

UNIVERSIDADES DE ASTURIAS / P.A.U. – LOGSE –SEPTIEMBRE 2005 / ENUNCIADOS

- 1.- a) Razona si las siguientes configuraciones electrónicas de los átomos neutros M y N se corresponden con un estado fundamental o excitado: $M = 1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$; $N = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.
 b) A qué grupo y período de la tabla periódica pertenecen cada uno de los elementos anteriores.
 c) Razona cuál de ellos posee mayor radio atómico.
 d) ¿Cuáles son los valores de los números cuánticos n y l que le corresponden a un orbital 3s?

- 2.- a) Representa y nombra la forma geométrica del CH_4 y NH_3 .
 b) Indica el valor aproximado del ángulo de enlace en el CH_4 y explica por qué el ángulo de enlace en el NH_3 es menor que en el CH_4 .
 c) Identifica el tipo de fuerza intermolecular más importante en cada sustancia en estado líquido.
 DATOS: Z (H) = 1; Z (C) = 6; Z (N) = 7.

- 3.- En un recipiente de 10 L a 25 °C se hallan en equilibrio 4,27 moles de N_2O_4 y 0,5 moles de NO_2 , según la ecuación: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g) \quad \Delta H = 57,7 \text{ kJ}$.

- a) Calcula K_c y K_p a esa temperatura.
 b) Calcula la concentración de NO_2 cuando se establezca el equilibrio si el volumen del recipiente se reduce a 5 L.
 c) Indica que ocurre con el valor de K_c si se aumenta la temperatura y justifica, por tanto, hacia donde se desplazará el sistema.

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

Resultado: a) $K_c = 5,85 \cdot 10^{-3} \text{ M}$; $K_p = 0,143 \text{ atm}$; b) $[NO_2] = 0,07 \text{ M}$.

- 4.- En la valoración del NH_3 contenido en 50 mL de un limpiador se gastaron 20 mL de H_2SO_4 0,1 M.
 a) Dibuja el montaje experimental para llevar a cabo esta volumetría, indicando en dicho dibujo los materiales y sustancias utilizadas.
 b) En el laboratorio se dispone de fenolftaleína (intervalo de viraje 8,3 – 10) y anaranjado de metilo (intervalo de viraje 3,1 – 4,4). Propón cual es el indicador más adecuado para esta valoración y escribe las reacciones químicas que justifican la elección realizada.
 c) Calcula la concentración molar de amoníaco en el producto de limpieza.

Resultado: b) Anaranjado de metilo; c) $[NH_3] = 0,08 \text{ M}$.

- 5.- El proceso Haber para la síntesis del amoníaco se lleva a cabo a 500 °C:



- a) ¿Qué cantidad de energía se desprendería en la obtención de 100 g de NH_3 si la reacción se realiza a volumen constante?
 b) Indica, justificadamente, el signo de la variación de entropía de dicha reacción.
 c) Justifica por qué la disminución de la temperatura favorece la espontaneidad de dicho proceso.

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

Resultado: a) $Q = -270,59 \text{ kJ}$; b) $\Delta S < 0$.

- 6.- En el laboratorio se han realizado los siguientes experimentos:

Experimento	Reactivos	Resultados
Tubo 1	Cu + ácido clorhídrico	No se observa reacción
Tubo 2	Zn + ácido clorhídrico	Desprendimiento de un gas.

- a) Justifica, utilizando los potenciales estándar de reducción, por qué no se produce reacción en el tubo 1.
 b) Utilizando el método del ión-electrón, escribe la ecuación iónica ajustada de la reacción que ha tenido lugar en el tubo 2, indicando que especie se oxida y cual se reduce.
 c) Dibuja un esquema de la pila que podría construirse utilizando la reacción del tubo 2 señalando el ánodo, el cátodo y el sentido del movimiento de los iones del puente salino.

DATOS: $E^\circ [Cu^{2+}/Cu] = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ [Zn^{2+}/Zn] = -0,76 \text{ V}$.