

**Repartido de ejercicios y problemas: CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS**

- 1- El peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ), conocido como agua oxigenada, es un compuesto que es utilizado a través de diversos productos domésticos para uso medicinal (antiséptico), decoloración del cabello, entre otros.

El peróxido de hidrógeno es inestable, transformándose en agua y dióxígeno acompañado de la liberación de calor según:

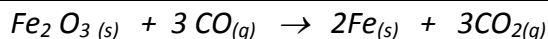


- a- Clasificar el tipo de reacción química e igualar la ecuación.  
b- ¿Qué masa de agua se forma si partimos de 2,5 mol de peróxido de hidrógeno.  
c- ¿Cuántos moles de peróxido de hidrógeno se requieren para generar  $12,0 \times 10^{24}$  moléculas de dióxígeno

**R: b-45g c-39,9 mol**

- 2- El acero es básicamente una aleación del hierro con carbono. Este material conserva las características metálicas del hierro en estado puro, sin embargo mejora notoriamente propiedades como la tenacidad, ductilidad, maleabilidad que lo hacen un excelente material para la construcción.

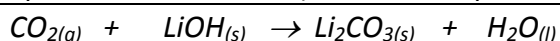
En una de las etapas en la fabricación del acero, el óxido de hierro (III) reacciona con monóxido de carbono según:



- a- Si se pusieran a reaccionar 14,4 g de  $Fe_2 O_3$  con 0,80 mol de CO. Determinar cuál es el reactivo limitante.  
b- Calcular la masa de reactivo en exceso.  
c- ¿Qué cantidad de hierro se habrá producido? Expresarla en mol, masa y número de átomos.

**R: b-15g c- 0,180 mol 10,1 g  $1,08 \times 10^{23}$  átomos**

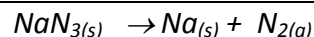
- 3- El anhídrido carbónico ( $CO_2$ ) que los astronautas exhalan al respirar se debe extraer de la atmósfera de la nave espacial. Uno de los métodos usados para eliminar el  $CO_2$  es hacerlo reaccionar con hidróxido de Litio (LiOH). (Los frascos del hidróxido del litio en el Módulo Lunar de Apolo 13 fueron las cuerdas de salvamento para los astronautas de la expedición accidentada). Podemos representar la reacción como:



- a- Si los astronautas disponen de un frasco que contiene 50 g de hidróxido de litio, ¿Les alcanzará para eliminar 150 g de  $CO_2$  generados en una expedición? Justifique su respuesta.  
b- Calcule la cantidad de agua en mol que se generaría en el apartado a-.

**R: a- reactivo Limitante LiOH b- 1,1 mol**

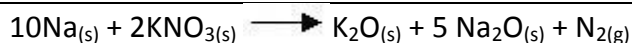
- 4- Las bolsas de aire para automóvil ( airbag) se inflan cuando se descompone rápidamente azida de sodio(  $\text{NaN}_3$ ) generándose sodio y dinitrógeno gaseoso, que es el gas responsable del inflado, según la reacción que se representa:



- a- Si se dispone de 18,0 g de azida de sodio 90,0 % de pureza, calcular la masa de sodio formada.  
 b- ¿Cuántas moléculas de dinitrógeno se habrán formado simultáneamente?

**R: a- 5,73 g b-  $2,25 \times 10^{23}$  moléculas**

- 5- Como se expuso en el ejercicio anterior, un producto secundario de la reacción que infla los airbag para automóviles es sodio (Na), que es un elemento muy reactivo , puede encenderse en el aire y reacciona violentamente con el agua\*.  
 Para evitar esto se agrega al contenido del airbag nitrato de potasio( $\text{KNO}_3$ ) que reacciona eliminando el sodio según:



- a- Si se disponen de 10 g de nitrato de potasio en el airbag, ¿Se logrará eliminar totalmente 5,00 g de sodio? Calcule la cantidad de reactivo en exceso si corresponde.  
 b- ¿Qué cantidad en mol de dinitrógeno se formaría si el proceso se verifica con un 98,0% de rendimiento?

**R: a- 5,7 g  $\text{KNO}_3$  b- 0,0213 mol**

*Para ver la reacción del sodio con el agua: [http://www.youtube.com/watch?v=Cc\\_2PRWBZYO](http://www.youtube.com/watch?v=Cc_2PRWBZYO)*

- 6- Los carbohidratos como el azúcar blanca (Sacarosa  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) son una fuente de energía para el organismo. Su combustión con el dióxigeno que respiramos produce solamente  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

- a- Escribe la ecuación de combustión para el azúcar.  
 b- Calcular la masa de oxígeno necesaria para quemar una cucharadita de 4,00 g de azúcar blanca comercial, considerando que esta presenta un 99,5% de pureza.  
 c- ¿Qué rendimiento habrá presentado el proceso si se obtuvieron 0,128 mol de  $\text{CO}_2$ ?

**R: b- 4,45 g c- 92,1%**

- 7- La explotación de piedra caliza en nuestro país para la fabricación de cemento se desarrolla en tres zonas de yacimientos, en los departamentos de Lavalleja, Paysandú y Cerro Largo- Treinta y Tres. La explotación está a cargo de ANCAP y una empresa extranjera (Compañía uruguaya de Cemento-Portland).  
 La piedra caliza es esencialmente carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) que al ser calentada a altas temperaturas produce cal viva (óxido de calcio,  $\text{CaO}$ ) y anhídrido carbónico ( $\text{CO}_2$ ).

- a- Escribir la ecuación que representa el proceso.  
 b- Clasificar el tipo de reacción que se lleva a cabo.  
 c- Calcular qué masa de cal viva se puede preparar partiendo de 200 g de piedra caliza con una pureza del 95%.

**R: c- 106 g**

- 8- El cloro que se emplea en los sistemas de purificación del agua se obtiene industrialmente por descomposición electrolítica del agua de mar mediante una reacción química que puede representarse así:



Si se colocan a reaccionar 100g de NaCl y 100 g de agua; que masa de  $\text{Cl}_2$  se espera obtener si el rendimiento del proceso es de 98,0%?

**R= 59,6 g**