

## Examen Junio Mañana 07-08

### CUESTIONES

1.- Si 24 g de magnesio se combinan exactamente con 16 g de oxígeno para formar óxido de magnesio, a) ¿cuántos gramos de óxido se habrán formado?; b) a partir de 6 g de magnesio ¿cuántos gramos de oxígeno se combinarán? Especifique que Ley ponderal se aplica en cada caso.

#### Solución:

a) Ley de la conservación de la masa



$$X = \mathbf{40 \text{ g de óxido de magnesio}}$$

b) Ley de las proporciones definidas

Si la relación de masa de combinación en esta reacción es de:

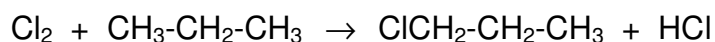
16 g de oxígeno / 24 g de magnesio

Si partimos de 6 g de magnesio, entonces tendremos:

$$(6 \text{ g de magnesio} \times 16 \text{ g de oxígeno}) / 24 \text{ g de magnesio} = \mathbf{4 \text{ g de oxígeno}}$$

2.- Una dificultad al preparar halogenuros de alquilo por reacción directa de un halógeno con un hidrocarburo es que se obtienen demasiados productos diferentes. ¿Cuántos isómeros diclorados diferentes podrán obtenerse del propano, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>? ¿Qué tipo de reacción orgánica tiene lugar?

**Solución:** Cuando un hidrocarburo reacciona con un halógeno se obtiene el derivado halogenado correspondiente y haluro de hidrógeno. Se trata de una reacción de sustitución. Es una reacción de tipo radical muy difícil de controlar, sobre todo si se emplea exceso de halógeno, por lo que se obtiene una mezcla de productos halogenados.



Isómeros dihalogenados derivados del propano pueden obtenerse cuatro:

ClCH<sub>2</sub>-CHCl-CH<sub>3</sub> 1,2-dicloropropano      ClCH<sub>2</sub>-CHCl-CHCl 1,3-dicloropropano  
Cl<sub>2</sub>CH-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> 1,1-dicloropropano      CH<sub>3</sub>-CCl<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> 2,2-dicloropropano

3.- ¿Cuántas moléculas de agua, H<sub>2</sub>O, hay en un copo que pesa 1 mg? (Pesos atómicos: O = 16, H = 1).

#### Solución:

Sabiendo que 18 g de agua son 1 mol de agua, los 0,001 g serán:

$$18 \text{ g H}_2\text{O} / 1 \text{ mol} = 0,001 \text{ g} / X;$$

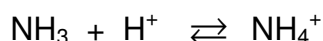
$$X = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol H}_2\text{O}$$

Y recordando el valor del número de Avogadro:

$$5,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol H}_2\text{O} \times 6,02 \cdot 10^{23} \text{ molec./mol} = \mathbf{3,3 \cdot 10^{19} \text{ moléculas de H}_2\text{O}}$$

**4.-** Justifique, detalladamente, el carácter básico del amoníaco de acuerdo con la teoría de Brönsted y Lowry.

**Solución:** El amoníaco es una base puesto que es capaz de aceptar un protón, transformándose en su ácido conjugado,  $\text{NH}_4^+$  :



## PROBLEMA

**1.-** Al reaccionar estaño (Sn) con ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ), el estaño se oxida a dióxido de estaño ( $\text{SnO}_2$ ) y se desprende óxido de nitrógeno (II) (NO). a) Escribir la ecuación ajustada de esta reacción, por el método del ion-electrón. b) Si el estaño forma parte de una aleación y de 1 kg de la misma se obtienen 0,382 kg de dióxido de estaño, hallar el porcentaje de estaño en la aleación. (Pesos atómicos: N= 14, Sn= 118,7, O= 16, H= 1).

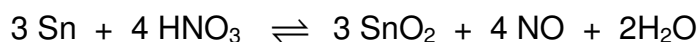
**Solución:**

**a)** Oxidación:  $\text{Sn} \rightarrow \text{SnO}_2$                       Reducción:  $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$

Semirreacción Oxidación:                       $\text{Sn} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SnO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

Semirreacción Reducción:                       $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

Multiplicando la primera semirreacción por 3 y la segunda por 4, para igualar el nº de electrones, y sumándolas (teniendo en cuenta que al haber en los dos miembros iones  $\text{H}^+$  y moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$ , sólo deben figurar sus diferencias), tendremos la reacción global ajustada:



En donde se ha escrito  $4 \text{ NO}_3^- + 4 \text{ H}^+$  como  $4 \text{ HNO}_3$

**b)** De la ecuación ajustada anterior se deduce que 3 mol de Sn producen 3 mol de  $\text{SnO}_2$ . o bien que para obtener 1 mol de  $\text{SnO}_2$  (150,7 g) se necesita 1 mol de Sn (118,7 g), luego para obtener 0,382 kg habría:

$$150,7 \text{ g SnO}_2 (1 \text{ mol}) / 118,7 \text{ g Sn} (1 \text{ mol}) = 0,383 \text{ kg SnO}_2 / X \text{ kg Sn}$$

$$X = 0,301 \text{ kg Sn}$$

Como esta cantidad de Sn está contenida en 1 kg de aleación, el porcentaje de estaño será:

$$(0,301 \text{ kg} / 1 \text{ kg}) \cdot 100 = \mathbf{30,1 \%}$$