

UNIVERSIDADES DE ASTURIAS / P.A.U. – LOGSE –SEPTIEMBRE 2002 / ENUNCIADOS

- 1.- a) Considera un átomo neutro con la siguiente configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$.
 ¿Cuál es su número atómico? ¿Cuál es su configuración electrónica más estable? ¿Absorbe o desprende energía cuando pasa a tener dicha configuración? Razona la respuesta.
 b) Dada la siguiente tabla de puntos de fusión y ebullición de distintas sustancias:

Sustancia	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición (°C)
Cloruro de sodio	800	1413
Tetracloruro de carbono	- 23	77
Dióxido de silicio	> 1700	> 2200
Agua	0	100

Justifica y relaciona estas propiedades con el tipo de enlace de cada sustancia.

2.- El empleo de metanol, CH_3OH , como combustible alternativo a los hidrocarburos puede resultar interesante por razones de coste económico. Sin embargo, se deben tener en cuenta también factores termodinámicos.

- a) Calcula los calores de combustión, en kJ/mol, del metanol y del octano, estando el H_2O (l).
 b) Razona que combustible de los anteriores resulta más interesante si el coste de producción de cada litro de metanol es aproximadamente la mitad que el del octano.

DATOS: $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O} (\text{l})] = - 285,8 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ [\text{CH}_3\text{OH} (\text{l})] = - 238,6 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2 (\text{g})] = - 393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ [\text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l})] = - 249,9 \text{ kJ/mol}$; densidad $\text{CH}_3\text{OH} = 0,80 \text{ g/mL}$; densidad $\text{C}_8\text{H}_{18} = 0,7 \text{ g/mL}$; $M (\text{CH}_3\text{OH}) = 32 \text{ g/mol}$; $M (\text{C}_8\text{H}_{18}) = 114 \text{ g/mol}$.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = [\text{CH}_3\text{OH} (\text{l})] = - 726,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_c^\circ = [\text{C}_8\text{H}_{18} (\text{l})] = - 5470,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 b) **Es más rentable el metanol.**

3.- En un matraz de 2 L, en el que se ha hecho el vacío, se introducen 0,1 moles de N_2O_4 y se calienta suavemente hasta 50 °C. En estas condiciones parte del N_2O_4 se disocia en NO_2 según la reacción:

$\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$. Cuando se alcanza el equilibrio, la presión total en el matraz es de 2,3 atm. Calcula a esa temperatura:

- a) El grado de disociación del N_2O_4 ; b) La presión del NO_2 en el equilibrio.
 c) El valor de la constante de equilibrio K_c

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) α 74 %; b) $P (\text{NO}_2)_{\text{eq}} = 1,96 \text{ atm}$; c) $K_c = 0,42 \text{ M}$.

4.- a) Escribe las ecuaciones químicas ácido-base que describen la transferencia de protones que existe cuando cada una de las siguientes sustancias se disuelve en agua: 1) HCN ; 2) Na_2CO_3 ; 3) NH_4Cl . Razona cuáles de ellas originan un pH ácido y cuáles alcalino.

b) ¿Cuántos g de hidróxido de magnesio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, se deben utilizar para neutralizar completamente 500 mL de una disolución de ácido clorhídrico de concentración 0,1 M? Escribe la ecuación química ajustada que tiene lugar y razona qué indicador sería apropiado para conocer que se ha llegado al punto de equivalencia.

DATOS: $A_r (\text{Mg}) = 24 \text{ u}$; $A_r (\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: b) 1,45 g $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

5.- Se realizó una valoración redox para determinar la cantidad de Fe_2O_3 en una muestra de mineral de hierro. Se disolvieron hasta su totalidad 0,5 g de mineral en ácido clorhídrico diluido. Tras reducir el Fe^{3+} procedente de la disolución del mineral a Fe^{2+} , éste se valoró en medio ácido, con permanganato de potasio, KMnO_4 , 0,06 M, con lo que el Fe^{2+} se oxidó de nuevo a Fe^{3+} mientras que el MnO_4^- pasó a Mn^{2+} . La muestra de mineral requirió 7,5 mL del reactivo valorante.

- a) Escribe la ecuación química correspondiente a la disolución del mineral en el ácido clorhídrico.
 b) Escribe y ajusta por el método del ión-electrón la reacción redox que tiene lugar en el transcurso de la valoración. (volumetría).
 c) Calcula el porcentaje de Fe_2O_3 contenido en la muestra.

DATOS: $A_r (\text{Fe}) = 55,8 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: c) 36 %.

6.- a) Clasifica cada uno de los siguientes compuestos orgánicos de acuerdo con sus grupos funcionales y nómbralos:

1) $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$; 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$; 3) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$; 4) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$; 5) CH_3COOH ;

b) Escribe y nombra un producto de reducción del compuesto 5.

c) Teniendo en cuenta el tipo de interacciones con el disolvente, razona qué compuesto orgánico, el 4 o el 5, es más soluble en agua.