

UNIVERSIDADES DE MURCIA / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2016 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Por qué el punto de ebullición del etanol C_2H_5OH es aproximadamente $103\text{ }^\circ C$ mayor que el del dimetiléter (CH_3OCH_3) si ambas especies responden a la misma fórmula molecular?

b) ¿Por qué el ángulo entre los enlaces $O - S - O$ en el SO_2 es de aproximadamente 119° , mientras que el ángulo entre los enlaces $H - O - H$ en el H_2O es de aproximadamente $104,5^\circ$, si ambas sustancias presentan geometría angular?

PROBLEMA 1.- Calcula el pH de las siguientes disoluciones acuosas:

a) $NaOH$, $2 \cdot 10^{-5}\text{ M}$; b) $CH_3 - COONa$, $0,5\text{ M}$.

DATOS: $K_a(CH_3 - COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) pH = 9,30; b) 9,22.

CUESTIÓN 2.- Formula o nombra los siguientes compuestos:

a) BH_3 ; b) $Fe(HSO_4)_2$; c) H_2CrO_4 ; d) $CH_3 - CH_2 - COO - CH_2 - CH_3$; e) $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - NH_2$; f) peróxido de cobre (I); g) fosfato de calcio; h) cloroformo; i) ácido pentanoico; j) 4-metilocta-2,6-diino.

PROBLEMA 2.- Calcula a partir de qué temperatura la siguiente reacción es espontánea:

$2 Fe_2O_3(s) + 3 C(s) \rightarrow 4 Fe(s) + 3 CO_2(g)$, sabiendo que la entalpía estándar de formación de $CO_2(g)$ es igual a $-339,5\text{ kJ} \cdot mol^{-1}$ y la de $Fe_2O_3(s)$ es $-824\text{ kJ} \cdot mol^{-1}$. Los valores de las entropías estándar son: $213,7\text{ J} \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ para el $CO_2(g)$; $27,2\text{ J} \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ para $Fe(s)$; $87,4\text{ J} \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ para $Fe_2O_3(s)$ y $5,7\text{ J} \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ para $C(s)$.

Resultado: 1.128,14 K.

PROBLEMA 3.- La combustión de $0,5\text{ g}$ del compuesto orgánico 2,2,3-trimetilbutano (C_7H_{16}) produjo 650 mL de CO_2 medidos a 0° y 1 atm de presión.

a) Calcula el rendimiento de la reacción.

b) Calcula el número de moléculas de C_7H_{16} contenidas en los $0,5\text{ g}$ del compuesto.

Resultado: a) 82,85 %; b) $3,012 \cdot 10^{21}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera tres elementos químicos A, B y C cuyas configuraciones electrónicas en el nivel de mayor energía son $3s^2 3p^3$ para A; $3s^2 3p^4$ para B y $3s^2 3p^5$ para C.

a) Indica el grupo de la tabla periódica al que pertenece cada uno de ellos.

b) Indica razonadamente el orden esperado para sus radios atómicos.

c) Indica razonadamente el orden esperado para sus afinidades electrónicas

PROBLEMA 1.- Si una disolución acuosa de ácido benzoico (C_6H_5COOH) de concentración $0,01\text{ M}$ está ionizada al $7,6\%$ calcula:

a) La constante de ionización de dicho ácido.

b) El pH de dicha disolución.

c) La concentración de ácido benzoico sin ionizar que se halla presente en el equilibrio.

Resultado: a) $K_a = 6,25 \cdot 10^{-4}$; b) pH = 3,12; c) $[C_6H_5COOH] = 9,24 \cdot 10^{-3}\text{ M}$.

CUESTIÓN 2.- Formula o nombra los siguientes compuestos:

a) $Al(OH)_3$; b) $Ni(ClO_3)_3$; c) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CO - NH_2$; d) $CH_3 - CHCl - CHCl - CH = CH_2$; e) $CH_3 - NH - CH_3$; f) ácido carbónico; g) óxido de oro (III); h) hidrogenosulfuro de amonio; i) glicerol; j) 2-etil-5-metilhexanal.

PROBLEMA 2.- En un recipiente de 10 L de capacidad se introducen $55,2\text{ g}$ de N_2O_4 a $75,2\text{ }^\circ C$, descomponiéndose de acuerdo con la siguiente reacción: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$; sabiendo que en el equilibrio la presión total del recipiente es de 1.520 mm de Hg, calcula:

- a) El número de moles de cada sustancia en el equilibrio.
b) El valor de K_p a $75,2\text{ }^\circ\text{C}$.
c) Indica razonadamente como afectará a la concentración de N_2O_4 una disminución del volumen del sistema.
- DATOS: $A_r(\text{N}) = 14\text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16\text{ u}$; $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) 0,5 moles N_2O_4 y 0,2 moles NO_2 ; b) $K_p = 0,24$.

CUESTIÓN 3.- Ajusta la siguiente reacción de oxidación-reducción por el método del ión-electrón:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.