

## IES MENÉNDEZ PIDAL. DEPARTAMENTO FÍSICA E QUÍMICA.

### QUÍMICA 2º BACHILLERATO

#### CÁLCULOS ELEMENTALES EN QUÍMICA. EJERCICIOS DE REPASO

##### **FÓRMULA EMPÍRICA Y MOLECULAR**

1. Una muestra de 0,322 g de un vapor orgánico a 100 °C y 0,974 atm ocupa un volumen de 62,7 mL. Un análisis de dicho vapor da una composición elemental de C = 65,43 %; O = 29,16 % e H = 5,5 %. ¿Cuál es su fórmula molecular?
2. Al quemar una muestra de hidrocarburo, se forman 7,92 g de dióxido de carbono y 1,62 g de vapor de agua. La densidad de este hidrocarburo gaseoso es 0,82 g dm<sup>3</sup> a 85 °C y 700 mm Hg.
  - a) Determine la fórmula empírica del hidrocarburo.
  - b) Determine su fórmula molecular.

##### **GASES**

3. Un recipiente contiene una mezcla formada por 1 g de dióxido de carbono y 4 g de monóxido de carbono a 17 °C y 0,1 atm. Calcula el volumen del recipiente y la presión parcial de cada gas.

##### **DISOLUCIONES**

4. Una disolución acuosa de ácido sulfúrico tiene una densidad de 1,05 g/mL a 20 °C y contiene 147 g de ese ácido en 1500 mL de disolución. Calcula:
  - a) La fracción molar de soluto y de disolvente de la disolución.
  - b) Molaridad, molalidad y % en masa del soluto.
  - c) ¿Qué volumen de la disolución anterior hay que tomar para preparar 500 mL de disolución 0,5 M del citado ácido?
5. Se dispone de ácido clorhídrico comercial del 36 % en peso y densidad 1,18 g/mL.
  - a) ¿Qué cantidad de este ácido necesitaremos para preparar 250 mL de disolución de concentración 2 M?
  - b) ¿Cuáles serán la fracción molar y la molalidad de esta disolución?
6. Calcula la concentración molar de una disolución acuosa de cloruro de sodio cuyo contenido en sal es del 1 % en peso y tiene una densidad de 1005 kg/m<sup>3</sup>. Deduce además la concentración molar de una disolución formada al mezclar 35 mL de la disolución anterior con 50 mL de otra disolución acuosa de cloruro de sodio 0,05 M. Suponga que los volúmenes son aditivos.

##### **REACCIONES QUÍMICAS**

7. Un recipiente cerrado de 5 dm<sup>3</sup> contiene 0,05 mol de metano, 0,01 mol de etano, 0,01 mol de helio y 0,14 mol de oxígeno a la temperatura de 0 °C.
  - a) Calcula la composición de la mezcla en % en masa y en volumen.
  - b) Si se hace saltar una chispa, el metano y el etano reaccionan y se obtiene dióxido de carbono y agua. Calcule las presiones parciales del dióxido de carbono y del oxígeno en la mezcla gaseosa final cuando la temperatura es de 150 °C.

8. Para determinar la riqueza de una partida de cinc se tomaron 50,0 g de una muestra homogénea y se trataron con ácido clorhídrico del 37 % en peso y densidad 1,18 g/mL, consumiéndose 126 mL de ácido. La reacción de cinc con ácido clorhídrico produce cloruro de cinc e hidrógeno. Calcula:

- La molaridad de la disolución de ácido clorhídrico.
- El porcentaje de cinc en la muestra.

9. Una muestra de 7,33 gramos de cloruro de bario dihidratado se disuelve en agua, y se le añade una disolución de ácido sulfúrico con una riqueza del 60 % en peso y una densidad de 1,5 g/mL. Si, como productos de la reacción se obtiene sulfato de bario, ácido clorhídrico y agua, Calcula:

- la molaridad de la disolución de ácido sulfúrico
- el volumen, en mL, de la disolución de ácido sulfúrico que es necesario añadir para que reaccione todo el bario contenido en la muestra.

10. En el lanzamiento de naves espaciales se emplea como combustible hidracina,  $N_2H_4$ , y como comburente peróxido de hidrógeno. Estos dos reactivos arden por simple contacto formándose nitrógeno y agua:

Los tanques de una nave llevan 15 ton de  $N_2H_4$  y 20 ton de peróxido de hidrógeno.

- ¿Sobrarán algún reactivo? Y si sobra, ¿en qué cantidad?
- ¿Qué volumen de nitrógeno se obtendrá en c.n.?
- Si se obtienen 3000 m<sup>3</sup> de nitrógeno, ¿cuál es el rendimiento de la reacción?

\*11. Al quemar 60 cm<sup>3</sup> de una mezcla de metano y etano, medidos a 0 °C y 1 atm de presión, con cantidad suficiente de oxígeno, se producen 80 cm<sup>3</sup> de dióxido de carbono, medidos en las citadas condiciones, y agua. Calcula:

- Cuál es la composición porcentual de la mezcla expresada en volumen. (SOL: 66,7%; 33,3%)
- La cantidad de oxígeno, expresada en moles, necesaria para la combustión total de la mezcla. (SOL:  $6,7 \cdot 10^{-3}$  mol)
- ¿Qué volumen de aire se necesita? (Dato: 20% de oxígeno en el aire)

## **CUESTIONES**

12. Razona:

- ¿Qué volumen es mayor, el de un mol de nitrógeno o el de un mol de oxígeno, ambos medidos en las mismas condiciones de presión y temperatura?
- ¿Qué masa es mayor, la de un mol de nitrógeno o la de uno de oxígeno?
- ¿Dónde hay más moléculas, en un mol de nitrógeno o en uno de oxígeno?