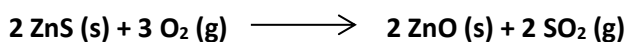


TERCER ENCUENTRO. EJERCICIOS PARA EL TALLER

Conceptos importantes a repasar: Concepto de mol, masa atómica, masa molar, masa molecular, masa en gases, número de átomos, número de moléculas, número de Avogadro, VMN, CNPT, porcentajes, Pureza, Reactivo limitante, Rendimiento

La Estequiometría estudia las relaciones cuantitativas entre los elementos en los compuestos y entre las sustancias cuando sufren cambios químicos. Una de las aplicaciones prácticas más importantes de la estequiometría es permitir predecir la cantidad de producto que puede formarse en una reacción química

Principales relaciones estequiométricas:



- Las relaciones posibles entre las masas de reactivos y/o productos.
- Las relaciones posibles entre número de moles de moléculas.
- Las relaciones posibles entre número de moléculas.
- Las relaciones posibles entre volúmenes.
- Las relaciones posibles entre masas y número moles de moléculas.
- Las relaciones posibles entre masas y número de moléculas.
- Las relaciones posibles entre masas y volúmenes.
- Las relaciones posibles entre número de moles de moléculas y número de moléculas.
- Las relaciones posibles entre número de moles de moléculas y volúmenes.
- Las relaciones posibles entre número de moléculas y volúmenes.

1- Para 4,2g de bicarbonato de sodio, calcule:

- a. Moles de bicarbonato de sodio
- b. Átomos de sodio
- c. Átomos de oxígeno

2- El paso final en la producción del metal cromo consiste en la reacción del óxido de cromo (III) con silicio a alta temperatura: $\text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ (s)} + \text{Si (s)} \longrightarrow \text{Cr (s)} + \text{SiO}_2 \text{ (s)}$

- a. Ajuste la reacción.
- b. ¿Cuántos moles de Si reaccionan con 5 moles de Cr_2O_3 ?
- c. ¿Cuántos moles de cromo metálico se forman?

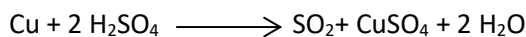
3- Cuando reacciona el magnesio con el oxígeno, se produce óxido de magnesio.

- a. Escribe y ajusta la reacción
- b. ¿Qué cantidad de moles de óxido y masa se obtienen si partimos de 200g de magnesio?
- c. ¿Qué cantidad de moléculas, átomos y masa de oxígeno se consumen en el caso anterior?
- d. ¿Cuántos átomos de oxígeno reaccionan cuando se obtiene 1 mol de óxido?

4- Escriba la reacción química balanceada cuando ácido nítrico es neutralizado con 200 gramos de hidróxido de zinc (II) en la reacción de obtención de nitrato de zinc (II) y agua. Indique:

- Moles de ácido nítrico que serán neutralizados
- Moléculas de agua que se formarán
- Masa de nitrato de zinc obtenida
- Cantidad de moléculas de ácido nítrico reaccionan cuando se obtienen 5 moles de la sal

5- El cobre reacciona con el ácido sulfúrico según la siguiente reacción:



Si se tienen 30 gramos de cobre, calcular:

- ¿Qué masa de ácido sulfúrico será necesario para reaccionar con el cobre?
- Número de moles de dióxido de azufre que se desprenden y volumen en CNPT
- Masa de sulfato cúprico que se forma

Pureza: Es la cantidad de un compuesto de interés presente una muestra impura. Se expresa como porcentaje, es decir que es la cantidad en gramos del compuesto de interés en 100

gramos de muestra impura. $Pureza = \frac{Masa\ pura}{Masa\ impura} \times 100$

6-Se hacen reaccionar 22,75g de Zn que contiene un 7,25% de impurezas con HCl suficiente. Calcula la masa de H₂ desprendida.

7-El nitrato de sodio reacciona con ácido sulfúrico para producir ácido nítrico. ¿Cuál es la masa de nitrato de sodio con 89,5 % de pureza, necesarios para preparar 250 g de ácido nítrico?

8-Determine el grado de pureza porcentual de un mármol (CaCO₃) si al descomponerse 125g del mismo se desprenden 20 litros de dióxido de carbono medidos en CNPT.

9-Se calienta una muestra rica en clorato de potasio extraída de un yacimiento para dar cloruro de potasio y oxígeno. Determine el porcentaje de clorato de potasio en la muestra original (pureza) si por descomposición térmica de 10 g del mineral se obtienen 2,5 L de oxígeno medidos en CNPT.

10-El hidróxido de aluminio, se calcina para obtener óxido de aluminio y agua. Si la pureza del hidróxido de aluminio es del 95%, ¿qué masa de óxido de aluminio obtendrás a partir de 100 g de hidróxido de aluminio impuro?

11-Joseph Priestley descubrió el oxígeno en 1772 al calentar monóxido de mercurio (HgO). El monóxido de mercurio se descompone por el calor en oxígeno y mercurio. A partir de una muestra de monóxido de mercurio de 13,5 g y del 80% de pureza, ¿qué masa de mercurio podrías obtener?

12-La caliza es una roca sedimentaria compuesta principalmente por carbonato de calcio, llamada calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita (carbonato de magnesio), otros carbonatos y también puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, etc., que modifican el color y el grado de coherencia de la roca. El carácter prácticamente monomineral de las calizas permite reconocerlas fácilmente

gracias a dos características físicas y químicas fundamentales de la calcita: es menos dura que el cobre y reacciona con efervescencia (se forma nitrato de calcio, dióxido de carbono y agua) en presencia de ácidos tales como el ácido nítrico. En base a lo mencionado anteriormente: Halle la riqueza en carbonato de calcio que presenta la roca caliza, sabiendo que 0,35 g de esta roca reaccionan con 0,38 g de ácido nítrico.

13-El segundo mineral más abundante en la corteza terrestre es la piedra caliza. Una piedra caliza del 72% de contenido en carbonato de calcio, reacciona con un exceso de ácido clorhídrico y se produce cloruro de calcio, dióxido de carbono y agua. Si necesitas obtener 350 g de cloruro de calcio, ¿qué masa de caliza debes emplear?

El Reactivo Limitante es la sustancia que determina estequiométricamente la máxima cantidad de producto que se puede formar en una reacción química.

14-Haces reaccionar 21,3 g de nitrato de plata con 33,5 g de cloruro de aluminio para preparar cloruro de plata y nitrato de aluminio.

- ¿Cuál es el reactivo limitante?
- ¿Qué masa de reactivo excedente queda sin reaccionar?
- ¿Qué masa de cloruro de plata obtendrás?

15-El hidrógeno molecular reacciona con el oxígeno molecular para formar agua. Si 4g de hidrógeno reaccionan con 40g de oxígeno

- ¿Se consumirán todas las masas de los reactivos?
- ¿qué masa y de qué reactivo sobrarán?

16-Cuando se calienta dióxido de silicio mezclado con carbono, se forma carburo de silicio (SiC) y monóxido de carbono.

Si se mezclan 150g de dióxido de silicio con 105g de carbono:

- ¿Cuál es el reactivo limitante?
- ¿Cuántos gramos de CO se formarán?
- ¿Cuántos gramos del reactivo en exceso quedarán después de la reacción?

Rendimiento

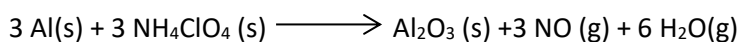
El **rendimiento teórico** de un producto es el valor calculado estequiométricamente considerando que la reacción termina o se completa. Es decir, es la máxima cantidad de producto que puede obtenerse a partir de una cantidad dada de reactivo.

El **rendimiento real o experimental** es el valor utilizado para indicar cuánto producto deseado se obtiene experimentalmente en una reacción química.

$$\text{Rendimiento porcentual} = \frac{\text{rendimiento real}}{\text{rendimiento teórico}} \times 100$$

17-Cuando 42,4g de óxido de hierro (III) reaccionan con un exceso de monóxido de carbono, se forman 28,9g de hierro. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \longrightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ¿Cuál es el rendimiento porcentual de la reacción?

18-La lanzadera espacial utiliza aluminio metálico y perclorato de amonio como combustible sólido de sus cohetes reutilizables. La ecuación ajustada de la reacción es:



La mezcla de reacción contiene 5,75g de Al y 7,32g de NH₄ClO₄

- ¿Cuál es la masa teórica del cloruro de amonio formado?
- Si se forman 1,87g de AlCl₃ ¿Cuál es el rendimiento de la reacción?

19-La actividad industrial produce la emisión de una gran cantidad de gases contaminantes a la atmósfera; vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, ozono y CFC's (clorofluorocarburos). Estos gases son los responsables de la calidad del aire que respiramos. Una concentración elevada de gases contaminantes puede producir enfermedades respiratorias e incluso la muerte en los seres vivos. Por tal razón, se ha buscado disminuir la emisión de estos gases en la atmósfera. Una forma efectiva de eliminar los óxidos de nitrógeno de las emisiones gaseosas es hacerlo reaccionar con amoníaco, de acuerdo a la siguiente reacción: $\text{NH}_3 + \text{NO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$. De acuerdo a lo señalado anteriormente. Si el rendimiento de la reacción es del 92%. calcule los gramos de amoníaco que se necesitarán para que se formen 12,5 moles de agua.

20-Un grupo de estudiantes realizan una práctica de laboratorio con la finalidad de preparar hidróxido de aluminio, el cual es usado para disminuir la acidez estomacal y ayudar a aliviar los síntomas de úlceras, pirosis o dispepsia. Para ello toman una muestra de 15g de sulfato de aluminio y lo hacen reaccionar con 20g de hidróxido de sodio, obteniéndose 3g de hidróxido de aluminio. Escriba y ajuste la reacción y de acuerdo a lo planteado: calcule el rendimiento porcentual de dicha reacción.

21-Un método usado para reducir emisiones de cloruro de hidrógeno, que fue utilizado para obtener cloro antes de los procesos electrolíticos, es la oxidación directa del HCl con el oxígeno, con el empleo de un catalizador y a alta temperatura. La ecuación química ajustada del proceso es: $4 \text{ HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ Cl}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$. Partiendo de 27 g de HCl y con suficiente oxígeno, ¿cuál es la masa de Cl₂ que obtendrás si el rendimiento de la reacción es del 36 %?