



## UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2018

**MATERIA:** QUÍMICA

### INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

**INSTRUCCIONES :** El alumno deberá escoger **una** de las dos opciones y responder a **todas** las preguntas de la opción elegida. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

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

**TIEMPO :** 1 Hora y 30 minutos

### OPCIÓN A

**Pregunta A1.-** Considere los elementos A ( $Z = 12$ ) y B ( $Z = 17$ ):

- Escriba sus configuraciones electrónicas e identifique su nombre y símbolo.
- Formule y razone cuáles son sus iones más estables.
- Si estos dos elementos se combinan entre sí, determine la posible fórmula del compuesto formado y justifique el tipo de enlace que presenta.
- Indique cómo varía el potencial de ionización en la Tabla Periódica y justifique si el elemento A tendrá mayor valor del primer potencial de ionización que el elemento B.

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

**Pregunta A2.-** Escriba las reacciones propuestas, indicando de qué tipo son y nombrando los compuestos orgánicos empleados y los productos mayoritarios obtenidos:

- Alcohol secundario de 3 átomos de carbono +  $H_2SO_4$ .
- Alqueno de 3 átomos de carbono + HBr.
- Ácido carboxílico de 3 átomos de carbono + alcohol primario de 3 átomos de carbono.
- Cetona de 3 átomos de carbono + condiciones reductoras ( $LiAlH_4$ ).

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

**Pregunta A3.-** En un recipiente de 5 L se introducen 0,2 mol de pentacloruro de fósforo. Se calienta a 300 °C y se deja alcanzar el equilibrio  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ , siendo la presión final 3,2 atm. Calcule, en dichas condiciones:

- El grado de disociación del pentacloruro de fósforo.
- El valor de  $K_p$ .
- Explique cómo afectará al sistema si, una vez alcanzado el equilibrio, se aumenta la presión del mismo.

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

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

**Pregunta A4.-** A partir de los correspondientes potenciales de reducción, justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

- El  $Cu^{2+}$  puede reaccionar con el  $Sn^{4+}$ .
- El  $Sn^{2+}$  puede actuar como oxidante y como reductor.
- El  $Sn^{2+}$  no puede oxidarse y reducirse en la misma reacción (dismutar).
- Al añadir HCl a Cu metálico, se desprende  $H_2$ .

Datos.  $E^0$  (V):  $Sn^{4+}/Sn^{2+} = 0,13$ ;  $Sn^{2+}/Sn = -0,14$ ;  $Cu^{2+}/Cu = 0,34$ ;  $Cu^+/Cu = 0,52$ .

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

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Considere las siguientes sustancias: platino, cloruro de magnesio, metilamina y yodo molecular. Conteste, justificando sus respuestas:

- ¿Cuáles son conductoras de la electricidad? ¿En qué condiciones?
- ¿La temperatura de fusión del cloruro de magnesio es mayor que la del yodo molecular?
- ¿Hay alguna sustancia insoluble en agua?
- ¿Cuáles presentan enlace de hidrógeno?

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

**Pregunta B2.-** Se tienen los siguientes compuestos:  $\text{CH}_3\text{-OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$  y  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ .

- Nombre cada uno de ellos.
- Justifique si existe alguna reacción que permita obtener uno de estos compuestos a partir de alguno de los otros del enunciado.
- Entre los cuatro compuestos hay algunos que son isómeros. Señálelos e indique el tipo de isomería.
- Formule la reacción de obtención del compuesto  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3$ , indicando el tipo de reacción.

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

**Pregunta B3.-** Se tienen disoluciones de los siguientes ácidos HA ( $\text{pK}_a = 3$ ), HB ( $\text{pK}_a = 5$ ) y HC ( $\text{pK}_a = 7$ ).

- Si las tres disoluciones tienen igual concentración, justifique cuál de ellas tiene mayor pH.
- Justifique qué ácido tiene la base conjugada más fuerte y calcule su  $\text{pK}_b$ .
- Para el ácido más débil de los tres, calcule el pH de una disolución 0,1 M.
- Si se mezclan 10 mL de la disolución del ácido más débil de concentración 0,5 M con 10 mL de la disolución del ácido más fuerte de concentración 0,01 M, justifique de forma cualitativa si el pH de la disolución resultante será ácido, básico o neutro. Suponga los volúmenes aditivos.

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

**Pregunta B4.-** A 28 °C, una reacción del tipo  $3 \text{A(g)} + 2 \text{B(g)} \rightarrow \text{C(g)}$  presenta la ley de velocidad:  $v = k [\text{A}]$ .

Justifique si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos.

- Se trata de una reacción elemental.
- El reactivo A se consume a mayor velocidad que el reactivo B.
- Las unidades de la constante cinética son  $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Un aumento de la temperatura no afecta a la velocidad de la reacción.

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

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

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

### **OPCIÓN B:**

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

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

Pregunta 3. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y d); 0,75 puntos apartados b) y c).

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