



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LOS  
MAYORES DE 25 AÑOS

Año **2007**

**MATERIA: QUÍMICA**

Común

Obligatoria

**Optativa**

**INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN**

Al alumno se le entregarán dos modelos de examen, A y B, de los cuales el alumno escogerá 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**

- 1.- (a) 10 gotas de agua son aproximadamente 0,5 mL. ¿Cuántas moléculas de agua hay en 10 gotas de agua?  
(b) ¿Cuántos moles de sacarosa (azúcar común),  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , hay en un paquete de 1 kg de azúcar?  
Datos. Densidad (agua, 25°C) = 1 g/mL; masas atómicas: H = 1; O = 16; C = 12.  
 $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .
- 2.- Para las moléculas  $NF_3$  y  $CCl_4$ ,  
(a) Escriba las estructuras electrónicas de Lewis.  
(b) Indique de forma justificada si serán polares o apolares.
- 3.- Ordene razonadamente de mayor a menor el pH de disoluciones acuosas 1M de los siguientes compuestos: ácido clorhídrico, ácido acético, acetato de sodio, cloruro de sodio.  
Datos.  $K_a$  (ác. acético) =  $1,74 \times 10^{-5}$ ;  $K_w = 1 \times 10^{-14}$ .
- 4.- Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos:  
(a) 2-propenilamina.  
(b)  $CH_3-O-CH_2-CH_3$   
(c)  $CH_3-CO-CH_2-CH_2-CH_3$   
(d) ácido 3-butenico.
- 5.- Se realiza una electrolisis sobre una disolución acuosa ácida de sulfato de Cu (II). En un electrodo se deposita Cu metálico, y en el otro se observa el burbujeo de oxígeno molecular.  
(a) Indique las semirreacciones del cátodo y el ánodo que justifican el resultado observado, y la reacción total.  
(b) Si en 15 minutos se han depositado 0,137 g de cobre, calcule la intensidad de la corriente.  
(c) Calcule el volumen de oxígeno desprendido en el apartado anterior, medido a 25°C y 1 atm.  
Datos.  $F = 96485 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; masa atómica Cu = 63,55;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

## OPCIÓN B

- 1.- Dados los siguientes elementos desconocidos, junto con sus números atómicos y másicos:  
E1 ( $Z = 24$ ,  $A = 54$ ); E2 ( $Z = 26$ ,  $A = 54$ ); E3 ( $Z = 25$ ,  $A = 56$ ); E4 ( $Z = 26$ ,  $A = 56$ ).  
(a) Identifique el número de protones y neutrones de cada uno.  
(b) Indique razonadamente cuáles son isótopos.  
(c) Escriba la configuración electrónica del elemento E1.
- 2.- Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, justificando la respuesta:  
(a) El punto de ebullición del  $C_6H_{14}$  es mayor que el punto de ebullición del  $C_{10}H_{22}$ .  
(b) El punto de ebullición del  $H_2O$  es mayor que el del  $H_2S$ .
- 3.- (a) Calcule la variación de entalpía estándar para la reacción  
$$C(s) + H_2O(g) \rightarrow H_2(g) + CO(g)$$
  
(b) Sabiendo que el cambio de entropía estándar de la reacción es  $\Delta S^\circ = 133,9 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ , calcule si dicha reacción es espontánea a  $125^\circ\text{C}$ .  
Datos.  $\Delta H_f^\circ [H_2O(g)] = -241,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ [CO(g)] = -110,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- 4.- Razone si el bromo molecular,  $Br_2$ , es capaz de oxidar:  
(a) El cobre metálico a  $Cu^{2+}$ .  
(b) La plata metálica a  $Ag^+$ .  
(c) El  $Fe^{2+}$  a  $Fe^{3+}$ .  
(d) El oro metálico a  $Au^{3+}$ .  
Datos.  $E^\circ(Ag^+/Ag) = +0,80 \text{ V}$ ;  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = +0,77 \text{ V}$ ;  
 $(Au^{3+}/Au) = +1,498 \text{ V}$ ;  $E^\circ(Br_2/Br^-) = +1,07 \text{ V}$ .
- 5.- (a) ¿Qué volumen de  $HCl$   $0,20 \text{ M}$  hay que añadir a  $500 \text{ mL}$  de  $NaOH$   $0,10 \text{ M}$  para que el pH de la disolución resultante sea 11?  
(b) ¿Qué volumen de un ácido sulfúrico comercial (densidad  $1,73 \text{ g/mL}$ ; riqueza 60% en peso) debe usarse para neutralizar  $200 \text{ mL}$  de  $NaOH$   $0,10 \text{ M}$ ?  
Datos. Masas atómicas:  $S = 32,07$ ;  $O = 16,00$ ;  $H = 1,00$ .

**QUÍMICA –Optativa–**  
**ORIENTACIONES GENERALES PARA LA CALIFICACIÓN**

Cada cuestión se calificará sobre un máximo de 2 puntos.

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

**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 y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de los problemas.
- 2.– Desarrollo de la resolución de forma coherente.
- 3.– Uso correcto de unidades, formulación y nomenclatura.

Distribución de puntuaciones para este ejercicio:

**Opción A**

- 1.– sobre 1 punto cada apartado.
- 2.– sobre 1 punto cada apartado.
- 3.– sobre 2 puntos.
- 4.– sobre 0,5 puntos cada apartado.
- 5.– sobre 0,5 puntos el apartado (a); y sobre 0,75 puntos los apartados (b) y (c).

**Opción B**

- 1.– sobre 0,75 puntos los apartados (a) y (c); y sobre 0,5 puntos el apartado (b).
- 2.– sobre 1 punto cada apartado.
- 3.– sobre 1 punto cada apartado.
- 4.– sobre 0,5 puntos cada apartado.
- 5.– sobre 1 punto cada apartado.