



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS  
AÑO 2014

**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. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

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

**OPCIÓN A**

1. Considere las siguientes sustancias: N<sub>2</sub>, CO, Al y CaF<sub>2</sub>.

- Indique razonadamente el tipo de enlace químico presente en cada una de ellas.
- Justifique cuál de ellas tendrá menor punto de fusión.
- Justifique cuál de ellas conduce la electricidad solo en estado fundido.

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

2. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La velocidad de una reacción tiene unidades M·s<sup>-1</sup>, independientemente de cuál sea su orden.
- Cuando aumenta la temperatura en una reacción exotérmica, la velocidad de reacción disminuye.
- La reacción N<sub>2</sub> (g) + 3H<sub>2</sub> (g) → 2 NH<sub>3</sub> (g) es de orden 1 + 3 = 4.
- La adición de un catalizador hace disminuir la entalpía de una reacción.
- Si la reacción del apartado c) estuviera en equilibrio, la velocidad de la reacción directa debería ser igual a la velocidad de la reacción inversa.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

3. El ácido oxálico (HOOC-COOH) reacciona con permanganato de potasio en presencia de ácido clorhídrico obteniéndose, entre otras sustancias, dióxido de carbono y dicloruro de manganeso.

- Ajuste las semirreacciones que se producen, indicando qué especie actúa como oxidante y cuál como reductor.
- Ajuste la reacción molecular global.
- Calcule el volumen de dióxido de carbono desprendido, medido a 700 mm Hg y 30 °C, si se utilizan 500 mL de permanganato de potasio 0,2 M y un exceso de ácido oxálico, suponiendo que el rendimiento de la reacción es del 80%.

Datos. R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.

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

4. Considere la reacción de combustión del propanol líquido a 30 °C.

- Ajuste la reacción, y calcule su entalpía de reacción.
- Razone el signo de su variación de entropía.
- Justifique si la reacción será espontánea a cualquier temperatura.
- Calcule la cantidad de calor intercambiado cuando se queman 25 mL de propanol líquido.

Datos. ΔH<sub>f</sub><sup>o</sup> (kJ·mol<sup>-1</sup>): propanol líquido = -303; agua líquida = -286; dióxido de carbono = -394.  
R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>. Densidad propanol líquido (30 °C) = 0,80 g·cm<sup>-3</sup>. Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

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

## OPCIÓN B

1. Dos elementos X e Y se encuentran en el mismo periodo, siendo el primero de ellos un alcalino y el segundo un halógeno. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:
- El potencial de ionización de X es mayor que el de Y.
  - El radio atómico de X es mayor que el de Y.
  - La sustancia pura a que da lugar el elemento X presenta una temperatura de fusión mayor que la sustancia pura de Y.
  - El compuesto formado por X e Y no conduce la electricidad en estado fundido.
  - Si X es el litio, entonces Y debe ser el cloro.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

2. Complete las siguientes reacciones, indicando a qué tipo pertenecen y el nombre de todos los compuestos orgánicos presentes:

- $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 + \text{H}_2$  (catalizador)  $\rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  (medio ácido)  $\rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_3 +$  oxidante suave  $\rightarrow$
- $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 + \text{HBr}$   $\rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3 + \text{KOH}$  (medio alcohólico)  $\rightarrow$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

3. En un recipiente de 5 L se introducen 417 g de  $\text{PCl}_5$ , que se calienta hasta que sublima completamente. Cuando se alcanza la temperatura de  $200^\circ\text{C}$  se establece el equilibrio  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ , y se encuentra que se ha descompuesto un 65% del reactivo.

- Calcule las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.
- Calcule la constante de equilibrio  $K_p$  a  $200^\circ\text{C}$ .
- Calcule la presión total en el recipiente en las condiciones de equilibrio mencionadas.
- Si la reacción es endotérmica en el sentido en el que está escrita, indique cómo cambia la cantidad de reactivo descompuesto si aumenta la temperatura.

Datos. Masas atómicas: P = 31,0; Cl = 35,5. R =  $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

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

4. Se quieren preparar 400 mL de una disolución 0,5 M de ácido fluorhídrico.

- Calcule la masa de ácido necesaria.
- Calcule el pH de la disolución resultante.
- Calcule el grado de disociación del ácido.
- Calcule el volumen de una disolución de hidróxido de sodio 0,2 M necesaria para neutralizar la disolución de ácido fluorhídrico preparada.

Datos. Masas atómicas: H = 1, F = 19.  $\text{pK}_a$  (ácido fluorhídrico) = 3,45.

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

Pregunta 2. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta 3. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

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

### **OPCIÓN B:**

Pregunta 1. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta 2. Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

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

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