

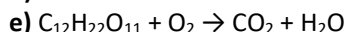
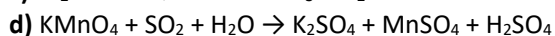
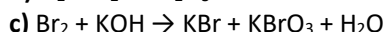
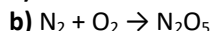
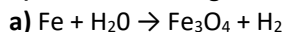
**Guía de Problemas 2**  
**Estequiometría**

**Sección A: Cuestionario**

**1)** Defina y de ejemplos de porcentaje de pureza de reactivos, rendimiento de una reacción, reactivo limitante y reactivo en exceso.

**Sección B: Problemas**

**1)** Balancear las siguientes ecuaciones por método algebraico:



**f)** pentacloruro de fósforo + agua  $\rightarrow$  ácido ortofosfórico + cloruro de hidrógeno

**g)** sulfato de aluminio + amoníaco + agua  $\rightarrow$  hidróxido de aluminio + sulfato de amonio

**h)** nitrato cobaltoso + hidrógenosulfuro de amonio + amoníaco  $\rightarrow$  sulfuro cobaltoso + nitrato de amonio

**2)** Disociación de ácidos, sales e hidróxidos. Escribir las ecuaciones de disociación de cada uno de los protones y oxhidrilos de las siguientes moléculas:  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  y la disociación de las siguientes sales:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

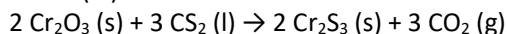
**3)** Se ponen en contacto 1,60 g de flúor y 1,60 g de hidróxido de sodio, los que producen la reacción:  $\text{F}_2 (\text{g}) + \text{NaOH} (\text{aq}) \rightarrow \text{OF}_2 (\text{g}) + \text{NaF} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Calcule:

**a)** masa de fluoruro de sodio que se obtiene.

**b)** moles de difluoruro de oxígeno obtenidos

**4)** ¿Cuántos gramos de sulfuro de cromo(III) se formarán a partir de 0,928 g de óxido de cromo(III) de acuerdo con la ecuación?:



**5)** Se hacen reaccionar 15 g de carbonato de sodio con 35 g de ácido clorhídrico, para formar cloruro de sodio, dióxido de carbono y agua. ¿Qué reactivo está en exceso y en qué cantidad?

**6)** Hallar por el método algebraico los coeficientes estequiométricos de la siguiente ecuación:

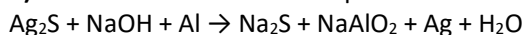


Si se hacen reaccionar 3,5 kg de cobre con un kilo de ácido sulfúrico.

**a)** ¿Algunos de los reactivos está en exceso? En caso afirmativo, ¿Qué masa del mismo quedó sin reaccionar?

**b)** ¿Qué masa de agua se forma?

**7)** Hallar los coeficientes estequiométricos de la siguiente ecuación por el método algebraico.



Si se hacen reaccionar 400 g de NaOH con 482,22 g de  $\text{Ag}_2\text{S}$  y 35 g de Al.

**a)** Si algún reactivo se encuentra en exceso indicar cuál es y que masa quedó sin reaccionar.

**b)** ¿Qué masa de Ag se formará?

**8)** Dada la siguiente ecuación de formación del sulfato de aluminio:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$

Calcule:

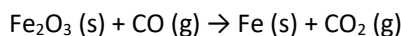
- a)** La masa de ácido necesaria para obtener 5 moles de sulfato de aluminio.
- b)** La masa del hidróxido de aluminio al 95% de pureza necesaria para obtener esos 5 moles de sulfato de aluminio.
- c)** La masa de agua que se formará cuando se obtengan esos 5 moles de sulfato de aluminio.
- d)** Si la reacción tuviera un rendimiento del 87%, qué masa de sulfato de aluminio que se formaría.
- e)** Si la reacción transcurre según d), que masa de cada reactivo habrá que emplear para obtener 5 moles de sulfato de aluminio. Considere la pureza del hidróxido de aluminio como 95%.
- f)** A nivel industrial si se hacen reaccionar 1,7 toneladas de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  con 1 tonelada de  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (95%). ¿Cuál será el reactivo limitante? Que masa de sulfato de aluminio se obtiene si el rendimiento del proceso es del 93,2%.

**9)** Una muestra de 10,50 g de una mezcla de carbonato de calcio y de sulfato de calcio se calienta para producir la reacción:



La masa de gas obtenido es de 0,080 moles. Calcule el porcentaje de carbonato de calcio en la mezcla original.

**10)** Considere la reacción entre 4,070 kmoles de monóxido de carbono y 1,20 kg de óxido férrico:



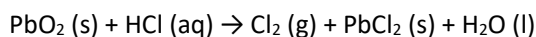
Calcule el rendimiento porcentual de la reacción sabiendo que se obtienen 612 g de hierro.

**11)** Se ponen en contacto 3,50 g de sodamina y 3,50 g de nitrato de sodio los cuales producen la reacción:



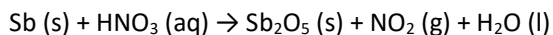
Sabiendo que se obtienen 1,20 g de azida de sodio, calcule el rendimiento porcentual de la reacción.

**12)** Se tratan 200 g de dióxido de plomo, de 88% de pureza, con un exceso de solución concentrada de ácido clorhídrico:



Calcule los moles de cloro que se obtienen, si el proceso tiene un 25% de pérdida.

**13)** Se tratan 100 g de antimonio, de 97% de pureza, con un exceso de solución de ácido nítrico:



En base a un rendimiento del 75% calcule:

- a)** La masa de pentóxido de diantimonio resultante.
- b)** Los moles dióxido de nitrógeno que se obtienen.

**14)** Se obtienen 1,055 moles de dióxido de azufre con un rendimiento de reacción del 70%:

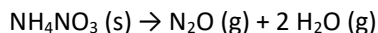


Calcule la masa de sulfito de sodio, de 50% de pureza, de la cual se parte.

**15)** El bromo se puede obtener en el laboratorio por reacción entre el bromuro de potasio, el ácido sulfúrico y el óxido de manganeso (IV), de acuerdo a la ecuación:  

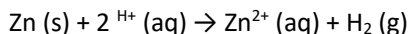
$$2 \text{KBr} + \text{MnO}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{KHSO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{Br}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$
  
 Calcular las cantidades de KBr,  $\text{MnO}_2$  con un 92,5% de pureza, y  $\text{H}_2\text{SO}_4$  al 60%, que se necesitan para obtener 60,0 g de  $\text{Br}_2$

**16)** Se calienta nitrato de amonio, de 95% de pureza y con un rendimiento de proceso del 80%.

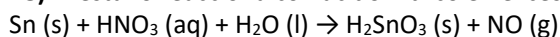


Calcule la masa de reactivo necesaria para obtener 8,93 moles de óxido de dinitrógeno.

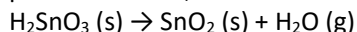
**17)** Se disuelven 5,00 g de un ácido puro en agua. Al agregar zinc en exceso se desprenden 0,0672 g de hidrógeno. ¿Qué masa de solución de hidróxido de sodio al 50% neutraliza la totalidad del ácido?



**18)** El estaño reacciona con ácido nítrico en exceso según la ecuación:



posteriormente, a 100°C:



Si el estaño tiene una pureza del 95% y el rendimiento del proceso es del 78% ¿qué masa de estaño se requiere para obtener 25 kg de óxido estánnico?

**19)** Se necesitan reducir 45 g de  $\text{CuO}$  con  $\text{H}_2$  (g), (reacción redox donde el  $\text{Cu}^{2+}$  pasa a  $\text{Cu}^0$  y el  $\text{H}_2$  forma  $\text{H}_2\text{O}$ ). Para ello se empleará 20 veces la cantidad estequiométrica del gas produciéndolo con  $\text{Zn}(\text{s})$  y  $\text{HCl}$  al 15% (reacción redox  $\text{Zn} + \text{HCl}$  da  $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ). Este último se prepara a partir de una solución concentrada de  $\text{HCl}$  al 37% que tiene una densidad de 1,19 g/ml.

a) Calcular la masa de  $\text{HCl}$  al 15% que se debe emplear.

b) Calcular la masa de  $\text{HCl}$  al 37% empleada.

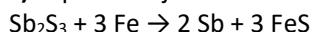
c) El volumen de agua ( $\delta = 1 \text{ g/ml}$ ) que se debe mezclar con el  $\text{HCl}$  al 37% para obtener la masa solicitada en a).

**20)** Si se calientan 800 g de  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  con 200 g de limaduras de hierro y se obtienen 150 g de antimonio metálico. Determinar:

a) el reactivo limitante;

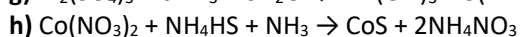
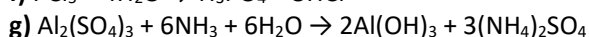
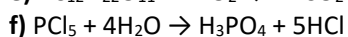
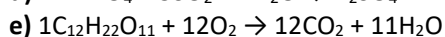
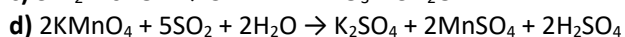
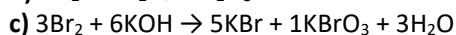
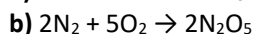
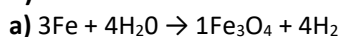
b) el porcentaje de conversión del hierro;

c) el porcentaje de conversión del  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ .

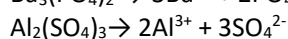
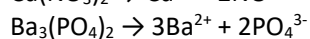
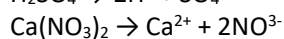
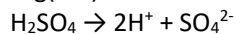
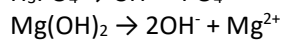
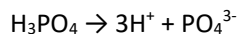


## Respuestas

**1)**



**2)**



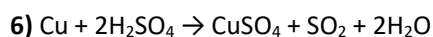
**3)**

**a)** 1,68 g de NaF

**b)** 0,02 moles de  $\text{OF}_2$

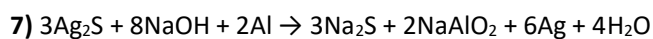
**4)** 1,22 g de sulfuro de cromo(III)

**5)** 24,7 g de HCl en exceso



**a)** 184 g  $\text{H}_2\text{O}$

**b)** 3176 g de Cu no reaccionó



**a)** 419,6 g de Ag

**b)** 192,6 g de NaOH no reaccionó

**8)**

**a)** 1,47 kg **b)** 0,82 kg **c)** 0,54 kg **d)** 1,487 kg **e)** 1,69 kg de ácido y 0,94 kg de base al 95% **f)** 1843 kg

**9)** 76,19%

**10)** 72,9%

**11)** 61,86%

**12)** 0,55 moles

**13)**

**a)** 96,6 g de  $\text{Sb}_2\text{O}_5$

**b)** 2,93 moles de  $\text{NO}_2$

**14)** 379,8 g

**15)** 89,32 g de KBr; 35,2 g de  $\text{MnO}_2$ ; 183,7 g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**16)** 940g

**17)** 5,37g de solución

**18)** 26,6 kg de Sn

**19) a)** 5499,3 g HCl al 15% **b)** 2229,45 g HCl al 37% **c)** 3269,85 ml de H<sub>2</sub>O

**20) a)** Fe; **b)** 51,5%; **c)** 26,1%