

NOMBRE Y APELLIDOS: _____

1.- El amoníaco se descompone dando gas hidrógeno (molecular) y gas nitrógeno (molecular). Calcula cuántos gramos de amoníaco se deben descomponer para obtener 7 gramos de nitrógeno.

2.- Se mezclan 0,8 L de alcohol con 1,2 L de agua. $d_{\text{alcohol}} = 0,79 \text{ g/cm}^3$; $d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$. Calcula la concentración de la disolución:

- en tanto por ciento en volumen
- en tanto por ciento en masa
- en g/L

3.- Complete the chart using a periodic table:

Element	Atomic Symbol	Total # of electrons	# of valence electrons	# of electrons gained or lost	Oxidation number
Magnesium					
Nitrogen					
Carbon					
Iodine					
Potassium					
Chlorine					
Aluminum					
Hydrogen					

4.- ¿Por qué desestimó Rutherford el modelo atómico de Thomson después del experimento de la lámina de oro? ¿Por qué pensó Rutherford que la mayor parte del átomo estaba vacía?

5.- Al calentar una determinada sustancia, se ha obtenido la siguiente tabla de datos:

Tiempo (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	20	25	28
T (°C)	-25	-10	0	0	0	5	10	25	75	100	100	110

Realiza la gráfica con los datos e indica qué sucede en cada tramo.

6.- El agua de mar tiene una densidad de 1,03 g/l y una riqueza de 0.35% en masa. Calcula la concentración de sales del agua de mar en g/l.

7.- Read the next article and answer the questions:

When a nucleus fissions, it splits into several smaller fragments. These fragments, or fission products, are about equal to half the original mass. Two or three neutrons are also emitted. The sum of the masses of these fragments is less than the original mass. This 'missing' mass (about 0.1 percent of the original mass) has been converted into energy according to Einstein's equation.

Fission can occur when a nucleus of a heavy atom captures a neutron, or it can happen spontaneously.

A chain reaction refers to a process in which neutrons released in fission produce an additional fission in at least one further nucleus. This nucleus in turn produces neutrons, and the process repeats. The process may be controlled (nuclear power) or uncontrolled (nuclear weapons).

- What is fission?
- Where does the energy released in fission come from?
- Express your opinion about nuclear energy.

8.- Completa la siguiente tabla:

Nombre	Símbolo	Z	A	# protones	# electrones	# neutrones
	Ra^{2+}					
		21			22	
				24	21	
	=					
		30			29	
				7	10	

9.- El Óxido de Plomo (II) reacciona con el trihidruro de hidrógeno (amoníaco) para dar plomo, nitrógeno molecular y agua. Calcula la cantidad de óxido de plomo (II) necesaria para obtener 25 gramos de plomo.

10.- Why should measure the air pressure of the tires of a car in cold, better than after a long drive? Try to answer the question applying the gases' laws. (In English, of course)

SOLUCIONES

2.- Se mezclan 0,8 L de alcohol con 1,2 L de agua. $d_{\text{alcohol}} = 0,79 \text{ g/cm}^3$; $d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/cm}^3$. Calcula la concentración de la disolución:

- en tanto por ciento en volumen
- en tanto por ciento en masa
- en g/L

Solución:

a) La ecuación del % en volumen: $\% = \frac{V(l) \text{ de soluto}}{V(l) \text{ de disolución}} \cdot 100 = \frac{0,8}{0,8+1,2} \cdot 100 = 40\%$

- b) Para el % en masa, necesitamos la masa de cada uno de los componentes de la disolución, y utilizamos la densidad de cada sustancia:

$$m_{\text{alcohol}} = d_{\text{alcohol}} \cdot V = 0,79 \cdot 800 = 632 \text{ g}$$

$$m_{\text{agua}} = d_{\text{agua}} \cdot V = 1 \cdot 1200 = 1200 \text{ g}$$

$$\% = \frac{m(g) \text{ de soluto}}{m(g) \text{ de disolución}} \cdot 100 = \frac{632}{632 + 1200} \cdot 100 = 34,5\%$$

c) $\frac{g}{L} = \frac{m(g) \text{ de soluto}}{V(l) \text{ de disolución}} = \frac{632}{2} = 316 \text{ g/l}$

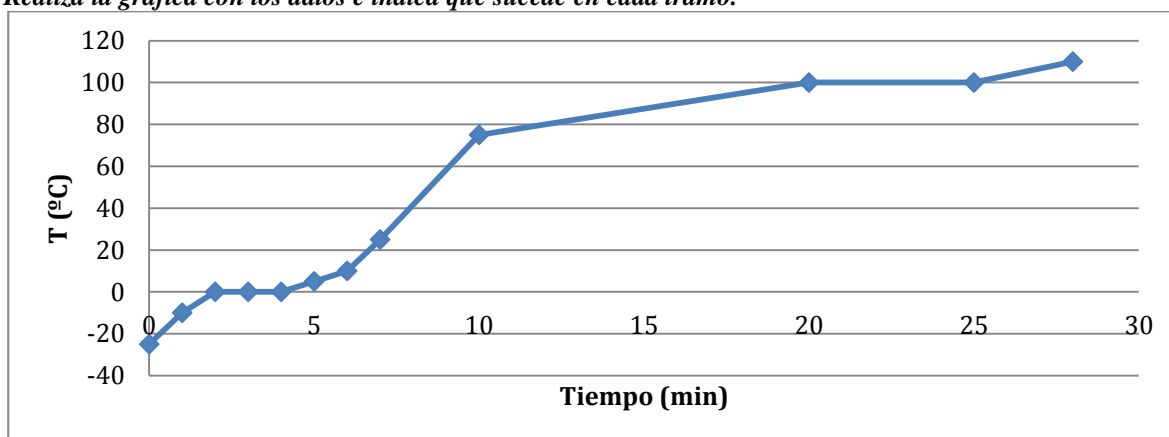
3.- Complete the chart using a periodic table:

Element	Atomic Symbol	Total # of electrons	# of valence electrons	# of electrons gained or lost	Oxidation number
Magnesium	Mg	12	2	Lost 2	+2
Nitrogen	N	7	5	Gained 3	-3
Carbon	C	6	4	Gained or lost 4	± 4
Iodine	I	53	7	Gained 1	-1
Potassium	K	19	1	Lost 1	+1
Chlorine	Cl	17	7	Gained 1	-1
Aluminum	Al	13	3	Lost 3	+3
Hydrogen	H	1	1	Gained or lost 1	± 1

5.- Al calentar una determinada sustancia, se ha obtenido la siguiente tabla de datos:

Tiempo (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	20	25	28
T (°C)	-25	-10	0	0	0	5	10	25	75	100	100	110

Realiza la gráfica con los datos e indica qué sucede en cada tramo.



En el primer tramo el sólido aumenta su temperatura hasta los 0°C, es decir sus moléculas aumentan el grado de agitación debido al aporte de energía. A partir del minuto 2, hasta el 4, se produce un cambio de estado de sólido a líquido (fusión), y ahora la energía aportada al sólido se emplea en dicho cambio de estado. Desde el minuto 4, hasta el 20, el líquido aumenta su temperatura, momento en el cual comienza a pasar a estado gaseoso (vaporización). Durante los siguientes 5

minutos, se produce el cambio de estado y la temperatura no varía. Desde entonces en adelante, el gas aumenta su temperatura.

A la vista de los puntos de fusión (0°C) y vaporización (100°C), la sustancia que empleamos es agua.

6.- *El agua de mar tiene una densidad de 1,03 g/ml y una riqueza de 0.35% en masa. Calcula la concentración de sales del agua de mar en g/l.*

Sol:

Que la densidad tenga ese valor, significa que un litro de agua de mar, tiene una masa de 1030 g. Como queremos saber la concentración en g/l, tomamos 1 litro de agua de mar.

Otro dato que nos da el problema es el % en masa, cuya ecuación es:

$$\% = \frac{\text{masa soluto}}{\text{masa disolución}} \cdot 100$$

$$0,35 = \frac{x}{1030} \cdot 100 \rightarrow x = \frac{1030 \cdot 0,35}{100} = 3,6 \text{ g/l}$$

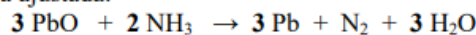
8.- *Completa la siguiente tabla:*

Nombre	Símbolo	Z	A	# protones	# electrones	# neutrones
Radio	${}^{226}_{88}\text{Ra}^{2+}$	88	226	88	86	138
Escandio	${}^{45}_{21}\text{Sc}$	21	45	21	22	24
Cromo	${}^{52}_{24}\text{Cr}$	24	52	24	21	28
Arsénico	${}^{75}_{33}\text{As}^{-}$	33	75	33	35	42
Cinc	${}^{65}_{30}\text{Zn}$	30	65	30	29	35
Nitrógeno	${}^{14}_{7}\text{N}^{3-}$	7	14	7	10	7
Aluminio	${}^{27}_{13}\text{Al}$	13	27	13	13	14

9.- *El Óxido de Plomo (II) reacciona con el trihidruro de hidrógeno (amoníaco) para dar plomo, nitrógeno molecular y agua. Calcula la cantidad de óxido de plomo (II) necesaria para obtener 25 gramos de plomo.*

Sol:

La ecuación química es la siguiente, ya ajustada:



Como lo que tenemos son 25 g de Plomo, calculamos su equivalente en moles.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{25}{207,2} = 0,12 \text{ mol}$$

Donde M es la masa molecular (en este caso atómica) del plomo.

Establecemos la regla de tres utilizando los coeficientes estequiométricos (marcados en negrita en la ecuación química).

$$\frac{3 \text{ mol PbO}}{3 \text{ mol Pb}} = \frac{x}{0,12 \text{ mol Pb}}$$

Es decir necesitamos 0,12 mol de PbO para obtener los 25 g (0,12 mol de Pb).

Sólo resta calcular a cuántos gramos equivalen esos 0,12 mol de PbO.

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow m = n \cdot M = 0,12 \cdot 223,2 = 26,7 \text{ g}$$

Donde 223,2 es la masa molecular, en este caso, del PbO.