



EJERCICIO PRÁCTICO. SESIÓN Nº 2. QUÍMICA

1.

Al analizar una muestra de 0,6000 g de un compuesto del 83,33 % de pureza, se obtiene una mezcla de cloruro de sodio y de cloruro de potasio que pesa 0,1180 g. Tratando estos cloruros a continuación con nitrato de plata se obtienen 0,2451 g de cloruro de plata.

- a) ¿Cuál es el porcentaje de óxido de sodio y de óxido de potasio en la muestra?
b) Describir razonadamente el proceso gravimétrico empleado.

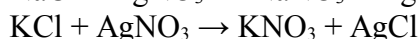
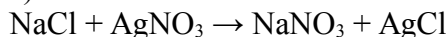
Masas atómicas expresadas en u:

$$\text{Cl} = 35,45 \quad \text{Na} = 23,00 \quad \text{K} = 39,10 \quad \text{Ag} = 107,87 \quad \text{O} = 16,00$$

Comentario: enunciado da los datos con al menos 4 cifras significativas, por lo que se tiene en cuenta a la hora de dar los resultados.

Comentado por Lupitequi y Jal en <http://docentesconeducacion.es/viewtopic.php?f=92&t=4233&p=27478#p27475>

a) Primero utilizamos las reacciones que dan cloruro de plata:



Masa molar $\text{AgCl} = 107,87 + 35,45 = 143,32 \text{ g/mol AgCl}$

Masa molar $\text{NaCl} = 23,00 + 35,45 = 58,45 \text{ g/mol NaCl}$

Masa molar $\text{KCl} = 39,10 + 35,45 = 74,55 \text{ g/mol KCl}$

Llamamos $x = \text{g de NaCl}$, $y = \text{g de KCl}$

$$x \text{ g NaCl} \cdot \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58,45 \text{ g NaCl}} \cdot \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol NaCl}} \cdot \frac{143,32 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} = 2,452 x \text{ g AgCl}$$

$$y \text{ g KCl} \cdot \frac{1 \text{ mol KCl}}{74,55 \text{ g KCl}} \cdot \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol KCl}} \cdot \frac{143,32 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} = 1,922 y \text{ g AgCl}$$

Planteamos un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas: $2,452x + 1,922y = 0,2451$
 $x + y = 0,1180$

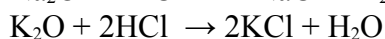
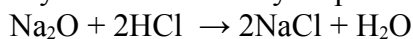
$$2,452x + 1,922(0,1180 - x) = 0,2451$$

$$(2,452 - 1,922)x = 0,2451 - 0,2268$$

$$x = (0,2451 - 0,2268) / (2,452 - 1,922) = 0,03459 \text{ g NaCl}$$

$$y = 0,1180 - 0,03459 = 0,08341 \text{ g KCl}$$

Planteamos las reacciones iniciales que dan los cloruros sabiendo que en el compuesto de partida hay óxidos de sodio y de potasio



Masa molar $\text{Na}_2\text{O} = 2 \cdot 23,00 + 16,00 = 62,00 \text{ g/mol Na}_2\text{O}$

Masa molar $\text{K}_2\text{O} = 2 \cdot 39,10 + 16,00 = 94,20 \text{ g/mol K}_2\text{O}$

Llamamos $x = \text{g de Na}_2\text{O}$, $y = \text{g de K}_2\text{O}$



$$x \text{ g Na}_2\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{62,00 \text{ g Na}_2\text{O}} \cdot \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} \cdot \frac{58,45 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 0,03459 \text{ g NaCl}$$

$$1,885 x = 0,03459 \Rightarrow x = \frac{0,03459}{1,885} = 0,01835 \text{ g Na}_2\text{O}$$

$$y \text{ g K}_2\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{94,20 \text{ g K}_2\text{O}} \cdot \frac{2 \text{ mol KCl}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \cdot \frac{74,55 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 0,08341 \text{ g KCl}$$

$$1,583 y = 0,08341 \Rightarrow y = \frac{0,08341}{1,583} = 0,05269 \text{ g K}_2\text{O}$$

Enunciado indica “porcentaje de óxido de sodio y de óxido de potasio en la muestra”, por lo que interpretando lo que dice de manera literal no habría que usar la pureza.

$$\% \text{ Na}_2\text{O} = \frac{0,01835}{0,6000} \cdot 100 = 3,058 \%$$

$$\% \text{ K}_2\text{O} = \frac{0,05269}{0,6} \cdot 100 = 8,782 \%$$

Si usamos la puerza (calculamos porcentaje sobre el compuesto), que es lo que parece que se pretendía indicar al aportar la pureza como dato:

$$\% \text{ Na}_2\text{O} = \frac{0,01835}{0,6000 \cdot 0,8333} \cdot 100 = 3,670 \%$$

$$\% \text{ K}_2\text{O} = \frac{0,05269}{0,6 \cdot 0,8333} \cdot 100 = 10,54 \%$$

b) El proceso gravimétrico es un caso de análisis en química analítica.

Al obtener sales a partir de óxidos e indicarse “se obtiene una mezcla de cloruro de sodio y de cloruro de potasio que pesa ...” se trata de un método por precipitación: una vez eliminada el agua se pesaría la cantidad de sales.

Al obtener cloruro de plata se trata de un método por precipitación, ya que AgCl es poco soluble.

Referencia https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_gravim%C3%A9trico