

	<b>UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID</b> <b>PRUEBA DE ACCESO A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LOS</b> <b>MAYORES DE 25 AÑOS</b> 2006/07 <b>MATERIA: QUÍMICA</b>	<b>MODELO</b>
--	---	---------------

### INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Al alumno se le entregarán dos modelos de examen, A y B, de los cuales el alumno elegirá uno. Cada modelo consta de cinco cuestiones-problemas. Cada cuestión o problema se puntuará sobre un máximo de dos puntos.

**TIEMPO: una hora y treinta minutos.**

#### OPCIÓN A

- Dados los elementos con número atómico  $Z = 3$ ,  $Z = 9$  y  $Z = 11$ , indique razonadamente:
  - ¿Qué elementos pertenecen al mismo período? ¿Cuáles al mismo grupo?
  - ¿Cuál es el orden decreciente de radio atómico?
  - De los elementos con  $Z = 3$  y  $Z = 9$ , ¿cuál tiene la primera energía de ionización mayor?
  - ¿Qué tipo de enlace se formará entre i) los elementos con  $Z = 3$  y  $Z = 9$ ; y ii) el elemento con  $Z = 11$  consigo mismo?
- Responda a las siguientes cuestiones referidas al tetracloruro de carbono ( $\text{CCl}_4$ ), razonando las respuestas:
  - Escriba su estructura de Lewis.
  - ¿Qué geometría cabe esperar para sus moléculas? ¿Qué tipo de hibridación poseerá el átomo de C en este compuesto?
  - ¿Por qué la molécula es apolar a pesar que los enlaces C–Cl son polares?
- Formule o nombre según corresponda los siguientes compuestos:  
2-hexeno, 3-metil-1-pentino,  $\text{CH}_3\text{--CO--CH}_2\text{--CH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{--CHOH--CH}_3$
  - Complete las siguientes reacciones indicando el tipo de reacción y nombre los reactivos y compuestos:  

$$\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$$

$$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{calor} \rightarrow$$
- Las entalpías de combustión estándar, a 25 °C, del hexano líquido, carbono sólido e hidrógeno gas son  $-4192,0$ ,  $-393,1$  y  $-285,8 \text{ kJmol}^{-1}$ , respectivamente. Calcule:
  - La entalpía de formación del hexano líquido a 25 °C.
  - El número de moles de hidrógeno que se consumen en la formación de hexano líquido cuando se liberan 30 kJ.
- Se dispone de una disolución acuosa 0,001 M de ácido propanoico ( $K_a = 1,38 \times 10^{-5}$ ). Calcule:
  - El grado de disociación del ácido.
  - El pH de la disolución.
  - Los gramos de ácido que se necesitarán para preparar 2 L de esta disolución.
  - Indique cualitativamente el pH que tendrían: i) una disolución de propanoato sódico, y ii) una disolución de nitrato sódico.

*Datos:* Masas atómicas: C = 12,0; O = 16,0; H = 1,0

## OPCIÓN B

- La masa atómica del cloro es 35,45. Señale si las siguientes afirmaciones son correctas o falsas:
  - Un mol de cloro gaseoso son 35,45 gramos.
  - En 70,90 gramos de cloro gaseoso hay  $6,022 \cdot 10^{23}$  átomos.
  - En un mol de cloro gaseoso hay  $6,022 \cdot 10^{23}$  átomos de cloro.
  - En 22,4 litros de cloro gaseoso a  $0^\circ\text{C}$  y una atmósfera de presión hay un mol de moléculas de cloro.
- Escriba la configuración electrónica de los elementos de número atómico  $Z = 8$  y  $Z = 19$ .
  - Indique el grupo y período de la tabla periódica al que pertenece cada uno.
  - Indique los números cuánticos que tendría el electrón más externo en cada caso.
  - ¿Qué estados de oxidación podrían tener cada uno de los elementos indicados?
- Para los siguientes compuestos: Na (s),  $\text{CaCl}_2$  (s),  $\text{NH}_3$  (g),  $\text{CH}_4$  (g):
  - Indique el tipo de enlace entre sus átomos.
  - ¿Cuáles pueden formar enlace de hidrógeno?
  - ¿Cuáles están constituidos por moléculas?. Indique la geometría de las mismas.
- Dada la reacción redox  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ :
  - Ajuste la reacción iónica, señalando semirreacciones de oxidación y reducción, el oxidante y el reductor, e indique si el proceso es espontáneo.
  - Ajuste la reacción global entre  $\text{FeSO}_4$  y  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  en presencia de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
  - Calcule la cantidad de  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  que se obtendría a partir de 20 g de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , si el proceso ocurre con un rendimiento del 70%.

*Datos:* Masas atómicas: Cr = 52,0; O = 16,0; S = 32,1; K = 39,1  
 $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,33 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$
- La constante de equilibrio  $K_c$  para la reacción de formación del monóxido de nitrógeno a 2200 K:  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g})$ , es  $8,8 \times 10^{-4}$ .
  - Calcule los moles de cada especie en el equilibrio si se introducen 2 moles de  $\text{N}_2$  y 1 mol de  $\text{O}_2$  en un recipiente de 2 L que se calienta a 2200 K.
  - Calcule la constante de equilibrio  $K_p$ , a 2200 K.
  - Explique, de forma cualitativa, el efecto que produciría la adición de un catalizador sobre los valores de  $\Delta G^\circ$ ,  $\Delta H^\circ$ ,  $E_a$  y  $K_c$  del proceso indicado.

*Dato:*  $R = 0,082 \text{ atmLmol}^{-1}\text{K}^{-1}$

## Orientaciones generales para la calificación

Cada cuestión o problema se calificará sobre un máximo de dos puntos.  
Se tendrá en cuenta:

### **CUESTIONES**

- 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.

### **PROBLEMAS**

- 1.- Aplicación correcta de conceptos de planteamiento.
- 2.- Desarrollo de la resolución de forma coherente.
- 3.- Uso correcto de unidades, formulación y nomenclatura.

Distribución de la puntuación para este ejercicio:

#### **OPCIÓN A:**

**Cuestión 1:** sobre 0,5 puntos cada apartado

**Cuestión 2:** sobre 1 punto apartado a), y sobre 0,5 puntos apartados b) y c)

**Cuestión 3:** sobre 1 punto cada apartado

**Cuestión 4:** sobre 1 punto cada apartado

**Cuestión 5:** sobre 0,5 puntos cada apartado

#### **OPCIÓN B:**

**Cuestión 1:** sobre 0,5 puntos cada apartado

**Cuestión 2:** sobre 0,5 puntos cada apartado

**Cuestión 3:** sobre 1 punto apartado a), y sobre 0,5 puntos apartados b) y c)

**Cuestión 4:** sobre 1 punto apartado a), y sobre 0,5 puntos apartados b) y c)

**Cuestión 5:** sobre 1 punto apartado a), y sobre 0,5 puntos apartados b) y c)