


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p><b>UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID</b><br/>                 PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD<br/>                 PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS<br/>                 AÑO 2017</p> |  |
| <p><b>MATERIA: QUÍMICA</b></p>  |   |  |

### 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.-** Conteste razonadamente las cuestiones referidas a las siguientes configuraciones electrónicas atómicas hipotéticas: (i)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ ; (ii)  $1s^2 2s^2 2p^6 2d^1$ ; (iii)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^1$ .

- Identifique las que corresponden a un átomo en su estado fundamental o en su estado excitado.
- ¿Alguna de las configuraciones corresponde a un gas noble?
- ¿Alguna de las configuraciones corresponde a un metal?
- Indique si es posible que se forme un compuesto por unión de dos de los elementos del enunciado.

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

**Pregunta A2.-** Para la reacción exotérmica  $A(g) + 3 B(g) \rightarrow 2 AB(g)$  se obtiene:  $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]^1$ .

- Expresé la ecuación de velocidad de la reacción en función del reactivo B y del producto AB.
- Indique el orden total de la reacción, las unidades de la constante cinética y la molecularidad.
- Justifique si la reacción puede ser espontánea a bajas temperaturas.
- Explique y calcule cuánto varía la velocidad de la reacción al aumentar el volumen del sistema al triple, sin modificar la temperatura.

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

**Pregunta A3.-** El permanganato de potasio reacciona con ácido clorhídrico para dar cloruro de manganeso(II), cloro(g), cloruro de potasio y agua.

- Formule y ajuste las semirreacciones que transcurren en el ánodo y en el cátodo. Indique los reactivos que actúan de agente oxidante y reductor.
- Obtenga la reacción molecular ajustada.
- Calcule el volumen de cloro que se obtendrá, medido a 700 mmHg y 25°C, al hacer reaccionar 120 mL de ácido clorhídrico del 35% en masa de riqueza y densidad  $1,17 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , con la cantidad necesaria de permanganato de potasio.

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

**Pregunta A4.-** Para el siguiente hidrocarburo:  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ .

- Formule y nombre dos de sus isómeros de posición.
- Escriba su reacción con ácido bromhídrico. Indique el tipo de reacción que tiene lugar y nombre el producto mayoritario.
- Escriba su reacción con hidrógeno en presencia de paladio. Indique el tipo de reacción que tiene lugar y nombre el producto formado.

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

## OPCIÓN B

**Pregunta B1.-** Explique detalladamente por qué:

- El punto de fusión del cloruro de cesio es menor que el punto de fusión del cloruro de potasio.
- El  $\text{SiCl}_4$  presenta geometría tetraédrica y el  $\text{PCl}_3$  piramidal trigonal.
- El punto de ebullición del 1-butanol es mucho mayor que el del butano.
- El sulfato de zinc(II) conduce la electricidad disuelto en agua y el etano no.

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

**Pregunta B2.-** En un recipiente cerrado de 2,0 L se introducen 1 mol de  $\text{CO}_2$ , 0,4 mol de  $\text{H}_2\text{O}$  y 0,4 mol de  $\text{CO}$  y se calienta hasta 873 K, estableciéndose el equilibrio:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ , con  $K_c = 0,043$ .

- Calcule las concentraciones de todos los gases en el equilibrio.
- Calcule la presión total, las presiones parciales de los gases en el equilibrio y el valor de  $K_p$  a 873 K.
- Si la reacción directa es exotérmica, ¿cómo se modificaría el equilibrio al disminuir la temperatura?  
Datos.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

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

**Pregunta B3.-** Conteste a cada una de las siguientes preguntas razonando sus respuestas:

- HA es una especie ácida con,  $\text{p}K_a = 6,0$ . Justifique, sin hacer cálculos, si una disolución 0,2 M de NaA presentará un pH ácido, básico o neutro.
- Calcule el pH de una disolución 0,2 M de HA.
- Razone, sin hacer cálculos, cómo varía el pH de las disoluciones de los apartados a) y b) si se les añade 1 L de agua.

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

**Pregunta B4.-** En una celda electrolítica que contiene una sal fundida de fórmula  $\text{YCl}_3$ , se hace pasar una corriente de 8 A durante 3 h. Tras el experimento se observa que se depositan 16,8 g del metal Y en el correspondiente electrodo.

- Formule las semirreacciones que se producirán en el ánodo y en el cátodo.
- Calcule la masa atómica del metal Y.
- Obtenga el volumen de gas que se desprende, medido a 28 °C y 1 atm.

Datos.  $F = 96485 \text{ C}$ .  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

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

## 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: 0,75 puntos apartados a) y d); 0,5 puntos apartados b) y c).

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

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

Pregunta 4. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

### **OPCIÓN B:**

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

Pregunta 2. Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartados a) y b); 0,5 puntos apartado 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).