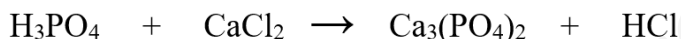


NOMBRE: _____

1. El ácido acético, CH_3COOH , es el componente principal del vinagre, y el que le da su olor característico. Una disolución de ácido acético tiene un 10 % en peso de riqueza y una densidad de 1,05 g/mL. Calcule:
- La molaridad de la disolución. (1 punto)
 - La molalidad de la disolución. (1 punto)
 - La fracción molar de ácido acético. (1 punto)
 - La molaridad de la disolución preparada llevando 25 mL de la disolución anterior a un volumen final de 250 mL mediante la adición de agua destilada. (1 punto)
- Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16

2. Una disolución acuosa 0,5 M de ácido fosfórico se hace reaccionar con 50 g de cloruro de calcio, obteniéndose fosfato de calcio y ácido clorhídrico. La reacción, sin ajustar, que tiene lugar es:



- Ajusta dicha reacción. (0,5 puntos)
 - Calcula la cantidad de fosfato de calcio que se obtiene. (2 puntos)
 - Calcula el volumen de disolución de ácido que se consume. (2 puntos)
- Masas atómicas: P = 31; Ca = 40; Cl = 35,5; O = 16.
3. Se mezclan 2 litros de cloro gas medidos a 97 °C y 3 atm de presión con 3,45 g de sodio metal y se dejan reaccionar hasta completar la reacción. Como producto se obtiene cloruro de sodio. Calcule:
- Expresa la reacción ajustada. (0,5 puntos)
 - ¿Quién es el reactivo limitante, quién el que está en exceso? Calcula los gramos de reactivo no consumido. (2 puntos)
 - Calcula los gramos de cloruro de sodio obtenidos sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 80 %. (2 puntos)
- Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Masas atómicas: Na = 23; Cl = 35,5.

1. El ácido acético, CH_3COOH , es el componente principal del vinagre, y el que le da su olor característico. Una disolución de ácido acético tiene un 10 % en peso de riqueza y una densidad de 1,05 g/mL. Calcule:

- La molaridad de la disolución. (1 punto)
- La molalidad de la disolución. (1 punto)
- La fracción molar de ácido acético. (1 punto)
- La molaridad de la disolución preparada llevando 25 mL de la disolución anterior a un volumen final de 250 mL mediante la adición de agua destilada. (1 punto)

Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16



Vinagre (disolución)
 Sóluto: CH_3COOH
 Disolvente: H_2O
 10% en masa
 $d = 1,05 \text{ g/mL} = 1050 \text{ g/L}$

Masas Molares:

$$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2 \cdot 12 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 60 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

a) Molaridad (M):

$$\frac{10 \text{ g CH}_3\text{COOH}}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{60 \text{ g CH}_3\text{COOH}} \cdot \frac{1050 \text{ g disolución}}{1 \text{ L disolución}} = 1,75 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 1,75 \text{ M}$$

b) Molalidad (m):

En 100 g disolución (Vinagre) \rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} 10 \text{ g CH}_3\text{COOH} \\ 90 \text{ g H}_2\text{O} \end{array} \right.$

$$\frac{10 \text{ g CH}_3\text{COOH}}{90 \text{ g H}_2\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{60 \text{ g CH}_3\text{COOH}} \cdot \frac{1000 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} = 1,85 \frac{\text{mol}}{\text{kg}} = 1,85 \text{ m}$$

c) Fracción molar de ácido acético (X_s):

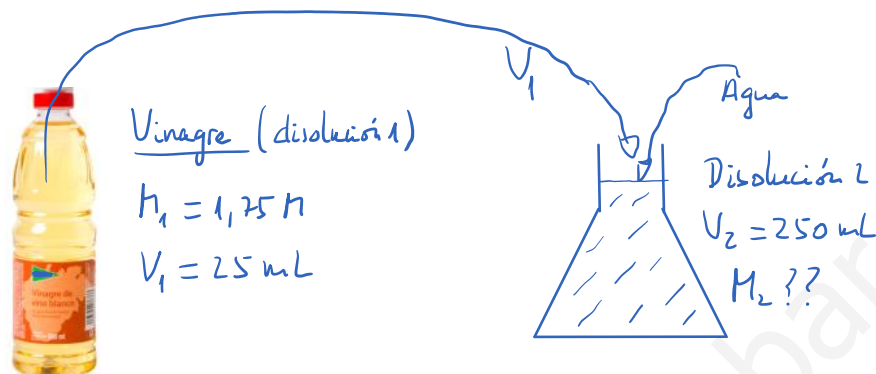
$$\text{Moles de soluto: } 10 \text{ g CH}_3\text{COOH} \cdot \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{60 \text{ g CH}_3\text{COOH}} = 1/6 \text{ mol CH}_3\text{COOH} = n_s$$

$$\text{Moles de disolvente: } 90 \text{ g H}_2\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 5 \text{ mol H}_2\text{O} = n_d$$

$$X_s = \frac{n_s}{n_s + n_d} = \frac{1/6}{1/6 + 5} \rightarrow X_s = \frac{1}{31} \approx 0,032$$

1. El ácido acético, CH_3COOH , es el componente principal del vinagre, y el que le da su olor característico. Una disolución de ácido acético tiene un 10 % en peso de riqueza y una densidad de 1,05 g/mL. Calcule:
- La molaridad de la disolución. (1 punto)
 - La molalidad de la disolución. (1 punto)
 - La fracción molar de ácido acético. (1 punto)
 - La molaridad de la disolución preparada llevando 25 mL de la disolución anterior a un volumen final de 250 mL mediante la adición de agua destilada. (1 punto)
- Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16

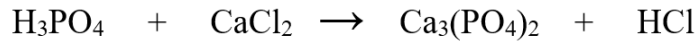
d)



Debe cumplirse que : $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \rightarrow$

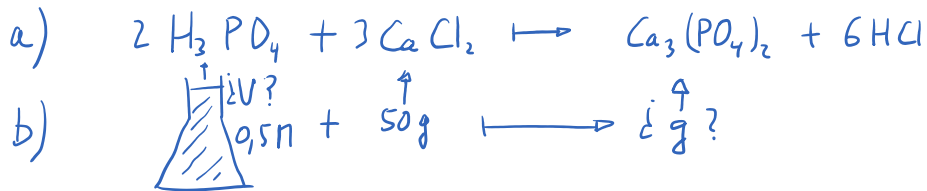
$$\rightarrow M_2 = \frac{M_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{1,75 \text{ M} \cdot 25 \text{ mL}}{250 \text{ mL}} \rightarrow M_2 = 0,175 \text{ M}$$

2. Una disolución acuosa 0,5 M de ácido fosfórico se hace reaccionar con 50 g de cloruro de calcio, obteniéndose fosfato de calcio y ácido clorhídrico. La reacción, sin ajustar, que tiene lugar es:



- a) Ajusta dicha reacción. (0,5 puntos)
 b) Calcula la cantidad de fosfato de calcio que se obtiene. (2 puntos)
 c) Calcula el volumen de disolución de ácido que se consume. (2 puntos)

Masas atómicas: P = 31; Ca = 40; Cl = 35,5; O = 16.



Para molar: $n(\text{CaCl}_2) = 40 + 2 \cdot 35,5 = 111 \text{ g/mol}$

$$M[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2] = 3 \cdot 40 + 2 \cdot 31 + 8 \cdot 16 = 310 \text{ g/mol}$$

Partiendo de los 50 g que reaccionan:

$$50 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ mol CaCl}_2} \cdot \frac{310 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} = 46,55 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

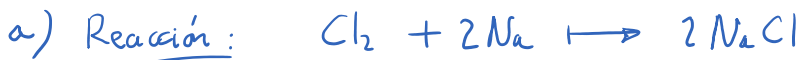
Se obtiene

- c) Ahora nos piden el V de disolución de H_3PO_4 consumido:

$$50 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{3 \text{ mol CaCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ L disolución}}{0,5 \text{ mol H}_3\text{PO}_4} \approx 0,6 \text{ L disolución} \rightarrow$$

$\rightarrow V = 600 \text{ ml disolución se consumirán}$

3. Se mezclan 2 litros de cloro gas medidos a 97°C y 3 atm de presión con 3,45 g de sodio metal y se dejan reaccionar hasta completar la reacción. Como producto se obtiene cloruro de sodio. Calcule:
- Expresar la reacción ajustada. (0,5 puntos)
 - ¿Quién es el reactivo limitante, quién el que está en exceso? Calcular los gramos de reactivo no consumido. (2 puntos)
 - Calcular los gramos de cloruro de sodio obtenidos sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 80%. (2 puntos)
- Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Masas atómicas: $\text{Na} = 23$; $\text{Cl} = 35,5$.



b)

$$\begin{array}{c} \uparrow \qquad \qquad \uparrow \\ V = 2\text{L} + 3,45\text{g} \\ T = 97 + 273 = 370\text{K} \\ P = 3\text{atm} \end{array}$$

Masas molares: $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cl}_2) = 2 \cdot 35,5 = 71 \text{ g/mol}$
 $M(\text{NaCl}) = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g/mol}$

Veamos los moles de reactivos que tenemos:

$$\boxed{\text{Cl}_2}: PV = nRT \rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{3 \cdot 2}{0,082 \cdot 370} = 0,198 \text{ mol Cl}_2$$

$$\boxed{\text{Na}}: 3,45 \text{ g Na} \cdot \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} = 0,15 \text{ mol Na}$$

Como vemos en la reacción, con 1 mol de Cl_2 reaccionan 2 mol de Na , por lo que:

$$0,15 \text{ mol Na} \cdot \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol Na}} = 0,075 \text{ mol Cl}_2$$

Es decir, con 0,075 mol Cl_2 reaccionan 0,15 mol Na .

Luego el Na es el reactivo limitante (se gasta), mientras que el Cl_2 es el reactivo en exceso.

Los moles de Cl_2 que no reaccionan (no consumidos), son:

$$0,198 \text{ mol} - 0,075 \text{ mol} = 0,123 \text{ mol Cl}_2$$

$$\text{En gramos: } 0,123 \text{ mol Cl}_2 \cdot \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = \boxed{8,733 \text{ g Cl}_2 \text{ sobrarán}}$$

c) Partimos del limitante:

$$0,15 \text{ mol Na} \cdot \frac{2 \text{ mol NaCl}}{2 \text{ mol Na}} \cdot \frac{58,5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} \cdot \frac{80 \text{ g reales}}{100 \text{ g teórico}} = \boxed{7,02 \text{ g NaCl se obtendrán}}$$