

Para el alumnado de FÍSICA Y QUÍMICA de 3º (A, B y C)

Éste es el material de la 3ª semana, que también incluye la Semana Santa:

- **Ejercicios resueltos para que tengáis un modelo a la hora de resolver problemas de estequiometría.**
En concreto, me gustaría que os fijarais en cómo se expresan las magnitudes, y hacer hincapié en que todos los valores numéricos deben ir acompañados de su unidad correspondiente.
- **Revisad los ejercicios y apuntes de vuestro cuaderno** sobre esta parte del tema.

Miradlos con calma las veces que necesitéis. Podéis consultar el libro si lo necesitáis o preguntarme.

EJERCICIOS QUE OS PROPONGO REHACER o REVISAR PARA ESTA SEMANA:

Página 106: ejercicios 26 y 27

Página 107: ejercicios 29, 30 y 31

Y además:

TRABAJO INDIVIDUAL:

Esto sí me lo tenéis que **enviar por correo electrónico**, con **FECHA LÍMITE 12 DE ABRIL DE 2020.**

Tenéis que escribir (preferiblemente usando Word o un programa similar) un trabajo sobre la importancia de la química en los siguientes aspectos:

1. **La obtención de nuevas sustancias**
2. **La mejora de la calidad de vida de las personas**
3. **Su influencia en la sociedad y el medio ambiente.**

El trabajo tiene que valorar, DE FORMA RAZONADA o ARGUMENTADA el papel de la industria química EN LOS TRES PUNTOS que os señalo arriba. A tener en cuenta:

- El trabajo tiene que ser ORIGINAL (no copiado, ni de internet ni de otro compañero).
- Tenéis que incluir varias fuentes de consulta (pueden incluir el libro de texto)
- Redactad por vosotros mismos (elaborad el texto, no hagáis un copia+pega, porque se nota).
- Cuidad la presentación y la ortografía
- Desarrollad brevemente los temas, no os conforméis con poner una par de líneas de cada uno.
- Extensión: Mínimo de dos folios y máximo de 4 folios. Fuente: tamaño: 11 (Arial, Cambria o Calibri)
- Includ una breve valoración u opinión personal.

En las siguientes páginas os adjunto:

- Ejercicios resueltos, para que os sirvan de guía o apoyo.
- Las soluciones a los ejercicios de la 2ª semana. Si tenéis alguna duda, podéis usar el correo (elena.acero@ieslaloma.es)

EJEMPLO RESUELTO 1

Completa la siguiente tabla, para lo que tendrás que consultar los datos de masa atómica.

FÓRMULA	TIPO DE PARTÍCULA (Átomo/Molécula)	MASA DE SUS PARTÍCULAS (Masa atómica/Masa molecular)	Nº DE PARTÍCULAS EN <u>1 MOL</u>	MASA DE UN MOL (MASA MOLAR)
Fe	1 átomo de Fe	M(Fe)=56 u	1 mol de átomos de Fe = $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de Fe	M(Fe)=56g/mol
H	1 átomo de H	M(H)=1 u	1 mol de átomos de H = $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de H	M(H)=1g/mol
H ₂	1 molécula de H ₂	M(H ₂)=2 u	1 mol de moléculas de H₂ = $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de H ₂ Como cada molécula tiene 2 átomos de H, habrá: 2 mol de átomos de H = $2 \times 6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de H	M(H ₂)=2g/mol
O ₃	1 molécula de O ₃	M(O ₃)= 48u	1 mol de moléculas de O₃ = $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de O ₃ Como cada molécula tiene 3 átomos de O, habrá: 3 mol de átomos de O $3 \times 6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de O	M(O ₃)=48g/mol
CO ₂	1 molécula de CO ₂	M(CO ₂)= 44u	1 mol de moléculas de CO₂ = $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de CO ₂ Como cada molécula tiene 1 átomo de C y 2 átomos de O, habrá: 1 mol de átomos de C ($6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de C) 2 mol de átomos de O ($2 \times 6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de O)	M(CO ₂)= 44g/mol

Yo os daría siempre como dato la masa de los átomos (que viene en la Tabla Periódica).

Acordaos que para calcular la masa de una molécula, hay que sumar la masa de todos los átomos que hay en esa molécula. Por ejemplo:

$$M(\text{CO}_2) = 12\text{u} + 2 \cdot 16\text{u} = 44\text{u}$$

Y si en vez de 1 sólo molécula tengo un mol de moléculas de CO₂, entonces, tendré 44g de CO₂.

EJEMPLO RESUELTO 2

El carbonato de calcio se descompone por la acción del calor en óxido de calcio y dióxido de carbono.

a) Escribe la ecuación química ajustada.

b) Calcula qué cantidad de dióxido de carbono se forma si reaccionan 150 g de carbonato de calcio.

a) Escribimos la ecuación química ajustada:



Es decir, que por cada mol de CaCO_3 de partida, obtendremos 1 mol de CO_2 .

O lo que es lo mismo: por cada 100g de CaCO_3 , obtendremos 44g de CO_2 .

Consultando la tabla periódica obtenemos las masas molares que nos interesan:

$$M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$$

b) Podemos hacer el cálculo relacionando masas o relacionando el número de moles.

Si lo hacemos con las masas, y aplicando la Ley de las proporciones definidas, tenemos:

$$\frac{100 \text{ g CaCO}_3}{44 \text{ g CO}_2} = \frac{150 \text{ g CaCO}_3}{m_{\text{CO}_2}}$$

De donde:

$$m_{\text{CO}_2} = \frac{44 \text{ g} \cdot 150 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 66 \text{ g de CO}_2$$

Si hacemos el cálculo con el número de moles, primero hallamos qué cantidad de sustancia (n) hay en 150g de CaCO_3 .

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} = \frac{150 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 1,5 \text{ mol CaCO}_3$$

Aplicamos la ley de las proporciones definidas, esta vez usando la proporción en moles (no en gramos):

$$\frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{1,5 \text{ mol CaCO}_3}{n_{\text{CO}_2}}$$

De donde:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1 \text{ mol} \cdot 1,5 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 1,5 \text{ mol CO}_2$$

Comprobamos que coinciden los resultados.

Si calculamos cuánta masa de CO_2 es 1,5mol de CO_2 :

$$m_{\text{CO}_2} = 1,5 \text{ mol} \cdot 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 66 \text{ g de CO}_2$$

Página 105, nº 18

Si en la reacción entre ácido acético (vinagre) y bicarbonato de sodio conociéramos las masas de ácido acético y bicarbonato de sodio que reaccionan, y las masas de agua y la sal que se forman, ¿podríamos calcular la masa de dióxido de carbono que se desprende? ¿En qué ley basas tu razonamiento?

SOLUCIÓN:

Sí, porque podríamos aplicar la ley de conservación de la masa, ya que sabemos la masa de los dos reactivos (ácido acético y bicarbonato) y la masa de dos de los tres productos que se forman (agua, sal y dióxido de carbono).

$$\text{Masa de reactivos} = \text{masa de productos}$$

$$m_{\text{ÁCIDO ACÉTICO}} + m_{\text{bicarbonato}} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{SAL}} + m_{\text{CO}_2}$$

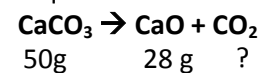
Página 105, nº 19

Cuando calentamos 50 g de carbonato de calcio, se forman 28 g de óxido de calcio y cierta cantidad de dióxido de carbono:

- ¿Qué masa de este gas se habrá formado en la reacción?
- ¿Qué cantidad de óxido de calcio se forma a partir de 150 g de carbonato de calcio?

SOLUCIÓN:

Aplicando la **ley de conservación de la masa** a la siguiente ecuación química:



Tenemos que $m_{\text{CO}_2} = 50\text{g} - 28\text{g} = 22\text{g}$ de CO_2

Aplicando la **ley de las proporciones definidas**, tenemos que:

$$\frac{50\text{ g CaCO}_3}{28\text{ g CaO}} = \frac{150\text{ g CaCO}_3}{m_{\text{CaO}}}$$

De donde:

$$m_{\text{CaO}} = \frac{28\text{g} \cdot 150\text{g}}{50\text{g}} = \mathbf{84\text{ g de CaO}}$$

Página 105, nº 20

A partir de los datos del ejercicio anterior, obtén la proporción en masa con que reaccionan el carbonato de calcio y el óxido de calcio. ¿Podríamos obtener 56 g de óxido de calcio a partir de 60 g de carbonato de calcio? ¿En qué ley te has basado para responder a esta actividad?

SOLUCIÓN:

Aplicando la **ley de las proporciones definidas**, por cada 50g de carbonato de calcio, obtengo 28 g de óxido de calcio. Si calculamos la proporción:

$$\frac{50\text{ g CaCO}_3}{28\text{ g CaO}} \approx 1,786$$

Si parto de 60g de carbonato, aplicando la misma proporción podría obtener:

$$\frac{60\text{ g CaCO}_3}{m_{\text{CaO}}} = 1,786$$

De donde:

$$m_{\text{CaO}} = \frac{60\text{g}}{1,786} = \mathbf{33,59\text{ g de CaO}}$$

Es decir, no podríamos obtener 56g de CaO, sino 33,6g aproximadamente.

Completa la tabla en tu cuaderno:

Sustancia	Masa (g)	Cantidad de sustancia (mol)	N.º total de átomos de O
Agua	54		
Ozono			$3,16 \cdot 10^{24}$
Dióxido de carbono		2,5	

1ª fila:

En 54g de agua, primero calculo cuántos mol de agua tengo.

$$n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{54g}{18 g/mol} = 3 \text{ mol } H_2O$$

En una molécula de agua hay 1 átomo de oxígeno (O) y dos átomos de hidrógeno (H)

Por tanto, **en 1 mol de moléculas de agua**, habrá 1 mol de átomos de oxígeno y 2 mol de átomos de hidrógeno.

Así que en **3 mol de moléculas de agua**, habrá: **3 mol de átomos de oxígeno** y 6 mol de átomos de hidrógeno.

Nos piden el **número de átomos de oxígeno**. Habrá que multiplicar **$3 \times 6,022 \cdot 10^{23}$** , que da **$1,80 \cdot 10^{24}$**

2ª fila:

Nos dan el número total de átomos de oxígeno.

Primero vamos a ver cuántas moléculas de ozono (O_3) pueden formar todos esos átomos de oxígeno. Para ello dividimos entre tres (una molécula de ozono tiene 3 átomos de oxígeno).

Nº de moléculas de $O_3 = (3,16 \cdot 10^{24}) / 3 = 1,053 \cdot 10^{24}$ moléculas de ozono.

Ahora calculamos cuántos mol de ozono son ese número de moléculas, dividiendo entre el número de Avogadro:

$$n_{O_3} = \frac{1,05 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de } O_3}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas/mol}} = 1,75 \text{ mol de } O_3$$

Para calcular la **masa de ozono**, multiplicamos el número de mol de ozono por la masa de un mol:

$$m_{O_3} = 1,75 \text{ mol} \cdot 48 \frac{g}{mol} = 84g \text{ de } O_3$$

3ª fila:

Me dan el número de mol de CO₂.

Para calcular la masa de CO₂, sólo tengo que multiplicar por la masa molar:

$$m_{CO_2} = 2,5 \text{ mol} \cdot 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 110 \text{ g de } CO_2$$

Para calcular el número de átomos de oxígeno:

Sabemos que en una molécula de CO₂ hay dos átomos de oxígeno (O)

Entonces en un mol de moléculas de CO₂ hay 2 mol de átomos de oxígeno (es decir, el doble).

Por tanto, en 2,5 mol de moléculas de CO₂ habrá 5 mol de átomos de oxígeno.

El número de átomos de O en 5 mol será: $5 \times 6,022 \cdot 10^{23}$, es decir: $3,011 \cdot 10^{24}$

La tabla quedaría:

Sustancia	Masa (g)	Cantidad de sustancia (mol)	N.º total de átomos de O
Agua	54	3	$1,80 \cdot 10^{24}$
Ozono	83,96	1,75	$3,16 \cdot 10^{24}$
Dióxido de carbono	110	2,5	$3,01 \cdot 10^{24}$

Página 106, nº 24

Ordena de menor a mayor en cuanto a su masa las siguientes cantidades: a) 0,25 mol de tetracloruro de plomo; b) 5 mol de agua; c) 1 mol de ácido sulfúrico.

SOLUCIÓN:

a) $m_{PbCl_4} = n_{PbCl_4} \cdot M_{PbCl_4} = 0,25 \text{ mol} \cdot 348,99 \text{ g/mol} = 87,25 \text{ g}$

b) $m_{H_2O} = n_{H_2O} \cdot M_{H_2O} = 5 \text{ mol} \cdot 18,02 \text{ g/mol} = 90,01 \text{ g}$

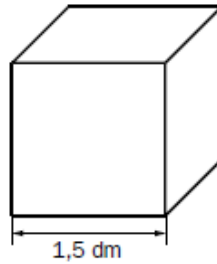
c) $m_{H_2SO_4} = n_{H_2SO_4} \cdot M_{H_2SO_4} = 1 \text{ mol} \cdot 98,08 \text{ g/mol} = 98,08 \text{ g}$

Por tanto, ordenando las masas tendríamos que : $m_{PbCl_4} < m_{H_2O} < m_{H_2SO_4}$

Página 106, nº 25

Un cubo de 1,5 dm de arista está lleno de agua. Calcula el número de moléculas de esta sustancia que hay dentro del cubo.

Dato: d (agua) = 1 g/cm^3 .



Teniendo en cuenta que el volumen del cubo coincide con el volumen de agua, tendremos:

$$V = a^3 = (1,5 \text{ dm})^3 = 3,375 \text{ dm}^3$$

Aplicando el dato de la densidad del agua, obtenemos el valor de su masa:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V = 3,375 \text{ dm}^3 \cdot \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ dm}^3} \cdot 1 \text{ g/cm}^3 = 3\,375 \text{ g de agua}$$

La cantidad de sustancia a la que equivale es:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3\,375 \text{ g}}{18,02 \text{ g/mol}} = 187,29 \text{ mol de agua}$$

Y el número de moléculas será, por tanto:

$$n.^\circ \text{ moléculas} = n \cdot N_A = 187,29 \text{ mol} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol}} = 1,13 \cdot 10^{26} \text{ moléculas de H}_2\text{O}$$