

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

**PROBLEMA 1.-** Calcula el pH de la disolución acuosa que se obtiene al añadir a 35 mL de agua destilada 25 mL de disolución acuosa de Ba(OH)<sub>2</sub> (0,5 % en masa y  $d = 1,12 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ) y 40 mL de disolución acuosa de NaOH 0,15 M.

DATOS:  $A_r(\text{Ba}) = 137,3 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ .

**Resultado: pH = 12,88.**

**PROBLEMA 2.-** En un recipiente cerrado de 2 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,1 moles de NOCl (g), 0,1 moles de NO (g) y 0,05 moles de Cl<sub>2</sub> (g). La mezcla gaseosa se calienta a 300 °C, alcanzándose el equilibrio:

$2 \text{ NOCl (g)} \rightleftharpoons 2 \text{ NO (g)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)}$ . En el equilibrio, el número total de moles gaseosos ha disminuido un 7,2%. Calcula el valor de  $K_c$  para la reacción en equilibrio a 300 °C tal y como está escrita.

**Resultado:  $K_c = 3,54 \cdot 10^{-3}$ .**

**CUESTIÓN 1.-** La concentración de peróxido de hidrógeno, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, en un agua oxigenada puede determinarse mediante valoración redox con permanganato de potasio, KMnO<sub>4</sub>, de acuerdo con la ecuación química:

$2 \text{ KMnO}_4 \text{ (ac)} + 5 \text{ H}_2\text{O}_2 \text{ (ac)} + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ (ac)} \rightarrow 2 \text{ MnSO}_4 \text{ (ac)} + 5 \text{ O}_2 \text{ (g)} + 8 \text{ H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4 \text{ (ac)}$ . En el laboratorio, 10 mL del agua oxigenada se diluyen con agua hasta 100 mL y se toma una alícuota de 10 mL. La valoración de esta alícuota consume, en el punto de equivalencia, 20 mL de una disolución de permanganato de potasio 0,02 M.

a) Calcula la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial.

b) Indica el nombre del material de laboratorio en el que se coloca la disolución acuosa de agua oxigenada durante la valoración.

**Resultado:  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 1 \text{ M}$ .**

**CUESTIÓN 2.-** A) Escribe las configuraciones electrónicas en estado fundamental de los elementos X ( $Z = 19$ ) e Y ( $Z = 36$ ). Indica el grupo y periodo de la tabla periódica a los que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indica, de forma razonada, el elemento que previsiblemente presentará el valor más bajo de la primera energía de ionización.

B) Para el anión carbonato, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, deduce la estructura de Lewis. Indica y dibuja la geometría molecular del anión, según la TRPECV, y los ángulos de enlace aproximados.

DATOS: C ( $Z = 6$ ), O ( $Z = 8$ ).

**CUESTIÓN 3.-** A) Escribe el valor de los números cuánticos n y l para los orbitales de la subcapa 3d.

B) Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

i) 3,4-dicloro-1-pentino (3,4-dicloropent-1-ino); ii) Dietilmetilamina; iii. cis-2,3-dicloro-2-penteno (cis-2,3-dicloropent-2-eno); iv) Dietil éter; v) bromobenceno; vi) 3-hexanona (hexan-3-ona).

**OPCIÓN B**

**PROBLEMA 1.-** En una disolución acuosa saturada de carbonato de bario, BaCO<sub>3</sub>, la concentración del anión carbonato es  $8,3 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ .

a) Calcula la constante del producto de solubilidad del carbonato de bario.

b) Determina si se formará un precipitado de carbonato de bario al añadir a 100 mL de agua 30 mL de una disolución acuosa  $10^{-3} \text{ M}$  de nitrato de bario, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, y 20 mL de una disolución acuosa  $10^{-3} \text{ M}$  de carbonato de sodio, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

**Resultado: a)  $K_{ps} = 6,89 \cdot 10^{-9}$ ; b) Hay precipitación.**

**CUESTIÓN 1.-** En disolución acuosa ácida, el anión permanganato, MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>, reacciona con el Cr<sup>3+</sup> para formar Mn<sup>2+</sup> y anión dicromato, Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>.

a) Indica, justificando la respuesta, la especie química que se oxida, la que se reduce, la que actúa como oxidante y la que actúa como reductora. Ajusta la reacción química global en forma iónica mediante el método del ión-electrón.

b) Dibuja un esquema de la célula galvánica basada en la reacción química que se produce de forma espontánea, indicando las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo de la célula y el sentido del flujo de electrones durante su funcionamiento. Calcula el potencial estándar de la célula.

DATOS.  $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = +1,51 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = +1,33 \text{ V}$ .

**Resultado: b)  $E^\circ_{\text{pila}} = 0,18 \text{ V}$ .**

**CUESTIÓN 2.-** En el laboratorio se dispone del dispositivo experimental de la figura y del material de laboratorio y reactivos que se relacionan: pipeta aforada de 10 mL, disolución acuosa titulada de NaOH, muestra de vinagre comercial e indicador. Indica el procedimiento experimental a seguir para realizar la determinación del contenido de ácido acético en un vinagre comercial.

**CUESTIÓN 3.-** A) El elemento X en estado fundamental presenta la siguiente configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ . Indica:

i) El grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece el elemento y su carácter metálico, o no metálico.

ii) El tipo de ión, anión o catión, que formará el elemento. Justifica las respuestas.

B) Los puntos de ebullición normales del 1-propanol (propan-1-ol,  $C_3H_8O$ ) y del metoxietano (etil metil éter,  $C_3H_8O$ ) son  $97,4^\circ\text{C}$  y  $7^\circ\text{C}$ , respectivamente. Justifica la diferencia en los valores de los puntos de ebullición normales de los dos compuestos.

**CUESTIÓN 4.-** A) Indica el tipo de hibridación que presenta el átomo de carbono en:

a) La molécula de HCN (geometría lineal);

b) la molécula  $CCl_4$  (geometría tetraédrica).

B) Para la reacción  $HC \equiv CH + Br_2 \rightarrow$

a) Nombra y escribe la fórmula semidesarrollada del producto de la reacción.

b) Nombra y escribe la fórmula semidesarrollada de los isómeros geométricos del producto de la reacción.