




REACCIONES QUÍMICAS

Cálculos en Química
Velocidad de reacción
Oxidación-reducción. Pilas



REACCIONES QUÍMICAS
Cálculos en Química

**Física y Química 4º ESO: guía interactiva
para la resolución de ejercicios**

I.E.S. Élaios
Departamento de Física y Química

▣ EJERCICIO 1

Busca en las ayudas para contestar a las cuestiones siguientes:

- ¿Qué elemento tiene los átomos más ligeros?
- ¿Qué elemento tiene los átomos más pesados?
- ¿Cuántas veces la masa de un átomo de hierro es mayor que la masa de un átomo de carbono?
- ¿Cuántos átomos de hidrógeno tienen la misma masa que un átomo de oro?

▣ EJERCICIO 2

- Calcula la masa molecular relativa de las siguientes sustancias: Br_2 , CO_2 , P_4 , SO_3 y $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucosa).
- Halla la masa fórmula relativa de las siguientes sustancias: CaCO_3 , HNO_3 y KI .

▣ EJERCICIO 3

Imagina que dispones de enormes cantidades de tornillos y de tuercas. Sabes, además, que la masa de un tornillo es el doble de la masa de una tuerca, aunque desconoces los valores de la masa, en g, de un tornillo o de una tuerca. Con esta información tienes que razonar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

Si peso 100 g de tornillos y 100 g de tuercas dispongo del mismo número de tornillos que de tuercas.		
Si peso 200 g de tornillos y 100 g de tuercas tengo el mismo número de tornillos que de tuercas.		
Si peso 100 g de tornillos y 100 g de tuercas, el número de tornillos es la mitad del número de tuercas.		
Si peso 2000 kg de tornillos y 1000 kg de tuercas tengo el mismo número de tornillos que de tuercas.		

▣ EJERCICIO 4

La masa de un átomo de helio es cuatro veces mayor que la masa de un átomo de hidrógeno. Con esta información tienes que razonar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

En 1 g de helio hay el mismo número de átomos de helio que átomos de hidrógeno hay en 4 g de hidrógeno.		
Si peso 4 g de helio y 1 g de hidrógeno tengo el mismo número de átomos de helio que de átomos de hidrógeno.		
Si peso 80 g de helio y 20 g de hidrógeno tengo el mismo número de átomos de helio que de átomos de hidrógeno.		
En 50 g de helio hay el mismo número de átomos de helio que átomos de hidrógeno hay en 50 g de hidrógeno.		

▣ EJERCICIO 5

La masa de una molécula de agua es 18 veces mayor que la masa de un átomo de hidrógeno y 1,5 veces mayor que la masa de un átomo de carbono. Con esta información tienes que razonar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

En 18 g de agua hay el mismo número de moléculas (H_2O) que átomos de carbono (C) hay en 12 g de carbono.		
---	--	--

En 18 g de agua hay el mismo número de moléculas (H ₂ O) que átomos de hidrógeno (H) hay en 12 g de hidrógeno.		
Si peso 180 g de agua y 10 g de hidrógeno tengo el mismo número de moléculas de agua que de átomos de hidrógeno.		
En 100 g de agua hay el mismo número de moléculas (H ₂ O) que átomos de carbono hay en 100 g de carbono y que átomos de hidrógeno hay en 100 g de hidrógeno.		

▣ EJERCICIO 6

La constante de Avogadro ($L = 6,02 \cdot 10^{23}$ partículas/mol) es un número inmensamente grande. Para que te hagas una idea de su magnitud, realiza los siguientes cálculos:

- Si ese número fuesen cubitos de 1 cm^3 de volumen y los repartiésemos de forma compacta por la superficie de la Península Ibérica (595000 km^2), ¿qué altura alcanzarían los cubitos?
- La Tierra tiene unos $6 \cdot 10^9$ habitantes. Si tuviéramos que repartir 1 mol de céntimos de € entre ellos, ¿cuántos euros recibiría cada uno?

▣ EJERCICIO 7

- ¿Qué cantidad de sustancia hay en 50 g de Fe(s), en 250 g de H₂O(l) y en 400 g de NaNO₃(s)?
- ¿Cuál es la masa de 1,0 mol de Cl₂(g), de 2,6 mol de P₄(s) y de 17 mol de HCl(g)?

▣ EJERCICIO 8

- Calcula la cantidad de sustancia que hay en 100 g de O₂(g), en 500 g de gas propano (CH₃CH₂CH₃), en 200 g de K₂SO₄(s) y en 40,0 cm³ de cloroformo (CHCl₃), de densidad 1,48 g·cm⁻³.
- Calcula la masa de 3,0 mol de sodio (s), de 0,76 mol de H₂SO₄(l) y de 0,15 mol de Na₂CO₃(s).

▣ EJERCICIO 9

- (a) El volumen molar del bromo líquido (Br_2) es $5,5 \text{ cm}^3/\text{mol}$. Calcula el volumen que ocuparán $4,0 \text{ mol}$ de $\text{Br}_2(\text{l})$ a esa temperatura.
- (b) ¿Qué volumen ocupan $12,3 \text{ mol}$ de oxígeno gaseoso a 0 °C y 1 atm ?
- (c) ¿Qué cantidad de etano hay en 1200 cm^3 de etano gas, medidos en C.N.?

▣ EJERCICIO 10

- (a) Halla la cantidad de oxígeno gaseoso que hay en $0,25 \text{ L}$ de oxígeno en C.N.
- (b) ¿Qué volumen ocupan $12,0 \text{ mol}$ de dióxido de carbono gas en C.N.?
- (c) Calcula la masa de 300 cm^3 de $\text{O}_2(\text{g})$, medidos en C.N.

▣ EJERCICIO 11

- (a) Calcula el número de átomos que hay en 40 g de sodio, $\text{Na}(\text{s})$.
- (b) Halla el número de moléculas que hay en $0,10 \text{ g}$ de amoníaco, $\text{NH}_3(\text{g})$.
- (c) ¿Cuántas unidades fórmula hay en $37,4 \text{ g}$ de cloruro de sodio, $\text{NaCl}(\text{s})$? ¿Cuántos iones (Na^+ , Cl^-) hay presentes en ese caso?

▣ EJERCICIO 12

- (a) ¿Cuántas moléculas hay en 7,0 g de nitrógeno?
(b) ¿Cuántas moléculas de agua hay en 250 cm³ de agua? Densidad del agua = 1 g.cm⁻³.
(c) ¿Cuántas moléculas hay en 98,4 cm³ de metano [CH₄(g)], medidos en C.N.? ¿Cuántos átomos de carbono y de hidrógeno contiene dicha muestra?

▣ EJERCICIO 13

Calcula la masa de:

- (a) un átomo de oro
(b) una molécula de dióxido de carbono
(c) una unidad fórmula de bromuro de potasio.

▣ EJERCICIO 14

Calcula la concentración en masa de las siguientes disoluciones:

- I. Contiene 37,5 g de cloruro de sodio en 2 litros de disolución.
- II. Contiene 25 g de azúcar en 300 cm³ de disolución.
- III. Se ha preparado añadiendo agua a 100 g de nitrato de potasio hasta tener 500 cm³ de disolución.

▣ EJERCICIO 15

- (a) ¿Cuál es la concentración de una disolución que contiene 37,9 g de nitrato de potasio (KNO_3) en agua hasta completar 100 cm^3 de disolución?
- (b) Calcula la cantidad de soluto que hay en 2 dm^3 de una disolución acuosa de hidróxido de sodio (NaOH) de concentración $0,4 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- (c) ¿Qué masa de soluto hay en 50 cm^3 de una disolución acuosa de cloruro de sodio (NaCl) de concentración $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$?

▣ EJERCICIO 16

Se quiere preparar 250 cm^3 de una disolución acuosa de hidróxido de sodio de concentración $0,20 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. ¿Cuál es la masa de hidróxido de sodio que se ha de pesar? ¿Cómo se prepara la disolución en el laboratorio?

▣ EJERCICIO 17

Una disolución contiene 2 g de yodo en 100 g de etanol. La densidad del etanol es de $0,79 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. ¿Cuál es la concentración de la disolución? Fíjate en que el dato que se conoce es la densidad del disolvente, no la densidad de la disolución. Tendrás que hacer alguna aproximación.

▣ EJERCICIO 18

- (a) Tenemos una disolución acuosa de ácido sulfúrico de concentración $0,25 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. Si tomamos 50 cm^3 de esta disolución, ¿qué masa de ácido sulfúrico habremos tomado?
- (b) A los 50 cm^3 de la disolución citada en el apartado anterior se añade 150 cm^3 de agua. ¿Cuál es la concentración de la nueva disolución?

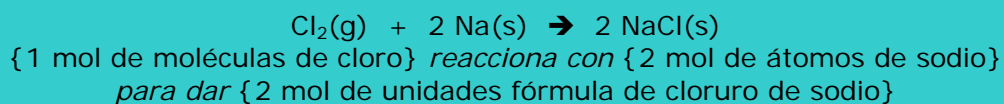
▣ EJERCICIO 19

¿Cuál es la concentración en masa de una disolución de ácido clorhídrico $[\text{HCl}(\text{aq})]$ cuya concentración es de $0,3 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$?

▣ EJERCICIO 20

Escribe, igualadas, las ecuaciones químicas asociadas a las siguientes reacciones. Explica el significado de cada una de ellas. La primera puede servir de ejemplo.

I. cloro (g) + sodio (s) → cloruro de sodio (s)



II. carbono (s) + oxígeno (g) → dióxido de carbono (g)

III. cinc (s) + ácido clorhídrico (aq) → cloruro de cinc (aq) + hidrógeno (g)

▣ EJERCICIO 21

El óxido de calcio o cal viva se obtiene por calentamiento del carbonato de calcio, produciéndose, además, dióxido de carbono.

- Escribe, igualada, la ecuación química asociada al proceso descrito.
- Calcula la cantidad de óxido de calcio que se obtendrá por calentamiento de 10 toneladas de carbonato de calcio.
- Halla el volumen de dióxido de carbono, medido en C.N., que se desprenderá a la atmósfera.

▣ EJERCICIO 22

El etanol o alcohol etílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) es un líquido que arde si se calienta en presencia de oxígeno para dar dióxido de carbono y vapor de agua.

- Escribe, igualada, la ecuación química asociada al proceso descrito.
- ¿Qué masa de oxígeno es necesaria para quemar 25 cm^3 de etanol? La densidad del etanol es de $0,78 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

▣ EJERCICIO 23

El amoníaco se obtiene mediante el proceso de Haber, que se basa en la reacción del nitrógeno con el oxígeno.

- Escribe, igualada, la ecuación química asociada al proceso de Haber.
- ¿Qué volumen de amoníaco se obtendrá si se parte de 30 litros de nitrógeno y se supone que reacciona completamente con hidrógeno en exceso? Todos los volúmenes se miden en C.N.

▣ EJERCICIO 24

Cuando el azufre reacciona con el oxígeno del aire se produce dióxido de azufre, que es una de las sustancias responsables de la lluvia ácida. Calcula la masa de dióxido de azufre que se forma cuando se quema 1 kg de azufre.

▣ EJERCICIO 25

El gas propano (C_3H_8) arde con el oxígeno del aire para dar dióxido de carbono y vapor de agua. Calcula el volumen de oxígeno, medido en C.N., necesario para quemar 100 cm^3 de propano.

▣ EJERCICIO 26

El hierro se obtiene por reducción del óxido de hierro (III) en un alto horno. El agente reductor es el monóxido de carbono, que se oxida a dióxido de carbono. Calcula la masa de hierro que puede obtenerse a partir de 12 toneladas de óxido de hierro (III).

▣ EJERCICIO 27

El cinc reacciona con el ácido clorhídrico y se obtiene cloruro de cinc e hidrógeno. Calcula la masa de hidrógeno que obtendremos si se hace reaccionar medio litro de una disolución de ácido clorhídrico de concentración $0,24\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ con cinc en exceso.