

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- A partir de los siguientes datos termoquímicos: calor de formación del metano (g) partiendo del carbono (grafito) – 17,89; calor de combustión de carbono (grafito) – 94,05; calor de formación del agua (l) – 68,32, todos ellos expresados en kcal · mol⁻¹ y a 298 K. Calcula:

- El calor de combustión del metano.
- Cuántos gramos de metano haría falta quemar para calentar 30 L de agua de densidad 1 g · mL⁻¹ desde la temperatura de 15 ° C hasta 80 ° C. Para ello considera que la caloría es el calor necesario para elevar un grado a un gramo de agua en el intervalo del problema.

Resultado: a) – 212,8 kcal · mol⁻¹; b) 146,62 g.

PROBLEMA 2.- Se hacen reaccionar 12,5 mL de disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH, 0,32 M con 50 mL de ácido clorhídrico 0,10 M.

- Calcula el pH de la disolución resultante.
- ¿Alguno de los reactivos tendría la consideración de limitante? ¿Por qué?

Resultado: a) pH = 2,8; b) El NaOH.

CUESTIÓN 1.- Se tiene el siguiente equilibrio gaseoso: $2 \text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2$ $\Delta H = -135 \text{ kcal}$. Indica de un modo razonado cómo influye sobre el desplazamiento del equilibrio:

- Un aumento de la temperatura.
- Una disminución en la presión.
- Un aumento de la concentración de oxígeno.

CUESTIÓN 2.- Define los conceptos siguientes aportando algún ejemplo:

- Enlace iónico.
- Enlace covalente.
- Enlace metálico.

CUESTIÓN 3.- La etiqueta de una botella de ácido nítrico señala como datos del mismo: densidad 1,40 kg · L⁻¹ y riqueza 65 % en peso, además de señalar sus características de peligrosidad.

- Qué volumen de la misma se necesitarán para preparar 250 mL de una disolución 0,5 M.
- Explica el procedimiento seguido en el laboratorio y dibuja y nombra el material necesario para su preparación.

Resultado: a) 8,66 mL.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- Una mezcla gaseosa está constituida inicialmente por 7,9 moles de H₂ y 5,3 moles de I₂ en estado vapor. Se calienta hasta 450 ° C y se llega al equilibrio habiéndose formado 9,52 moles de HI. En un segundo proceso, a la citada temperatura, y en un volumen de 2 L, se introducen 0,02 moles de H₂ y 0,02 moles de I₂.

- Calcula la constante de equilibrio a 450 ° C de la reacción: $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{I}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI} (\text{g})$.
- Cuál será el grado de disociación en el segundo proceso.

Resultado: a) K_c = 53,45; b) α = 54 %.

PROBLEMA 2.- Al reaccionar 20 g de sulfato de cobre (II) con 30 g de yoduro potásico se obtiene yodo, yoduro de cobre (I) y sulfato de potasio. Se pide:

- Ajusta la reacción correspondiente por el método del ión-electrón.
- El peso de yoduro de cobre (I) que se formará.

Resultado: b) 17,24 g CuI.

CUESTIÓN 1.- En el proceso Haber-Bosch para la síntesis de amoníaco tiene lugar la reacción en fase gaseosa siguiente: $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3 (\text{g})$ $\Delta H = -92,6 \text{ kJ}$.

- Explica cómo debe variar la presión, el volumen y la temperatura para que el equilibrio se desplace hacia la formación de amoníaco.
- Comenta las condiciones reales de obtención del compuesto en la industria.

CUESTIÓN 2.- Contesta a los siguientes apartados:

- a) Enuncia el Principio de exclusión de Pauli y analiza las consecuencias que se derivan del mismo.
- b) Enuncia el Principio de Incertidumbre de Heisenberg.
- c) Define qué es un orbital atómico.

CUESTIÓN 3.- La gasolina es una mezcla de hidrocarburos entre los que se encuentra el octano.

- a) Escribe la reacción ajustada para la combustión del octano.
- b) Formula y nombra todos los hidrocarburos que contengan tres átomos de carbono.