

**36.** Una muestra de agua del mar, con un 2.8% en masa de NaCl, tiene una densidad de 1.03 g/mL. Una disolución saturada de NaCl en agua es 5.45M. ¿Cuántos litros de agua deberían evaporarse de 106 L de agua del mar para que comience a precipitar el NaCl. (Una disolución saturada contiene la máxima cantidad posible de soluto).

**38.** Se hace explotar 13.8 mL de una mezcla de metano, monóxido de carbono y nitrógeno con un exceso de oxígeno. Después de la combustión se observa una contracción del volumen gaseoso de 13.4 mL, y al atravesar la mezcla gaseosa (resultante de la combustión) una disolución de KOH se produce una nueva contracción de 11.2 mL. Calcula la composición de la mezcla inicial.

Solución.- 37.68 % CH<sub>4</sub>, 43.48 % CO y 18.84 % N<sub>2</sub>.

**40.** Se recogió en un aparato de vidrio una mezcla de vapor de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> que ocupaba un volumen de 0,731 cm<sup>3</sup>. la presión total de la mezcla fue de 1,74 mmHg a 23 °C. Se transfirió esta mezcla a un bulbo en contacto con hielo seco (-75 °C) de forma que el agua se congeló. Al llevar nuevamente la mezcla restante al volumen inicial y a la temperatura inicial de 23 °C, la presión fue de 1,32 mmHg. Seguidamente se transfirió la mezcla de CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> a un bulbo en contacto con nitrógeno líquido (-195 °C) para congelar el CO<sub>2</sub>. Llevado al volumen inicial el nitrógeno gaseoso superviviente, la presión fue de 0,53 mmHg a la temperatura inicial de 23 °C. ¿Cuál es la fracción molar y el número de moles de cada componente en la mezcla inicial?

Solución.-  $x_{H_2O} = 0,24$ ;  $x_{CO_2} = 0,45$ ;  $x_{N_2} = 0,31$

$$n_{H_2O} = 1,7 \cdot 10^{-8}; \quad x_{CO_2} = 3,1 \cdot 10^{-8}; \quad x_{N_2} = 2,1 \cdot 10^{-8}$$

**44.** Un alumno trató una muestra de una aleación de cinc y aluminio, de 0,156 g, con un ácido y recogió el hidrógeno desprendido. Se obtuvieron 144 mL de H<sub>2</sub> gaseoso sobre agua a 20 °C (presión de vapor del agua a dicha temperatura = 17 mmHg) y a la presión barométrica de 742 mmHg. ¿Cuál es la composición de la aleación? Ayuda.- Las reacciones de Zn y Al con ácido son las siguientes:



Solución.- 47% de Zn.

**47.** Se entregó a un alumno 25 mL de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 0,107 M. Valoró esta muestra con una disolución 0,115 M de NaOH hasta el punto de final indicado por el cambio de color del indicador verde de bromocresol; necesiando para ello 23,1 mL de NaOH. Repitió el experimento utilizando fenofaleína como indicador. En este caso, los 25 mL de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 0,107 M necesitaron 46,8 mL del NaOH 0,115 M. ¿Cuál es, para cada uno de los dos casos, el coeficiente n de la ecuación: H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> + nOH<sup>-</sup> → nH<sub>2</sub>O + H<sub>3-n</sub>PO<sub>4</sub><sup>n-</sup>?

Solución.- n = 1 y n = 2.

**49.** El ion MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> es un agente oxidante capaz de oxidar al ion HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> a ion sulfato SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (o HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> en medio fuertemente ácido). El producto de la reducción del MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> depende de la acidez del medio en el que se lleva a cabo la reacción de oxidación-reducción.. Un alumno empleó 25 mL de HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> 0,017 M como muestra patrón. En medio fuertemente ácido se necesitó 16,9 mL de MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> 0,01 M para llegar al punto de equivalencia. En cambio, en medio neutro se consumieron 28,6 mL. Indíquese el estado de oxidación de las dos formas reducidas del manganeso obtenidas a partir del MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>.

Solución.- +2 y +4.

**51.** ¿Qué volumen de O<sub>2</sub> se desprenderá cuando una corriente de 1,8 A pasa durante 1,5 horas a través de una disolución acuosa de NaOH? El oxígeno se recoge sobre la disolución acuosa a 27 °C y 735 mmHg (presión de vapor del agua a 27 °C = 27 mmHg). La reacción que tiene lugar en el electrodo es: 4OH<sup>-</sup> → O<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O + 4e<sup>-</sup>.

Solución.- 0,665 L de oxígeno.