

Riqueza de reaccionantes y productos de reacción.

Por lo general y en la práctica los productos químicos que empleamos como reaccionantes y los que se obtienen en una reacción química nunca están puros, sino que se encuentran en un determinado grado de pureza. Un reaccionante totalmente puro se dice que tiene una riqueza del 100%, lo que quiere decir que en 100g de sustancia bruta hay 100g de reaccionante. E igual se puede referir a los productos. Pero como en el ajuste trabajos con moles reales, cuando el reaccionante no es puro debemos saber exactamente cuantos moles reales hay de producto y por es, **multiplicaríamos siempre los gramos teóricos (los que nos dan) por el % de riqueza, pero referido al tanto por 1 (siempre <1)** o sea por un factor de conversión que nos convierte los gramos teóricos en gramos reales (**% gramos reales/100g teóricos**)

Este % de riqueza es diferente al rendimiento de la reacción en %, aunque se opere del mismo modo. La riqueza (generalmente en peso) afecta a los reaccionantes o productos, mientras que el rendimiento % sólo afecta a la reacción en sí.

Ejemplo:

*Cuantos gramos de cloruro de hidrógeno y qué volumen ocuparía en **condiciones normales**, cuando tratamos, 100g de ácido sulfúrico del 50% de riqueza con la cantidad suficiente de cloruro sódico, suponiendo el rendimiento de la reacción del 60%.*

PASOS A SEGUIR: (S,32-O,16-H,1- Cl,35,5)

1º Se formula, ajusta e interpreta la reacción: **$H_2SO_4 + 2NaCl = Na_2SO_4 + 2HCl$**

Sabemos que 1 mol de a.sulfúrico produce 2 de HCl. Por lo que debemos averiguar cuantos moles reales tenemos de sulfúrico

2º Se calculan los moles reales de reaccionante y aplicando el factor de conversión se calculan los moles de producto
 MM=98g/mol. g.reales = 100g teóricos x (50g reales/100g teóricos)= 50g reales.
 n reales = 50g/ 98(g/mol)=0,51 moles de a.sulfúrico

Como el factor de conversión que convierte moles de sulfúrico en moles de HCl es: (**2 moles de HCl/1 mol de H₂SO₄**)
 0,51 moles de a.sulfúrico x (**2 moles de HCl/1 mol de H₂SO₄**)=1,02 moles de HCl.

Suponiendo que el rendimiento fuera del 100%. Como lo es del 60%, en realidad obtenemos menos:

$$n \text{ HCl reales} = 1,02 * 0,60 = 0,61 \text{ moles de HCl}$$

3º Se calcula lo que piden de los productos, ya sean gramos, ya volumen empleando el factor de conversión adecuado para ello hay que saber que: **1 mol de HCl son 36,5g y 1 mol de HCl (gas) ocupa en c.n. 22,4L**

$$0,61 \text{ moles de HCl} \times (36,5 \text{ g de HCl} / 1 \text{ mol de HCl}) = 22,27 \text{ g de HCl}$$

$$0,61 \text{ moles de HCl} \times (22,4 \text{ L} / 1 \text{ mol de HCl}) = 13,66 \text{ L de HCl}$$

OBSERVACIÓN:

Si el reaccionante, te lo dieran como un líquido, con un determinado volumen en cm³ y su densidad en g/cm³ y una determinada riqueza en %. Primero obtendrías los gramos multiplicando el volumen por la densidad, y luego los g. reales, multiplicando por la riqueza, o directamente aplicando la fórmula: **g.reales = V(cm³). d(g/cm³) .%**

ACTIVIDADES 1 (Masas atómicas: S,32-O,16-H,1-C,12-Cl,35,5)

a) Calcular el volumen de dióxido de azufre en condiciones normales que se podría obtener al tratar la cantidad suficiente de sulfito cálcico con 100g de ácido perclórico del 20%, si el rendimiento de la reacción es del 40%.

FICHA nº MATERIA: REACCIONES QUÍMICAS IV FECHA:
CURSO: 3º ESO ALUMNO/A:

NOTA:

b) Calcular el volumen de dióxido de carbono que se podría obtener en condiciones normales, cuando reaccionan 50cm³ de disolución de ácido sulfúrico de densidad 1,6 g/cm³ y riqueza del 70%, con cantidad suficiente de carbonato potásico, si el rendimiento de la reacción es del 60%.

c) Calcular los gramos de ácido sulfhídrico y el volumen que ocupa, en condiciones normales cuando se trata una cantidad suficiente de sulfuro de aluminio con 200ml de ácido clorhídrico al 20% con densidad 1,1g/cm³. Suponiendo un rendimiento de la reacción del 50%.

d) Calcular el volumen de oxígeno necesario para quemar 20 litros de butano gas en condiciones normales si el rendimiento de la reacción es del 90%, y el volumen de CO₂ obtenido

e) Calcular el volumen de oxígeno en c.n. necesario para quemar 100g de etanol del 95%, y el volumen de CO₂ obtenido si la reacción tiene un rendimiento del 80%

PROBLEMA INVERSO

Obtienes cierta cantidad de producto y te preguntan cuantos gramos o el volumen que tiene el reaccionante con impurezas empleado.

Ejemplo:

Pretendes obtener 50 litros de hidrógeno en condiciones normales, al tratar una disolución de ácido sulfúrico del 50% y densidad $1,4\text{g/cm}^3$, con cantidad suficiente de Al. Sabes que el rendimiento de la reacción es del 70%, y te preguntan que volumen de esa disolución de ácido sulfúrico debes emplear.

PASOS A SEGUIR

1º Se formula, ajusta e interpreta la reacción: $3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al} = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$

Sabemos que 3 moles de a.sulfúrico produce 3 de H_2 . Por lo que debemos averiguar cuantos moles reales tenemos de hidrógeno

2º Se calculan los moles de producto aplicando los factores de conversión se calculan los moles d reaccionante(P.INVERSO)

$50\text{L de H}_2 \times (\mathbf{1\text{mol de H}_2 / 22,4\text{L}}) = 2,23$ moles de H_2 reales que se obtienen

$2,23$ moles de $\text{H}_2 \times (\mathbf{3\text{ moles de H}_2\text{SO}_4 / 3\text{ moles de H}_2}) = 2,23$ moles de H_2SO_4 (reales que se necesitan)

Ahora bien como es un problema inverso y el rendimiento de la reacción es sólo del 70% (de 100 sólo se producen 70)

Para tener 2,23 moles necesitaremos mas o sea $2,23 \text{ moles} * 100/70 = 3,19$ moles

3º Se calcula lo que piden del reaccionante, primero gramos y después volumen empleando el factor de conversión adecuado para ello hay que saber que: **1 mol de a.sulfúrico son 98g y como g. reales = V.d %**

$3,19$ moles de $\text{H}_2\text{SO}_4 \times (\mathbf{98\text{g} / 1\text{ mol}}) = 312,2\text{g}$ reales de H_2SO_4 ,

$312,2\text{gR} = \text{V}(\text{cm}^3) * 1,4\text{g/cm}^3 * 50/100$; $\text{V} = 446\text{cm}^3$ de H_2SO_4

ACTIVIDAD 2. MASAS ATÓMICAS: S,32-O,16-H,1-Ca,40-N,14-C,12

a) Calcular los gramos de sulfito cálcico al 80%, necesarios para obtener 2 litros de dióxido de azufre en condiciones normales, al ser tratado con ácido clorhídrico si el rendimiento de la reacción es del 70%.

b) Determinar el volumen de una disolución de ácido nítrico (densidad $1,3\text{g/cm}^3$, riqueza 30%), necesario para obtener 2L de sulfuro de hidrógeno al reaccionar con la cantidad suficiente de sulfuro férrico, si el rendimiento de la reacción es del 60%.

FICHA nº MATERIA: REACCIONES QUÍMICAS IV FECHA:
CURSO: 3º ESO ALUMNO/A:

NOTA:

c) Averiguar la riqueza de una disolución de ácido sulfúrico, densidad $1,2\text{g/cm}^3$, sabiendo que 100ml de la misma, producen al reaccionar con cantidad suficiente de aluminio, 1litro de hidrógeno en condiciones normales, si el rendimiento de la reacción es del 50%.

d) En la combustión del un volumen determinado de gas propano, se necesitaron 100 litros de oxígeno en condiciones normales. Si el rendimiento de la reacción es del 80%, qué volumen de propano se empleó. ¿Qué volumen de dióxido de carbono se habrá obtenido?

d) En la combustión de 50g de propanona, se han necesitado 50L de oxígeno en condiciones normales. ¿Cuál era la riqueza de ese compuesto?. Si el rendimiento de la reacción es del 90%, qué volumen de dióxido de carbono en condiciones normales se obtendrá?

