

**UNIVERSIDADES DE ASTURIAS / P.A.U. – LOGSE – JULIO 2017 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Para la reacción química general $A + B \rightarrow C + D$, a una temperatura determinada, la velocidad inicial de desaparición de A varía con las concentraciones iniciales de los reactivos en la forma que se indica en la tabla:

Experimento	$[A]_0$ (M)	$[B]_0$ (M)	Velocidad inicial ($M \cdot s^{-1}$)
1	0,2	0,2	$2,32 \cdot 10^{-4}$
2	0,8	0,2	$9,28 \cdot 10^{-4}$
3	1,2	1,2	$8,35 \cdot 10^{-3}$

a) Determina la ecuación de velocidad para la reacción, indicando el orden de reacción parcial respecto del reactivo A y del reactivo B.

b) Calcula el valor de la constante de velocidad, k, e indica sus unidades.

Resultado: a) $A = 1$; $B = 1$; b) $k = 5,8 \cdot 10^{-3} L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$.

PROBLEMA 1.- Calcula el pH de la disolución resultante de diluir 10 mL de una disolución acuosa de amoníaco, NH_3 , al 10% en masa de amoníaco y densidad $0,98 g \cdot mL^{-1}$, con agua hasta un volumen final de la disolución de 1 L.

DATOS. $K_b(NH_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $A_r(N) = 14 u$; $A_r(H) = 1 u$.

Resultado: pH = 11,127.

CUESTIÓN 2.- Indica el material de laboratorio necesario para realizar la determinación de la concentración de H_2O_2 en el agua oxigenada comercial, utilizando una disolución de permanganato de potasio.

CUESTIÓN 3.- A). Para el elemento X, caracterizado por pertenecer al grupo 15 y al período 4 de la tabla periódica

a) Escribe la configuración electrónica en el estado fundamental.

b) Indica su número atómico.

c) Indica el número de electrones desapareados que presenta en el estado fundamental.

d) Escribe la configuración electrónica del anión X^{3-} en estado fundamental.

B) Justifica la diferencia en los valores de las temperaturas normales de ebullición del NH_3 (239,8 K) y del NF_3 (144,1 K), si las dos moléculas presentan la misma estructura molecular (pirámide trigonal) y las dos son polares.

CUESTIÓN 4.- A) Deduce el carácter polar, o no polar, de la molécula $BeCl_2$, que presenta una geometría molecular lineal.

B) Nombra y escribe las fórmulas semidesarrolladas de los compuestos orgánicos que intervienen en las siguientes reacciones químicas:

a) Oxidación de 2-propanol (propan-2-ol) con dicromato, $Cr_2O_7^{2-}$, en medio ácido.

b) Deshidratación del etanol en presencia de ácidos fuertes.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- En un recipiente cerrado de 2 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,5 moles de SO_2 (g), 0,2 moles de O_2 (g) y 0,5 moles de SO_3 (g). La mezcla gaseosa se calienta a 1000 K, alcanzándose el equilibrio representado por la reacción:

$2 SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2 SO_3(g)$. En el equilibrio, la presión parcial de SO_2 (g) es de 10 atm.

a) Indica, de forma razonada, el sentido en el que evolucionará el sistema para alcanzar el equilibrio.

b) Calcula el valor de K_c para la reacción en equilibrio a 1000 K, tal y como está escrita.

DATO. $R = 0,082 atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$.

Resultado: a) Derecha; b) $K_c = 266,66$.

CUESTIÓN 1.- Se construye una pila voltaica con los siguientes electrodos:

a) Una tira de cobre sumergida en una disolución acuosa de Cu^{2+} (ac) 1 M;

b) Una tira de plata sumergida en una disolución acuosa de Ag^+ (ac) 1 M.

i) Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción que se producen, de forma espontánea, durante el funcionamiento de la pila. Calcula el potencial estándar de la pila.

ii) Dibuja un esquema de la pila indicando el ánodo, el cátodo y el sentido en el que fluyen los electrones cuando funciona la pila.

DATOS. $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$.

Resultado: b) f.e.m. = 0,46 V.

CUESTIÓN 2.- En la realización de una volumetría ácido-base para determinar la concentración de ácido acético, CH_3COOH , en una disolución acuosa, 10 mL de la disolución acuosa del ácido se diluyen con 50 mL de agua. La neutralización exacta de esta disolución consume 15 mL de disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH , 0,05 M.

a) Calcula la concentración del ácido acético en la disolución inicial.

b) Indica el nombre del material de laboratorio en el que se alojaría la disolución acuosa de hidróxido de sodio.

Resultado: a) $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$; b) Bureta.

CUESTIÓN 3.- A) Indica el número cuántico, y sus posibles valores, que representa según la teoría mecanocuántica:

i) La energía de un orbital;

ii) La orientación espacial de un orbital.

B) Los elementos X e Y ocupan las posiciones de la tabla periódica que se indican a continuación: X periodo = 4, grupo = 13; Y periodo = 4, grupo = 17. Indica el elemento que presentará el valor más alto del radio atómico. Justifica la respuesta.

CUESTIÓN 4.- A) Indica el tipo de hibridación del átomo central en las siguientes moléculas:

i) SiCl_4 (geometría tetraédrica);

ii) HCN (geometría lineal).

B. Identifica y nombra los grupos funcionales presentes en los siguientes compuestos:

i) $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$; ii) $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$;

iii) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$.