

# Problemas de Física y Química 1º de Bachillerato Hoja 1

## Composición de la materia

1.- Dadas las siguientes representaciones que corresponden a gases encerrados en sendos recipientes en donde los átomos de los elementos químicos que participan se han representado mediante los símbolos • y O, señala cuál de ellas corresponde a:



a) Un compuesto; b) una sustancia simple; c) una mezcla de sustancias simples; d) mezcla de una sustancia simple y un compuesto.

2.- El azufre (S) y el hierro (Fe) se combinan para dar sulfuro de hierro (SFe) en la relación de 4 g de azufre con 7 g de hierro. ¿Cuánto sulfuro de hierro se obtendrá, a partir de una mezcla de 10 g de hierro y 10 g de azufre?, ¿sobrará de alguno de ellos?



3.- Cuando un alambre de cobre se calienta en contacto con el aire se forma un óxido de cobre negro. La masa del alambre aumenta. ¿Se cumple la ley de Lavoisier?



a) Probeta b) Matraz aforado  
c) Pipeta d) Bureta

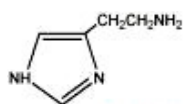
4.- Al analizar dos muestras de compuestos de hierro, se encontraron las siguientes composiciones: Muestra A: 15,43 g de hierro y 3,32 g de oxígeno. Muestra B: 24,42 g de hierro y 5,28 g de oxígeno. Explica si se trata del mismo compuesto.

5.- El nitrógeno al combinarse con el oxígeno, puede formar tres compuestos distintos cuyos porcentajes de oxígeno son 36,35 % , 53,32 % y 69,95 % respectivamente. En base a esos datos, comprueba que se cumple la ley de las proporciones múltiples o de Dalton.

6.- ¿Dónde hay más cantidad de sustancia en 1,34 g de H<sub>2</sub>O , en 1,34 g de SO<sub>3</sub> o en 1,34 g de Ne?



7.- La picadura de la abeja común inocula una disolución acuosa que



Histamina

contiene 0,013 % en masa de histamina (sustancia que produce alteraciones fisiológicas). En promedio el aguijón de una abeja puede inocular 35 mg de disolución. ¿Cuántas moléculas de histamina (C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>N<sub>2</sub>)NH<sub>2</sub>, son inoculadas en promedio en cada picadura de abeja?

8.- Un cilindro de 20 L contiene CH<sub>4</sub>(g) en unas determinadas condiciones de presión y temperatura. Otro cilindro de 40 L contiene 5,4 moles de CO<sub>2</sub> (g) en las mismas condiciones. Calcula la cantidad de CH<sub>4</sub> (g) en el primer recipiente y su masa expresada en gramos. Sol: 2,7 mol ; 43,2 g.

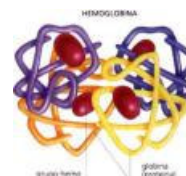
## Fórmulas químicas

9.- Un matraz de vidrio pesa vacío 21,786 g y lleno con nitrógeno pesa 22,473 g; con un gas desconocido, en las mismas condiciones, 22,957 g. Calcula el peso molecular de dicho gas. Sol: 47,73.



10.- Un recipiente vacío pesa 150.300 g. Lleno de oxígeno su peso es de 151.050 g. Finalmente, lleno con otro gas desconocido, en las mismas condiciones de presión y temperatura, pesa 152.360 g. Calcula el peso molecular del gas. Sol: 88.

11.- La hemoglobina contiene un 0,34% en masa de hierro. Calcula la masa molecular mínima de la hemoglobina (ten presente que cada molécula de hemoglobina debe contener por lo menos un átomo de Fe).

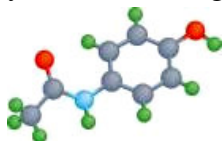


12.- Al calentar 1,423 g de cobre se forman 1,781 g de un óxido de cobre. Halla la fórmula del óxido. Sol: CuO.

13.- La aspirina y el paracetamol son dos de los analgésicos más populares. Determina la fórmula molecular de cada uno a partir de la siguiente información:

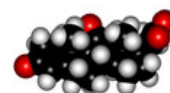


a) Un gramo de aspirina contiene 0,60 g de carbono, 0,044 g de hidrógeno y el resto de oxígeno; la masa molecular de la aspirina es 180. Sol:  $C_9H_8O_4$



b) La composición centesimal del paracetamol es 63,57% de carbono, 5,96% de hidrógeno, 9,27% de nitrógeno y 21,19% de oxígeno y su masa molecular es 151. Sol:  $C_8H_9NO_2$

14.- La cortisona (hormona que se forma en la glándula adrenal, a veces utilizada para el tratamiento de la artritis reumática) posee la siguiente composición centesimal en masa: C (69,9%); H (7,83%) y O (22,21%). Mediante procedimientos experimentales se ha calculado que la masa molecular del compuesto es 360. ¿Cuál es la fórmula molecular?



15.- El principio activo de la menta o hierbabuena es un compuesto formado por carbono, oxígeno e hidrógeno, llamado "neopatulactona". Si al analizar 80 g de dicho compuesto 58,64 g son de oxígeno y 7,12 g de hidrógeno, ¿cuál es la fórmula empírica de la "neopatulactona"?

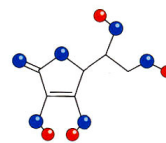


16.- Al quemar totalmente 0,210 g de un compuesto que contiene solamente C y H se obtuvieron 0,660 g de dióxido de carbono. Por otra parte se determinó que la densidad de este hidrocarburo es de 1,87 g/L a 273 K y 1 atm. Establece la fórmula de la sustancia. Sol:  $C_3H_6$

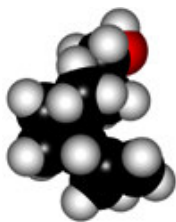
17.- Una muestra de 1,20 g de un compuesto con solo carbono e hidrógeno ardió completamente en exceso de oxígeno, dando 3,60 g de  $CO_2$  y 1,96 g de  $H_2O$ . Determina su fórmula empírica. Sol:  $(C_3H_8)_n$

18.- Una muestra de 12,0 g de un hidrocarburo gaseoso ocupa 4,20 L medidos a 1 atm de presión y 27°C. Determina la fórmula molecular sabiendo que contiene un 85,7% de carbono. Sol: C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>

19.- La vitamina C es un compuesto que está formado únicamente por carbono, hidrógeno y oxígeno. La combustión de una muestra de 1,76 g de vitamina C da lugar a 2,64 g de dióxido de carbono y 0,720 g de agua. ¿Cuál es la fórmula empírica de la vitamina C. Sol: (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>)<sub>n</sub>



20.- La preocupación por eliminar las plagas de insectos sin originar efectos ecológicos ha dado lugar a la elaboración de “atrayentes sexuales químicos” (feromonas) que actúan como trampas que permiten aislar los insectos perjudiciales, sin producir efectos sobre otros insectos (ya que las feromonas sexuales son específicas de cada especie). Un atrayente sexual, aislado de un insecto común, está compuesto de C (73,42%), H (12,23%) y O (16,30%). Si la densidad del vapor del compuesto, en C.N., es de 8,93 g/L, ¿cuál es la fórmula molecular del compuesto?



### Disoluciones

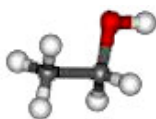
21.- ¿Cuál es la concentración molar de la disolución resultante de diluir hasta 1 L un volumen de 250 cm<sup>3</sup> de otra disolución 3M?

22.- Se prepara una disolución a partir de 40 g de alcohol etílico, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>OH, añadiéndole agua hasta alcanzar un volumen total de 250 cm<sup>3</sup>. Determina su concentración. Sol: 3,5 M.

23.- La sal común, NaCl, se obtiene en las salinas de Torre Vieja, Santa Pola y Calpe (Alicante) por evaporación del agua del mar. Si el agua del mar Mediterráneo contiene un 3,5% en peso de NaCl y su densidad es 1,015 kg/L, ¿qué volumen de agua de mar tendríamos que evaporar para obtener 1 kg de sal común?

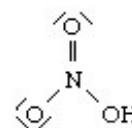


24.- El alcohol que se vende en farmacias como desinfectante se denomina alcohol de 96° (96% en volumen de etanol, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH). Si la densidad del etanol es 0,79 g/mL, ¿cuál es la concentración de etanol en el alcohol de 96° expresada en mol/L? Sol: 16,5 mol/L



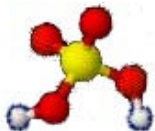
25.- ¿Qué masa de soluto se debe añadir a 240 mL de una disolución del 25% en masa y densidad 1,24 g/mL para aumentar su concentración hasta el 40%? Sol: 74,4 g

26.- Se mezclan 300 mL de una disolución de ácido nítrico 2 M con 200 mL de otra disolución del 25% en masa del mismo ácido y 1,15g/mL de densidad. Suponiendo que los volúmenes son aditivos, calcula la concentración de la disolución final. Sol: 3,0 mol/L



27.- El ácido clorhídrico del 36,5% en peso tiene una densidad de 1,15 g/mL. ¿Cuántos mililitros de ese ácido serán necesarios para preparar 1 L de ácido clorhídrico 0,1M? Sol:8,7mL

28.- Una disolución de ácido sulfúrico tiene una densidad de 1,60 g/mL y contiene el 69,1% en masa de ácido puro. a)Expresa la composición de esta disolución en g/L y mol/L. Sol: 1105,6 g/L; 11,28mol/L.



b)Calcula el volumen de disolución que se debe utilizar para preparar 750 mL de una disolución de ácido sulfúrico 0,520 M. Sol: 34,6 mL.

29.- El ácido nítrico concentrado contiene un 65,0% en masa de ácido y su concentración es 14,0 mol/L. Determina la densidad de una disolución de ácido nítrico concentrado. Sol: 1,36 g/mL.



30.-Se dispone de 500 mL de una disolución de cloruro de sodio 0,250 M y se necesita incrementar la concentración de iones  $Cl^-$  a 0,4 mol/L. ¿Qué volumen de una disolución de cloruro de calcio 0,5 M es necesario añadir? Sol: 125 mL.

31.- La densidad de una disolución de ácido clorhídrico concentrado del 37% en masa es 1,186 g/mL. ¿Qué volumen de esta disolución se necesita para preparar 500 mL de una disolución de concentración 1,2 mol/L? Sol: 50 mL.

32.- Se quieren preparar 10 L de ácido sulfúrico 1,5 M y se dispone de ácido sulfúrico concentrado, del 92% en peso y 1,827 g/mL de densidad. Indica lo que debes hacer para preparar la disolución. Sol: Llevar 875 mL de ácido concentrado a un volumen de 10 L añadiendo agua.

33.- Se dispone de permanganato de potasio 0,1 M.¿Cuánta agua se necesita para preparar 40 mL de disolución de permanganato de potasio 0,00195 M? Sol: 39,2 mL.

34.- Determina el volumen de ácido nítrico diluido de densidad 1,11 g/mL y 19% en peso que se puede preparar por dilución con 50 mL de agua, a partir de un ácido concentrado de 1,42 g/mL y 69,8% en peso. Sol: 63,5 mL.

