

Tema 6.**Los Cambios Químicos.****1. LA NATURALEZA CAMBIA.**

1.- Distingue si los siguientes cambios son físicos, químicos o ambos: a) crecimiento de una planta, b) crecimiento de un alambre al calentarlo, c) encendido del hornillo de butano, d) encendido de la luz de nuestro cuarto, e) encendido de una vela, f) ingesta de un pastel, g) fermentación del mosto de la uva, d) la evaporación de una colonia.

2.- La sal común (cloruro sódico, NaCl) se obtiene dejando evaporar el agua del mar en las salinas ¿Qué clase de cambio es este? ¿Se produce un intercambio de energía? Razónalo

3.- Si al zumo de limón le añades un poco de bicarbonato sódico se forma un intenso burbujeo porque se desprende un gas: dióxido de carbono, ¿Se puede deducir de esto que se ha producido un cambio químico? ¿Por qué?

4.- El amoníaco, NH_3 , está formado por hidrógeno y nitrógeno. ¿Quiere esto decir que las propiedades del gas amoníaco son iguales a las de los gases hidrógeno y nitrógeno?

8.- Clasificar los procesos siguientes como cambios físicos o químicos y explicar la respuesta:

- La leche se convierte en yogur.
- Se calienta una barra de hielo.
- La fermentación del zumo de manzana.
- El lanzamiento vertical de una piedra.
- La combustión del butano.
- El calentamiento de un terrón de azúcar.
- Se calienta una disolución de sal en agua, hasta que se evapora el agua y se recoge la sal.

2. LAS REACCIONES QUIMICAS.

11.- Señala justificándolas, las respuestas correctas. Se produce un cambio químico:

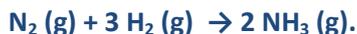
- Cuando las moléculas se agrupan manteniendo sus propiedades.
- Cuando dos moléculas se rompen y sus átomos se reorganizan para formar otras moléculas con propiedades diferentes.
- Cuando las moléculas que forman un bloque de hielo se separan unas de otras y dan lugar a agua líquida.
- Cuando el oxígeno disuelto en el agua se une a los átomos de hierro de un ancla y forma estructuras rugosas color marrón.

12.- A temperatura ambiente, una mezcla de butano (CH_4) y O_2 no reaccionan en absoluto, sin embargo, al elevar la temperatura (mediante una chispa eléctrica o la llama de una cerilla) la reacción es explosiva. ¿Puedes dar una explicación?

13.- La fórmula del gas propeno es C_3H_6 , ¿podríamos expresarla de la forma $3 CH_2$? Razona la diferencia.

18.- Como se leería la siguiente ecuación química: $Cl_2 + 2 Na \rightarrow 2 NaCl + \text{Energía}$.

22.- Como se leería la siguiente ecuación química correspondiente a la formación del amoníaco gaseoso es:



23.- El carbono reacciona con el oxígeno del aire produciendo dióxido de carbono. Indicar los reactivos y los productos y escribir la ecuación química del proceso.

24.- El óxido de calcio se combina con el agua para dar hidróxido de calcio. ¿Cuáles son los reactivos y cuáles los productos? Escribir la ecuación química.

25.- Escribe las ecuaciones químicas que representan las siguientes reacciones:

- Una molécula de hidrógeno (H_2) reacciona con otra de yodo (I_2), y se forman dos moléculas de yoduro de hidrógeno (HI).
- Dos átomos de sodio (Na) reaccionan con dos moléculas de agua, y se forman dos moléculas de hidróxido de sodio (NaOH) y otra de hidrógeno (H_2)
- Una molécula de carbonato de calcio ($CaCO_3$) se descompone en una molécula de óxido de calcio (CaO), y otra de dióxido de carbono (CO_2).

3. LEYES DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.

3.1 LEY DE CONSERVACIÓN DE LA MASA.

30.- Se pesa un clavo y después se introduce en un trozo de madera de forma que un trozo quede fuera de la madera. Pasado cierto tiempo, se extrae y se vuelve a pesar, resultado una masa mayor que la que tenía inicialmente. ¿Se cumple la ley de Lavoisier? ¿Se ha producido algún cambio químico? En caso afirmativo, explicar la reacción que ha tenido lugar.

31.- ¿Cómo podríamos determinar la masa de oxígeno que ha reaccionado con una llave de hierro dejada a la intemperie durante un tiempo?

32.- Imagina que introducimos en un recipiente abierto 5 g de una sustancia y 10 g de otra. Después de la reacción, en el recipiente solo queda un sólido blanco cuya masa es de 12 g. ¿Se cumple la ley de conservación de la masa? ¿Qué puede haber sucedido?

33.- Ocho gramos de óxido de cobre (II) reaccionan con carbono y producen 5,67g de cobre y 2,91g de dióxido de carbono. ¿Cuánto carbono es necesario para que se produzca la reacción.

35.- Completa los datos siguientes:



36.- En una reacción del tipo $A + B \rightarrow C + D$ se sabe que al mezclar 50 g de A con 20 de B, estos reaccionan completamente. Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.

- a) Se producirán 50g de C y 20g de D.
- b) Se producirán 20g de C y 50g de D.
- c) Las masas de C y de D sumarán 70g
- d) Se producirán 70g de C y 70g de D.

38.- En una experiencia se pusieron 6g de una sustancia A y cierta cantidad de otra sustancia B en un crisol. Después de calentar durante cierto tiempo, se obtuvo un sólido cuya masa era de 12,3 g. Calcular cuántos gramos de la sustancia B se combinaron con la sustancia A.

41.- Al calentar 50 kg de carbonato cálcico CaCO_3 se obtienen 29 Kg de cal viva u óxido de calcio, CaO , y se desprende dióxido de carbono según la reacción:



¿Qué cantidad de gas se desprende? ¿En qué ley te basas para calcularlo?

3.2 AJUSTE DE UNA ECUACIÓN QUÍMICA.

45.- Si hacemos reaccionar 1 molécula de nitrógeno con 3 de hidrógeno, obtenemos 2 moléculas de amoníaco:

$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$. ¿Infringe este hecho la ley de la conservación de la masa?

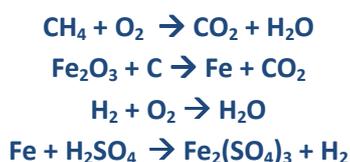
- a) Sí porque según esta ley deberíamos obtener $1+3 = 4$ moléculas.
- b) No, porque las dos moléculas de amoníaco tienen la misma masa que la suma de las masas de las moléculas de nitrógeno y de hidrógeno.
- c) No, porque el número de átomos de cada clase es igual en los reactivos y en los productos.
- d) No, porque esta ley carece de validez para el nitrógeno y el hidrógeno, ya que son gases.

Indica cuál o cuáles de las afirmaciones anteriores son correctas.

49.- Leer atentamente el siguiente ejemplo: Al añadir ácido nítrico (HNO_3), sobre mercurio puro, se desprende un gas que se ha identificado como dióxido de azufre (SO_2). Razonar si esta reacción es posible o imposible.

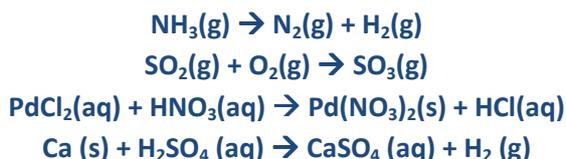
50.- Ajusta las siguientes ecuaciones:

(3º.6.50)



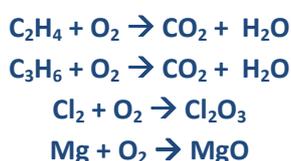
51.- Ajustar las reacciones siguientes:

(3º.6.63)



52.- Ajusta las siguientes ecuaciones:

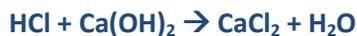
(3º.6.51)





53.- Ajusta las siguientes ecuaciones químicas por tanteo:

(3º.6.58)



54.- Ajusta las siguientes ecuaciones químicas por el método de coeficientes indeterminados: (2.11)



55.- Ajusta las siguientes ecuaciones químicas por el método de coeficientes indeterminados.



56.- Ajusta las siguientes ecuaciones químicas utilizando, si es preciso, el método de los coeficientes indeterminados: (2.15)



60.- El metano (CH_4) reacciona con el oxígeno (O_2) produciendo dióxido de carbono (CO_2) y agua.

a) Ajusta la ecuación química por tanteo.

b) ¿Por qué no se debe tener un calentador de metano en una habitación cerrada?

67.- Cuando el hidrógeno gas (H_2) reacciona con el flúor gas (F_2), se forma el fluoruro de hidrógeno gaseoso (HF) todos ellos medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura.

a) Escribir la ecuación química.

b) ¿Cuántas moléculas de fluoruro de hidrógeno se formarán si inicialmente se tienen dieciocho millones de moléculas de hidrógeno?

4. LAS MEDIDAS EN QUÍMICA.

4.1 LAS MEDIDAS EN QUIMICA: EL MOL.

68.- Hallar la masa atómica relativa del sodio, aluminio y fósforo.

69.- Calcular la masa molecular de las siguientes sustancias: Acido Clorhidrico (HCl); óxido de calcio (CaO), Carbonato Calcico (CaCO₃) y Metano (CH₄)

70.- Calcular la masa molecular relativa de los siguientes compuestos: NO, Cl₂O₃, N₂ y KClO₃.

71.- Calcula la masa molecular de las siguientes sustancias: Acido Nítrico (HNO₃), Acido carbónico (H₂CO₃) y Amoniaco (NH₃)

72.- ¿Cuántas moléculas de agua, H₂O hay en un mol de agua? ¿Cuántos átomos de oxígeno, O? ¿Y de hidrógeno, H?

73.- ¿Cuántas moléculas hay en 0,5 mol de moléculas de oxígeno molecular? ¿Cuántos átomos?

74.- ¿Cuántos átomos hay en 15 mol de átomos de cinc?

75.- ¿Qué cantidad de sustancia, en mol, hay en $6,022 \cdot 10^{20}$ átomos de oro? ¿Y en $6,022 \cdot 10^{25}$ átomos de cobre?

4.2 MASA MOLAR.

76.- La Masa de un mol de cobre (Cu) es 63,5 g; la de un mol de sodio (Na) es 23 g y la de un mol de alcohol (C₂H₆O), 46 g. ¿Qué tienen en común esas sustancias y a qué se deben las diferencias de masas?

77.- Un mol de agua tiene una masa de 18 g, y un mol de cobre, de 63,5 g. ¿Qué tienen en común estas cantidades de sustancia?

78.- ¿Cuál es la masa molar del carbonato de calcio CaCO₃?

79.- ¿Calcula la masa de un mol de hidróxido de sodio, NaOH. ¿Cuánta sustancia habrá en 250 g de NaOH?

81.- ¿Qué masa contiene las siguientes cantidades de sustancia?

- a) 1,5 moles de plata
- b) 0,11 moles de dibromuro de cobalto
- c) 2,5 moles de agua

83.- Hallar cuántos moles de agua hay en las siguientes cantidades: 54 g; 3,6 g; Medio kilogramo.

86.- Calcula los moles que hay en: 250 g de amoniaco; 2 kg de dióxido de azufre y 200 g de cloruro de potasio.

88.- Calcula la cantidad de metano, CH₄, en mol, que hay en 48 g de esta sustancia. ¿Cuántas moléculas hay? ¿Cuántos átomos de carbono y de hidrógeno hay en dicha cantidad de sustancia?

89.- La masa de un mol de nitrógeno molecular (N₂) es 28 g. Calcula:

- a) En 200 g de N₂ ¿qué cantidad de sustancia existirá?
- b) ¿Cuántas moléculas habrá en esa masa?
- c) ¿Cuántos átomos de nitrógeno habrá?

91.- ¿Qué cantidad de sustancia, en moles, hay en 300 g de butano C_4H_{10} ? ¿Cuántas moléculas habrá en esa cantidad?

92.- Si bebes diariamente un litro de agua, ¿cuántas moléculas y cuántos moles bebes al día?

97.- Calcular la cantidad de sustancia que hay 1 mol de moléculas de NH_3 . ¿Cuántos gramos representan todas esas moléculas? Si hubiera que repartir todas las moléculas de un mol entre todos los habitantes del planeta (6.000 millones), ¿cuántas moléculas recibiría cada uno?

98.- Las masas atómicas relativas del nitrógeno y el oxígeno son, respectivamente, 14 u y 16 u. La fórmula del monóxido de nitrógeno es NO . ¿Cuántas moléculas hay en un mol de NO ? ¿Cuántos gramos de monóxido son necesarios para tener un mol de sustancia?

99.- ¿Cuántos moles de hierro son $1,5 \cdot 10^{23}$ átomos de hierro?

101.- La reacción de formación del bromuro de hidrógeno viene dada por la siguiente ecuación química:



	Br_2	+	H_2	=	$2 HBr$
Moléculas					
Moles					
Gramos					
Volúmenes					

5. CALCULOS ESTEQUIOMETRICOS.

102.- La Reacción de síntesis del amoníaco viene descrita por la ecuación $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$. ¿Qué información podemos extraer de dicha ecuación?

114.- El pasó final en la producción del metal cromo consiste en la reacción del óxido de cromo (III) con silicio a alta temperatura:



a) ¿Cuántos moles de Si reaccionan con 5 moles de Cr_2O_3 ?

b) ¿Cuántos moles de cromo metálico se forman? (15.15) Sol: 7,5 moles; 10 moles.

115.- El clorato de potasio, $KClO_3$, se obtiene por la acción del cloro sobre una disolución de hidróxido de potasio KOH en caliente, según la reacción: (3º.6.122)



a) Ajusta la ecuación química.

b) Calcula la cantidad de $KClO_3$, en mol, que se obtiene al reaccionar 10 mol de KOH con la cantidad suficiente de Cl_2 .

c) Calcula la cantidad de cloro, en mol, que reacciona completamente con 5 mol de hidróxido de potasio.
Sol: 1.67 mol; 2.5 moles.

116.- ¿Qué masa y cantidad de sulfuro de cobre se obtiene al hacer reaccionar 64 g de azufre con la cantidad adecuada de cobre? (3º.6.105) **Sol: 191 g y 2 moles.**

117.- ¿El hidrógeno y el oxígeno moleculares reaccionan entre sí para formar agua. a) Escribe y ajusta la reacción. b) ¿Cuántos moles y gramos de agua se formarán a partir de 100 g de hidrógeno?(3º.6.106) **Sol: 900 g y 50 moles.**

118.- En un horno se produce la siguiente reacción:



- Ajusta la ecuación química.
- Calcula la masa de Dióxido de azufre, que se obtiene al reaccionar 1 kg de Bi_2S_3 con la cantidad suficiente de O_2 .
- Calcula la masa de oxígeno, que reacciona completamente con 5 mol de Bi_2S_3 . **Sol: 374,4 g SO_2 ; 720 g O_2 .**

119.- El amoníaco se descompone en nitrógeno e hidrógeno, ambos en estado gaseoso.

- Escribe la ecuación de la reacción ajustada.
- Calcula la cantidad de hidrógeno que se desprende en la descomposición de 68 g de amoníaco.
- ¿Cuántas moléculas de hidrógeno se desprenden? (3º.6.111) **Sol: 6 moles y $3,61 \cdot 10^{24}$ moléculas**

120.- A partir de la ecuación ajustada $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$, calcula:

- La masa y cantidad de oxígeno necesaria para reaccionar con 10 g de carbono.
- La masa y cantidad de dióxido de carbono que se obtendrá en el caso anterior.
- La cantidad de partículas de oxígeno que reaccionan y de dióxido de carbono que se desprenden. (3º.6.112) **Sol: a) 26,7 g y 0,83 moles; b) 36,7 g de CO_2 y 0,83 moles c) $5 \cdot 10^{23}$ partic.**

121.- Cuando reacciona el magnesio ($M_{\text{Mg}}=24,3$ u) con el oxígeno ($M_{\text{O}} = 16$ u) se produce óxido de magnesio. Escribe y ajusta la reacción:

- ¿Qué masa y cantidad de óxido se obtiene si partimos de 200 g de magnesio?
- ¿Qué masa y cantidad de oxígeno se consume en el caso anterior?
- ¿Cuántas moléculas de oxígeno reaccionan cuando se obtiene 1 mol de óxido? (3º.6.115)

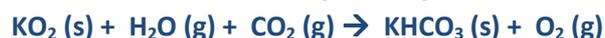
Sol: 331,7 g y 8,23 moles; 131,7 g y 4,11 moles; $3,02 \cdot 10^{23}$ moléculas

122.- La aspirina $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$, se obtiene por reacción del ácido salicílico, $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_4$, con anhídrido acético, $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$. La ecuación de la reacción es:



- ¿Cuántos gramos de cada reactivo se necesitan para obtener 50 g de aspirina?
- ¿En qué proporción están estos reactivos en la mezcla original? (15.19) **Sol: 38,33 g; 28,33 g.**

123.- Las caretas de oxígeno, utilizadas en las emergencias, contienen superóxido de potasio, KO_2 , el cual reacciona con el CO_2 y el agua del aire exhalado dando oxígeno, según la ecuación:



Si una persona con una de estas caretas exhala 0,7 g de CO_2 por minuto, ¿cuántos gramos de H_2O se consumen en media hora? (15.22) **Sol: 4.29 g.**

124.- Por combustión del gas propano (C_3H_8) se forman 120 moles de dióxido de carbono. Calcula la masa de gas propano que se necesita. **Sol: 1760 g.**

125.- Por combustión del gas pentano (C_5H_{12}) se forman 50 g de vapor de agua. Calcula la masa de gas pentano que se necesita. **Sol: 33.12g.**

5. ALGUNOS TIPOS DE REACCIONES.

139.- ¿Cuál es la utilidad más inmediata de la reacción de combustión del gas natural? ¿Qué tipo de reacción es? ¿Qué tipos de energías se intercambian?

140.- Identifica las siguientes reacciones (exotérmicas o endotérmicas).

