

**UNIVERSIDADES DE ASTURIAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2003 / ENUNCIADOS**

1.- Responde a las siguientes cuestiones:

- Representa las estructuras de Lewis para las siguientes moléculas en estado gaseoso indicando el número de pares de electrones enlazantes y no enlazantes (libres) en el entorno de cada átomo central: H<sub>2</sub>O; BeCl<sub>2</sub>; BCl<sub>3</sub>; NH<sub>3</sub>.
- Razona que moléculas se pueden considerar como excepciones a la regla del octeto.
- Dibuja la geometría de cada molécula.

DATOS: Z (Cl) = 17; Z (Be) = 4; Z (B) = 5; Z (C) = 6; Z (N) = 7; Z (O) = 8; Z (H) = 1.

2.- Utilizando los datos siguientes:

Sustancia	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)	CO <sub>2</sub> (g)	H <sub>2</sub> O (l)
$\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol)	- 84,7	- 394	- 286

- Calcula las entalpías de combustión del carbón y del etano.
- A partir de los resultados del apartado anterior, calcula qué combustible posee mayor entalpía específica (entalpía de combustión por kg de combustible).
- El dióxido de carbono generado en la combustión contribuye a la contaminación atmosférica. ¿Cuál es el efecto de esta contaminación? Indica otros tres gases que sean también responsables de este tipo de contaminación.

**Resultado:** a)  $\Delta H_c^\circ$  (C) = - 394 kJ · mol<sup>-1</sup>;  $\Delta H_c^\circ$  (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) = - 1.561,3 kJ · mol<sup>-1</sup>; b) El etano.

3.- Las constantes de acidez del ácido acético, CH<sub>3</sub>COOH, y del ácido hipocloroso, HClO, son  $1,8 \cdot 10^{-5}$  y  $3,2 \cdot 10^{-8}$  respectivamente.

- Escribe la reacción química que, de acuerdo con la teoría de Brönsted-Lowry, justifica el carácter básico de la lejía de hipoclorito de sodio. ¿Podría explicar este carácter básico empleando la teoría de Arrhenius?
- Indica y nombra las bases conjugadas del ácido clorhídrico, HCl, y cloruro de amonio, NH<sub>4</sub>Cl y los ácidos conjugados del hidróxido de sodio, NaOH, cianuro de potasio, KCN y carbonato de sodio, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
- Escribe la reacción química del agua con el ácido acético y la expresión de su constante de acidez. Escribe la reacción química del agua con la base conjugada del ácido acético y la expresión de su constante de basicidad.
- Demuestra como se puede calcular la constante de basicidad del ión acetato a partir de la constante de acidez del ácido acético.

4.- A 425 °C la K<sub>c</sub> del equilibrio I<sub>2</sub> (g) + H<sub>2</sub> (g) ⇌ 2 HI (g) vale 54,8.

- Indica en que sentido se desplazará el equilibrio si en un recipiente de 10 L se introducen 12,69 g de I<sub>2</sub>, 1,01 g de H<sub>2</sub> y 25,58 g de HI y se calientan a 425 °C.
- Calcula las concentraciones de I<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> y HI cuando se alcance el equilibrio.
- Calcula el valor de K<sub>p</sub>.

DATOS: R = 0,082 atm · l · mol<sup>-1</sup> · K<sup>-1</sup>; A<sub>r</sub> (I) = 126,9 u; A<sub>r</sub> (H) = 1 u.

**Resultado:** a) [I<sub>2</sub>] = 3 · 10<sup>-4</sup> M; [H<sub>2</sub>] = 4,6 · 10<sup>-2</sup> M; [HI] = 2,94 · 10<sup>-1</sup> M; b) K<sub>p</sub> = 54,8.

5.- En el laboratorio se han realizado los siguientes experimentos en tubos de ensayo:

Tubo	Experimento	Observación
1	Zn + HCl	Comienza a desprenderse un gas incoloro
2	Cu + HCl	No ocurre nada
3	Cu + ZnSO <sub>4</sub> (aq)	No ocurre nada
4	Cu + AgNO <sub>3</sub> (aq)	Aparece un depósito gris metálico sobre el cobre

- Escribe las ecuaciones iónicas de las reacciones químicas observadas.
- Señala en cada caso el oxidante y el reductor.
- Justifica las observaciones realizadas utilizando la tabla de potenciales de reducción.
- Dibuja un esquema de la pila que se podría formar a partir de la reacción del tubo 1 indicando el cátodo y el ánodo, el sentido de la corriente de los electrones por el circuito externo y el de migración de los iones en las disoluciones.

DATOS: E° [Cu<sup>2+</sup>/Cu] = 0,34 V; E° [Zn<sup>2+</sup>/Zn] = - 0,76 V; E° [Ag<sup>+</sup>/Ag] = 0,80 V.

6.- Contesta a las siguientes cuestiones:

- a) Escribe las fórmulas de los siguientes compuestos orgánicos:
  - 1) 3,4-dimetil-1-pentino.
  - 2) P-diclorobenceno.
  - 3) Dietilamina.
  - 4) Ácido 2-metilpropanoico.
- b) Justifica las siguientes propiedades de sustancias orgánicas:
  - 1) La molécula de  $\text{CHCl}_3$  es polar.
  - 2) El etano es menos soluble en agua que el etanol.
- c) Si se añade bromo a una muestra de  $\text{C}_2\text{H}_4$ , el color rojo del bromo desaparece. Explica el tipo de reacción que ha tenido lugar. Identifica y nombra el compuesto orgánico producido.