

Pregunta A1.- Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

- I_2 y H_2O presentan enlace covalente al ser entre no metales. $CaCl_2$ presenta enlace iónico, por ser entre un metal y un no metal.
- El que presenta mayor punto de fusión es el $CaCl_2$ ya que las interacciones ion-ion son mucho más intensas que las de Van der Waals presentes en I_2 y las de Van der Waals y el enlace de hidrógeno presentes en H_2O .
- El H_2O es covalente polar. Los enlaces H-O son polares y, al tener geometría angular, los momentos dipolares no se compensan.

Pregunta A2.- Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

- $v = k [A]^2$
- {Unidades v} = {unidades c} / {unidades t} = $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$. (También es correcto $M \cdot s^{-1}$).
- {Unidades k} = {unidades v} / {unidades concentración²} = $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1} / mol^2 \cdot L^{-2} = L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$. (También es correcto $M^{-1} \cdot s^{-1}$).

Pregunta A3.- Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y b); 1 punto apartado c).

- 2-metil-1-buteno o 2-metilbut-1-eno.
- Son válidas cualquiera de los dos: $CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$ (2-metil-2-buteno ó 2-metilbut-2-eno) o $CH_3-C(CH_3)-CH=CH_2$ (3-metil-1-buteno ó 3-metilbut-1-eno).
- $CH_3-CHBr(CH_3)-CH_2-CH_3$, 2-bromo-2-metilbutano.

Pregunta A4.- Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

- $$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$$

En el equilibrio $c_0 - x \qquad x \qquad x$

$$K_a = \frac{x^2}{c_0 - x} \approx \frac{x^2}{c_0}; \quad x = (K_a \cdot c_0)^{1/2} = (6,0 \times 10^{-5} \times 0,1)^{1/2} = 2,4 \times 10^{-3} M = [H_3O^+];$$

$$pH = -\log [H_3O^+] = -\log (2,4 \times 10^{-3}) = 2,6.$$
- $\alpha = x / c_0 = 2,4 \times 10^{-3} / 0,1 = 0,024$.
- $V \times M = V' \times M'$; $25 \times 0,1 = V' \times 0,2$; $V' = 12,5 \text{ mL}$.

Pregunta A5.- Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

- $$2 NOCl \rightleftharpoons 2 NO + Cl_2$$

n_0	0,5	-	-	
n_{eq}	$0,5 - 2x$	$2x$	x	si $x = 0,15 \quad n_t = 0,65 \text{ mol}$

$$p_i = x_i \cdot p; \quad p_{NOCl} = (0,2 / 0,65) \times 3 = 0,92 \text{ atm}; \quad p_{NO} = (0,3 / 0,65) \times 3 = 1,38 \text{ atm};$$

$$p_{Cl_2} = (0,15 / 0,65) \times 3 = 0,69 \text{ atm}.$$

$$p_t V = n_t RT; \quad V = (0,65 \times 0,082 \times 298) / 3 = 5,3 \text{ L}.$$
- $$K_p = \frac{p_{NO}^2 \cdot p_{Cl_2}}{p_{NOCl}^2} = \frac{(1,38)^2 \times 0,69}{(0,92)^2} = 1,55.$$

$$K_c = K_p (RT)^{-\Delta n} = 1,55 \times (0,082 \times 298)^{-1} = 0,063.$$

	<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS Convocatoria 2019</p> <p>MATERIA: QUÍMICA</p>	<p>ESPECÍFICA</p>
--	---	--------------------------

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

- a) X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, se trata de sodio, Na; Y: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^4$, se trata de azufre, S.
 b) X: grupo 1, periodo 3; Y: grupo 16, periodo 3.
 c) Los iones estables de X e Y serán, respectivamente: X^+ e Y^{2-} . Ambos iones tienen estructura electrónica de gas noble.

Pregunta B2.- Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

- a) $2Ag^+ (ac) + SO_4^{2-} (ac) \rightleftharpoons Ag_2SO_4 (s)$; $K_s = [Ag^+]^2 \cdot [SO_4^{2-}] = (2s)^2 \cdot s = 4s^3$
 b) $4s^3 = 1,6 \times 10^{-5}$; $s = 0,016 \text{ M}$; $s = 0,016 \times 312 = 5,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Pregunta B3.- Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

- a) CH_3-COOH ; CH_3-CH_2OH ; $CH_2=CH_2$.
 b) No hay ningún par de isómeros, ya que los tres compuestos tienen fórmulas moleculares distintas.
 c) $CH_3-COOH + CH_3-CH_2OH \rightarrow CH_3-COO-CH_2-CH_3$. Etanoato (o acetato) de etilo. Reacción de condensación o esterificación.

Pregunta B4.- Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

- a) Ánodo: $2 Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$; cátodo: $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$. El Br^- es el reductor y el Zn^{2+} es el oxidante.
 b) $Q = I \cdot t = 5 \times 600 = 3000 \text{ C}$; $3000 / 96500 = 0,031 \text{ mol de } e^-$; moles de Zn depositados = $0,031 / 2 = 0,0155 \text{ mol}$. Masa de Zn = $0,0155 \times 65,4 = 1,01 \text{ g}$.

Pregunta B5.- Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

- a) Moles de HCl = $(8,4 \times 1,18 \times 0,37) / 36,5 = 0,1 \text{ mol}$; $[HCl] = 0,1 / 0,250 = 0,4 \text{ M}$.
 b) Moles totales de HCl = $0,1 + (0,025 \times 1) = 0,125 \text{ mol}$. Volumen total = $250 + 25 = 275 \text{ mL}$;
 $[HCl] = 0,125 / 0,275 = 0,45 \text{ M}$.
 c) Moles de HCl = $0,1 \text{ mol}$; moles de NaOH = $0,025 \text{ mol}$.
 $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$.
 $0,025 \text{ mol de NaOH neutralizan } 0,025 \text{ mol de HCl}$; tras la neutralización, moles HCl exceso = $0,1 - 0,025 = 0,075 \text{ mol}$. $[H^+] = 0,075 / 0,275 = 0,27 \text{ M}$; $pH = -\log [H^+] = -\log 0,27 = 0,56$.