

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2013

FASE
ESPECÍFICA**MATERIA: QUÍMICA****INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN**

TIEMPO : 1 Hora y 30 minutos.

INSTRUCCIONES : El alumno deberá escoger **una** de las dos opciones y responder a **todas** las preguntas de la opción elegida.

PUNTUACIÓN : Cada pregunta se puntuará sobre un máximo de 2,5 puntos.

OPCIÓN A

1. Considere un ion que tiene 12 protones y 10 electrones.
 - a) Razone a qué átomo pertenece.
 - b) Escriba los posibles números cuánticos para el electrón más externo del ion.
 - c) Indique qué compuesto formará este elemento con cloro, justificando el tipo de enlace presente.
 - d) Describa dos características relevantes del compuesto del apartado anterior.Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y d); 0,75 puntos apartados b) y c).
2. El hidróxido de calcio es una sal parcialmente soluble cuyo producto de solubilidad es $4,7 \times 10^{-6}$.
 - a) Escriba el equilibrio de solubilidad de esta sal.
 - b) Calcule la solubilidad de este hidróxido, en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.
 - c) Calcule el pH existente en una disolución saturada de esta sal.
 - d) Razone cómo varía la solubilidad de esta sal si se añade a la disolución un ácido fuerte.Datos. Masas atómicas: Ca = 40,1; O = 16,0; H = 1,0.
Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y d); 0,75 puntos apartados b) y c).
3. Considere una molécula orgánica de fórmula $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.
 - a) Escriba todos los alcoholes de cadena lineal compatibles con esa fórmula, y nómbralos. Indique qué tipo de isomería presentan entre ellos.
 - b) Escriba dos isómeros de función de los alcoholes del apartado anterior, y nómbralos.
 - c) Escriba las reacciones de oxidación de los dos alcoholes del apartado a), nombrando los correspondientes productos.Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 1 punto apartado c).
4. La combustión de las grasas en los organismos les proporciona tanto energía como agua. Considere la triestearina, $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$, un componente importante de la grasa animal.
 - a) Escriba su reacción de combustión ajustada.
 - b) Calcule la cantidad de energía desprendida cuando se queman 82 g de esta sustancia.
 - c) Calcule el volumen de agua líquida producida en la reacción del apartado anterior.Datos. Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1. Densidad (agua líquida) = $1,00 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.
Entalpías de formación ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ (s) = -2344 ; H_2O (l) = $-285,8$; CO_2 (g) = $-393,5$.
Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a); 1 punto apartados b) y c).

OPCIÓN B

1. Un metal X del tercer periodo da lugar a los compuestos XCl y X₂O cuando se combina con cloro y oxígeno, respectivamente. A cambio, un elemento Y del tercer periodo forma los compuestos YCl₃ e Y₂O₃ con estos mismos elementos. Con esta información:
- Justifique cuáles son los elementos X e Y.
 - Justifique el tipo de enlace presente en las moléculas XCl e YCl₃.
 - Explique de forma razonada cuál de los elementos X o Y tiene un primer potencial de ionización más pequeño.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

2. Muchas aminas presentan un comportamiento ácido-base semejante al del amoníaco.
- Escriba la fórmula semidesarrollada de la etilamina.
 - Calcule el pH de una disolución de etilamina 0,1 M.
 - Calcule qué cantidad de HCl 0,05 M es necesaria para neutralizar 100 mL de la disolución del apartado b).
 - Razone (sin hacer cálculos) si el pH resultante de la neutralización anterior es igual, mayor o menor a 7.

Dato. K_b (etilamina) = $4,3 \times 10^{-4}$.

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

3. Considere el siguiente equilibrio: $2 A (g) + B (l) \rightleftharpoons 3 C (s) + D (g)$, que se establece en un recipiente de volumen V.

- Escriba la expresión de su constante de equilibrio K_p .
- Razone si se produce algún efecto en la cantidad de productos si el volumen del recipiente aumenta.
- Razone si se produce algún efecto en la cantidad de productos si se añade al recipiente una cierta cantidad del producto C.
- Razone si se produce algún efecto en la cantidad de productos si se añade un catalizador a la mezcla de reacción.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a), b) y c); 0,25 puntos apartado d).

4. En el laboratorio se puede obtener hidrógeno molecular a partir de la reacción del magnesio metálico con ácido clorhídrico concentrado, obteniendo como producto adicional cloruro de magnesio (II) en disolución.

- Ajuste las semirreacciones redox del proceso, indicando cuál corresponde a la oxidación y cuál a la reducción.
- Ajuste la reacción molecular global.
- Calcule el volumen de hidrógeno desprendido, medido a 30 °C y 700 mm Hg, si reaccionan exactamente 0,486 g de magnesio.
- Calcule el volumen de ácido clorhídrico comercial, del 33 % de riqueza en peso y densidad $1,18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, necesario para reaccionar cuantitativamente con el magnesio del apartado c).

Datos. Masas atómicas: Mg = 24,3; H = 1,0; Cl = 35,5. R = $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN QUÍMICA

Cada pregunta se calificará sobre un máximo de 2,5 puntos.

Se tendrá en cuenta:

1. Claridad de expresión 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 en las preguntas de naturaleza cuantitativa.
5. Uso correcto de unidades.

Distribución de la puntuación para este ejercicio:

OPCIÓN A:

Pregunta 1. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y d); 0,75 puntos apartados b) y c).

Pregunta 2. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y d); 0,75 puntos apartados b) y c).

Pregunta 3. Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 1 punto apartado c).

Pregunta 4. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a); 1 punto apartados b) y c).

OPCIÓN B:

Pregunta 1. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

Pregunta 2. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a) y d); 0,75 puntos apartados b) y c).

Pregunta 3. Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a), b) y c); 0,25 puntos apartado d).

Pregunta 4. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y b); 0,75 puntos apartados c) y d).