Universidad Tecnológica de Panamá

Facultad de Ciencias y Tecnología

Laboratorio de Química

**Lección 9: FÓRMULAS QUÍMICAS**

(Octubre 19 – 24, 2020)

**Profesor(a): Amanda Watson**

**Grupo: 1IL112 Fecha: 19/10/2020**

**Nombre: Robert Lu Zheng Cédula: 3-750-1980**

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**  Al finalizar la sesión, **YO** podré:   1. \_\_\_\_\_\_ Explicar la diferencia entre formula empírica y formula verdadera, su utilidad e importancia. 2. \_\_\_\_\_\_ Encontrar la fórmula empírica de un compuesto binario a partir de su síntesis. 3. \_\_\_\_\_\_ Determinar el porcentaje de agua y la fórmula de un hidrato cristalino a partir de su descomposición térmica. 4. \_\_\_\_\_\_ Determinar la fórmula empírica y molecular a partir de una reacción química |

**AGENDA DE TRABAJO**

**Actividades Pre –sesión Virtual de Laboratorio (15 min)**

1. Observa los siguientes videos sobre el tema

Video 1: Fundamentos teóricos de los conceptos de Fórmula Empírica y Fórmula Verdadera <https://youtu.be/WbSreSK5_dY> **(4:18 min)**

Video 2: Pasos a seguir para determinar una fórmula empírica y la molecular <https://www.youtube.com/watch?v=IQR2UVWv6ik> **(6:52 min)**

Después de ver los vídeos responde:

* **Define los conceptos de fórmula empírica y fórmula verdadera**

La fórmula verdadera es la fórmula química que indica el número y tipo de átomos distintos presentes en la molécula. La fórmula verdadera es la cantidad real de átomos que conforman una molécula.

La fórmula empírica nos muestra la proporción entre los átomos de un compuesto químico.

* **¿Cuál es la diferencia hay entre la fórmula empírica y la molecular?**

La fórmula molecular nos muestra la verdadera cantidad de átomos de los elementos que componen el compuesto de la fórmula. Mientras que la empírica solo muestra una proporción.

* **¿Qué pasos debo seguir para la determinación de la fórmula empírica y molecular de un compuesto?**

Para hallar la fórmula empírica de un compuesto, ​ primero se obtienen los moles de cada elemento, luego se divide cada uno por el de menor valor y finalmente, por simplificación, se hallan los números enteros más sencillos posibles.

Es necesario saber el peso molecular del compuesto. Después se divide la masa de la fórmula empírica anteriormente determinada. El coeficiente que salga, se multiplica a todos los subíndices de la fórmula empírica. Lo que sale es la fórmula molecular de un compuesto.

**Actividad(es) Durante sesión virtual de laboratorio en el horario asignado**

1. Discusión de los objetivos de aprendizaje y las actividades de pre - sesión virtual **(5 minutos)**
2. Para las actividades a realizar se necesita tener:

* Tabla periódica
* Calculadora científica
* Cuaderno u hojas para realizar las anotaciones

**ACTIVIDADES DURANTE SESIÓN VIRTUAL DE LABORATORIO EN HORARIO ASIGNADO (90 min)**

1. Obtención de un compuesto Binario

Video 3: Obtención de óxido de magnesio **(5:37 min)**

<https://www.youtube.com/watch?v=DWVKIJIngQA>

En esta actividad relacionada sobre el tema, determinará la fórmula empírica del óxido de magnesio, por medio de resultados experimentales con los datos de la **Tabla 1** (**SESIÓN VIRTUAL EXPERIMENTAL)**

En sus discusiones del video, señale algunas medidas de seguridad que se deben considerar.

1. Descomposición térmica de un hidrato cristalino

Experimento sobre la descomposición térmica del sulfato de cobre II-1/5agua

Video 4 <https://www.youtube.com/watch?v=Ey1V08MCHj0> **(3:38 min )**  Completar la **Tabla 2**

3 - Video 5: <https://youtu.be/JLGZhlR2LFk> Fórmula empírica y molecular a través de una reacción. **(11:14 min )**

**Resuelva el siguiente problema:** Una muestra de 0,1005 g de mentol ( formado por Carbono, Hidrógeno y Oxígeno ) se quemó y produjo 0,2829 g de CO2  y 0,1159 g de H2O. Determine la fórmula empírica y molecular del mentol si el compuesto tiene una masa molar de 156 g/mol.

**Respuestas: a) C10H20O** **b) C10H20O**

Masa molar de CO2

C =1 \* 12 = 12

O = 2 \* 16 = 32

Total = 44uma

Masa de O = 0.1005 – 0.077 – 0.013 = 0.0105 g O

Mol de O = 0.0105g / 16g = 0.00065 mol O

Subíndices

0.0064 / 0.00065 = 10

0.013 / 0.00065 = 20

Fórmula empírica = C10H20O

Masa molar de fórmula empírica =

C = 10 \* 12 = 120

H = 20 \* 1 = 20

O = 1 \* 16 = 16

Total = 156 uma

156 g / 156g = 1

Por lo tanto,

Fórmula molecular = C10H20O

4 – **Prueba formativa en PPT**  (**15 min)**

**Actividad post- sesión de Laboratorio**

Problemas de fórmula empírica y verdadera.

Desarrollar problemas de determinación de fórmula empírica y molecular, en forma clara y ordenada, para que puedan aplicar lo aprendido.

**Resolución de problemas de Fórmula Química**

1. Un compuesto contiene 63,1 % de C y 11,92% de H y 24,97 de F. Calcula la fórmula empírica del compuesto. **R. (C4H9F)x**

5.2 mol / 1.31mol = 4

11.92 mol / 1.31mol = 9

1.31 mol / 1.31 mol = 1

Fórmula empírica = C4H9F

1. Un compuesto tiene la siguiente composición porcentual: 19,3% de Na , 26,9% de S y 53,8% de O. Su peso molecular es 238. Calcula la fórmula molecular. **R. Na2S2O8**

0.84 / 0.84 = 1

3.31 / 0.84 = 4

Fórmula empírica = NaSO4

Masa molar NaSO4=

Na = 1 \* 23 = 23

S = 1 \* 32.065 = 32.065

O = 4 \* 16 = 64

Total = 119.065 uma

238 g / 119.065 = 2

Fórmula molecular = Na2S2O8

1. Se encontró que un ácido orgánico con un peso molecular de 88.0, contiene 54.55% de carbono, 9.09% de hidrógeno y 36.36% de oxígeno.

Determine su fórmula molecular. **R. C4H8O2**

4.55 / 2.27 = 2

9.09 / 2.27 = 4

Fórmula empírica = C2H4O

Masa molar =

C = 2 \* 12 = 24

H = 1 \* 4 = 4

O = 1 \* 16

Total = 44 uma

88 / 44 = 2

Fórmula molecular = **C4H8O2**

1. Al analizar 0,26 g de un óxido de nitrógeno, se obtiene 0,079 g de Nitrógeno y 0,181 g de Oxígeno. Se sabe que la masa molar del compuesto es 92 g/mol. Calcular: La fórmula empírica y molecular. **R. ( NO2 )x y N2O4**

0.011 / 0.0056 = 2

Fórmula empírica = NO2

Masa molar

N =1 \* 14 = 14

O = 2 \* 16 = 32

Total = 46 uma

92 / 46 = 2

Fórmula molecular = N2O4

1. La droga L-Dopamina se utiliza para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Una muestra de 1 miligramo de esta droga contiene 0,627 mg de carbono, 0,0719 mg de hidrógeno, 0,0915 mg de nitrógeno y el resto de oxígeno. Determinar la fórmula empírica de la L-Dopamina. **R. (C8H11NO2)x**

Masa O = 1 – 0.627-0.0719 – 0.0915

= 0.2096 mg

7.19 \* 10-5 mol / 6.54 \* 10-6 mol = 11

5.23 \* 10-5 mol / 6.54 \* 10-6 mol =

1.31 \* 10-5 mol / 6.54 \* 10-6 mol =

Fórmula empírica = C8H11NO2

1. Si 1.222g de un cloruro de bario hidratado se calentó hasta eliminar el agua. La sal seca pesó 1.042g. Determine la fórmula del hidrato. **R. BaCl2 .2H2O**
   1. – 1.042 = 0.18 g agua

Masa molar de BaCl2 =

Ba = 1 \* 137.27 = 137.27

Cl = 2 \* 35.45 = 70.9

Total = 208.17 uma

* 1. / 0.005 = 2

Fórmula del hidrato = BaCl2 \* 2H2O

7. La sulfadiacina, un medicamento de sulfa que se utilizó en el tratamiento de las Infecciones por bacterias, dio el siguiente resultado :  48.0%de carbono, 4.0% de hidrógeno, 22.4%de nitrógeno, 12.8%de de azufre y 12.8% de oxígeno. Se encontró su masa molecular igual a 250 g / mol. Calcule La fórmula molecular de la sulfadiacina.  **R. C10H10N4SO2**

4 / 0.4 = 10

1.6 / 0.4 = 4

0.8 / 0.4 = 2

Fórmula empírica = C10H10N4SO2

Masa molar =

C= 10 \* 12 = 120

H = 10 \* 1 = 10

N = 4 \* 14 = 54

S = 1 \* 32.065 = 32.065

O = 2 \* 16 = 32

Total = 248.065uma

250 / 248.065 = 1

Fórmula molecular = C10H10N4SO2

8. .El cianógeno, un gas muy venenoso con un olor semejante a las almendras, dio en el analisis: 46.2% de carbono y 53.8% de nitrógeno.

En condiciones TPN (1 mol = 22.4 Litros del Gas ) , el cianógeno tiene una densidad de 2.32 g/L. Calcule su fórmula  molecular.  **R. C2N2**

3.85 / 3.84 = 1

Fórmula empírica = CN

Masa molar

C = 1 \* 12 =12

N = 1 \* 14 = 14

Total = 26 uma

Suponemos que nada más hay 1 mol (molecular)

51.968 / 26 = 2

Por lo tanto,

Fórmula Molecular = C2N2

9. El mesitileno, un hidrocarburo que se encuentra en el petróleo crudo, tiene la fórmula empírica C3H4 . El peso molecular de esta sustancia , determinado experimentalmente, es 121 g / mol . Determine la fórmula molecular. **R. C9H12**

Masa molar =

C = 3 \* 12 = 36

H = 4 \* 1 = 4

Total = 40

121 / 40 = 3

Fórmula molecular = C9H12

10. El alcohol isopropílico se compone de C, H y O . La combustión de 0,255 g de alcohol isopropílico produce 0,561 g de CO2 y 0,306 g de H2O. Determine la fórmula empírica del alcohol isopropílico. ( **C3H8O )x**

**CO2**

C = 1 \* 12 = 12

O = 2 \* 16 = 32

Total = 44uma

Masa O = 0.255 – 0.1524 – 0.034 = 0.0686 g O

0.0127 / 0.00428 = 3

0.034 / 0.00428 = 8

Fórmula empírica = C3H8O

11. La sosa para lavar, es un compuesto que se emplea para acondicionar aguas duras para el lavado de ropa, es un hidrato- Su fórmula química puede escribirse como Na2CO3. ***x***H2O, donde x es el número de moles de H2O por cada mol de Na2CO3. Cuando una muestra de 2,558 g de sosa para lavar se calienta a 125 °C, se pierde toda el agua de hidratación, dejando 0,948 g de Na2CO3 , ¿cuánto vale ***x*** ? **R. Na2CO3. 10H2O x = 10**

Masa de H2O = 2.558 – 0.948 = 1.61 g agua

Masa molar =

Na = 2 \* 23 = 36

C = 1 \* 12 = 12

O = 3 \* 16 = 48

Total = 96 uma

0.948g / 96 = 0.009875mol Na2CO3

1.61g / 18 = 0.089 mol H2O

0.089 / 0.009875 = 9

X = 9

Na2CO3. 9H2O

12. Mediante el análisis se determinó que un compuesto orgánico contenía 43,37% de C y 10,59% de H y el resto oxígeno. Calcula su fórmula empírica.

**R. ( C10H29O8 )x**

Masa O = 100-43.37-10.59 = 46.04 gO

3.61 / 2.877 = 1.25 \* 8 = 10

10.59 / 2.877 = 3.68 \* 8 = 29

2.877 / 2.877 = 1 \* 8 = 8

Fórmula empírica = C10H29O8

ANEXOS DE FORMULA QUÍMICA:

Video # 5 <https://youtu.be/WZOIhPqRj5E> Fórmula empírica

Video # 6 <https://youtu.be/QsrZ0nvHtZE> compuesto hidratado

Video # 7 <https://www.youtube.com/watch?v=WbSreSK5_dY>

Fundamento teóricos de los conceptos Fórmulas Empírica y Molecular