



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°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 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 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.