

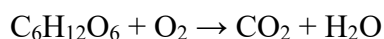
## SOLUCIONES A LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS DE LAS PÁGINAS 118-119

### 4- Cálculo de las masas moleculares de:

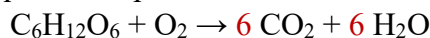
- a) Ozono,  $O_3$  :  $M = 3 \cdot 16 \text{ u} = 48 \text{ u}$ .
- b)  $CO_2$  :  $M = 12 \text{ u} + 2 \cdot 16 \text{ u} = 44 \text{ u}$ .
- c)  $NaNO_3$  :  $M = 23 \text{ u} + 14 \text{ u} + 3 \cdot 16 \text{ u} = 85 \text{ u}$ .
- d)  $ZnS$  :  $M = 65,39 \text{ u} + 32,07 \text{ u} = 97,46 \text{ u} \approx 97,5 \text{ u}$ .
- e)  $Ca(ClO_2)_2$  :  $M = 40,08 \text{ u} + 2 \cdot (35,45 \text{ u} + 2 \cdot 16 \text{ u}) = 174,98 \text{ u} \approx 175 \text{ u}$ .
- f)  $Al_2(SO_4)_3$  :  $M = 2 \cdot 27 \text{ u} + 3 \cdot (32,07 \text{ u} + 4 \cdot 16 \text{ u}) = 342,21 \text{ u} \approx 342,2 \text{ u}$ .

### 9- Respecto de la glucosa y la respiración celular:

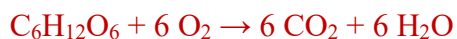
- a) La fórmula de la glucosa es  $C_6H_{12}O_6$  (fórmula empírica).
- b) Cuando la glucosa se metaboliza en la respiración, se producen dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y agua ( $H_2O$ ).
- c) La reacción, poniendo las fórmulas es:



Y para ajustar, empezando por el C y el H, que solo aparecen en una sustancia en cada lado de la ecuación, es evidente que deben ponerse los coeficientes que se indican en rojo:

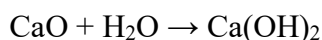


Y falta ajustar el número de O: hay 6 en la glucosa y  $12 + 6 = 18$  en los productos. Como faltan 12, se necesitan 6 moléculas de  $O_2$ :



- d) El  $CO_2$  se elimina en los pulmones pues este gas, transportado por la sangre hasta los alveolos, puede pasar al interior de estos y ser expulsado en la espiración pulmonar. El  $H_2O$  permanece en el cuerpo pues todas las células necesitan agua. Solo se expulsa el excedente en forma de orina (o en determinadas circunstancias por el sudor) aunque también se pierde parte por evaporación en la mucosa pulmonar en cada espiración.

11- El enunciado dice, de manera resumida, que la cal apagada se obtiene a partir de la cal viva y el agua, así que podemos escribir la ecuación:

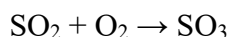


Puede verse que ya está ajustada, aunque no es necesario para resolver el ejercicio, en el que deberá cumplirse la ley de conservación de la masa: **masa de reactivos = masa productos**. Poniendo los datos del enunciado:

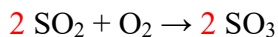
$$m(CaO) + m(H_2O) = m(Ca(OH)_2) \rightarrow 4 \text{ kg} + m(H_2O) = 5,3 \text{ kg} \rightarrow m(H_2O) = 5,3 \text{ kg} - 4 \text{ kg} = 1,3 \text{ kg}.$$

14- Las estrellas de los congeladores indican la temperatura a la que pueden enfriar. Cada estrella equivale a unos  $-7^\circ\text{C}$ , por lo que cuantas más estrellas más temperatura negativa (más enfriará). Un congelador doméstico de 4 estrellas indica que puede congelar hasta los  $-28^\circ\text{C}$ . Si ahora tenemos en cuenta que las reacciones son más rápidas cuanto mayor sea la temperatura, podemos deducir que cuantas más estrellas tenga un congelador las reacciones serán más lentas y por tanto los alimentos se deteriorarán más lentamente y más durarán (según el tipo de alimentos, pueden ser varios meses en un congelador de 4 estrellas).

18- La reacción del dióxido de azufre con el oxígeno produce trióxido de azufre. Primero debemos escribir la reacción con las fórmulas de las sustancias:



Y para ajustarla, teniendo en cuenta que el oxígeno está en forma de moléculas de dos átomos y solo necesitamos uno más para formar el producto a partir del  $SO_2$ , es necesario introducir los coeficientes que se indican:



Con esto, podemos plantar el problema o bien usando proporciones y masas molares o bien factores de conversión. Se indican ambos procedimientos, calculando en todo caso las masas molares correspondientes a las tres sustancias:

$$M(\text{SO}_2) = (32,07 + 2 \cdot 16) \text{ g} = 64,07 \text{ g}.$$

$$M(\text{O}_2) = 2 \cdot 16 \text{ g} = 32 \text{ g}.$$

$$M(\text{SO}_3) = (32,07 + 3 \cdot 16) \text{ g} = 80,07 \text{ g}.$$

Por lo tanto, las masa que reaccionan están en la relación:  $(2 \cdot 64,07) : 32 : (2 \cdot 80,07)$ .

Para calcular lo que nos piden, por el método de las proporciones, se deberá cumplir:

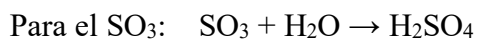
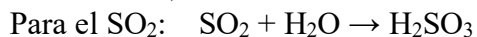
$$\frac{m_{\text{SO}_3}}{m_{\text{SO}_2}} = \frac{2 \cdot 80,07 \text{ g}}{2 \cdot 64,07 \text{ g}} = \frac{x}{50 \text{ g}} \Rightarrow x = \frac{50 \cdot 2 \cdot 80,07 \text{ g}}{2 \cdot 64,07} = 62,49 \text{ g de SO}_3.$$

Y resolviendo lo mismo por el método de los factores de conversión (hay que recordar la relación de moles en el ajuste, es decir los coeficientes estequiométricos):

$$m_{\text{SO}_3} = 50 \text{ g SO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64,07 \text{ g SO}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol SO}_2}{2 \text{ mol SO}_3} \cdot \frac{80,07 \text{ g SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} = 62,49 \text{ g SO}_3.$$

Como puede observarse, el resultado debe ser el mismo se use el método que se use.

**21-** La fábrica emite dióxido y trióxido de azufre, que reaccionan con el agua de la atmósfera produciendo los ácidos que se mencionan. Así que lo primero es escribir y ajustar las reacciones de cada caso (las fórmulas de los ácidos nombrados se supone que pueden encontrarse en los textos o en internet):



Que como puede verse ya están ajustadas.

Las masas molares del y del ya están calculadas en el ejercicio anterior. Falta por calcular las masas molares de los ácidos:

$$M(\text{H}_2\text{SO}_3) = (2 \cdot 1 + 32,07 + 3 \cdot 16) \text{ g} = 82,07 \text{ g}.$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = (2 \cdot 1 + 32,07 + 4 \cdot 16) \text{ g} = 98,07 \text{ g}.$$

Podemos entonces resolver lo que nos piden, por el procedimiento de las proporciones, de esta manera (se recuerda que en un cociente, las unidades son indiferentes siempre que sean las mismas en el numerador y en el denominador):

$$\frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_3}}{m_{\text{SO}_2}} = \frac{82,07 \text{ g}}{64,07 \text{ g}} = \frac{x}{2,5 \text{ T}} \Rightarrow x = \frac{82,07 \cdot 2,5 \text{ T}}{64,07} = 3,2 \text{ T}.$$

$$\frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{m_{\text{SO}_3}} = \frac{98,07 \text{ g}}{80,07 \text{ g}} = \frac{x}{2,5 \text{ T}} \Rightarrow x = \frac{98,07 \cdot 3,5 \text{ T}}{80,07} = 4,29 \text{ T}.$$

**24-** Los vehículos de combustión emiten ozono. Se ha visto en los contenidos, que el ozono es importante para filtrar la radiación UV que puede ser peligrosa para los seres vivos, y por tanto su presencia en la atmósfera es fundamental, pero... siempre y cuando se encuentre en las capas altas, en la estratosfera, a unos 30 km de altura. El ozono en las capas bajas de la troposfera es muy peligroso porque es tóxico (de hecho, se usa como desinfectante en piscinas) y afecta negativamente a la mucosa de los pulmones. El ozono en la troposfera acaba reaccionando con otras sustancias, se consume y por tanto no tiene tiempo de alcanzar la estratosfera, entre otras cosas porque apenas hay turbulencias y movimientos verticales de masas de aire que lo pueden hacer llegar hasta allí. Dicho de otra manera, el ozono producido en la troposfera no llega a la capa de ozono y solo puede considerarse como peligroso y nocivo. La capa de ozono solo puede regenerarse con el oxígeno presente en la estratosfera, y eso acabará ocurriendo cuando la cantidad de CFC allí presente disminuya (sobre todo dejándolo de fabricar y emitir a la atmósfera).