P. 141. Act. 1.

35 g $Ba(OH)_2$

$M = 137,2 + (16+1) \times 2 = 171,2$ g/mol

a) $35\ g\ Ba(OH)_2 \dfrac{1\ mol\ de\ Ba(OH)_2}{171,2\ g\ de\ Ba(OH)_2} = 0,20\ mol\ Ba(OH)_2$

b) $0,20\ mol\ Ba(OH)_2 \dfrac{6,022 \cdot 10^{23}\ moléculas\ de\ Ba(OH)_2}{1\ mol\ Ba(OH)_2} \cdot \dfrac{2\ átomos\ O}{1\ molécula\ Ba(OH)_2} = 2,4 \cdot 10^{23}$ átomos O

c) $0,20\ mol\ Ba(OH)_2 \dfrac{2\ mol\ H}{1\ mol\ Ba(OH)_2} = 0,40\ mol\ H$

d) $0,20\ mol\ Ba(OH)_2 \dfrac{1\ mol\ Ba}{1\ mol\ Ba(OH)_2} = 0,20\ mol\ Ba \dfrac{137,2\ g\ Ba}{1\ mol\ Ba} = 27,5\ g\ Ba$

e) $\dfrac{171,2\ g\ Ba(OH)_2}{1\ mol\ Ba(OH)_2} \cdot \dfrac{1\ mol}{6,022 \cdot 10^{23}\ eq.\ molec.} = 2,84 \cdot 10^{22}$ g/eq. molec.

f) $5\ g\ de\ O \dfrac{1\ mol\ O}{16\ g\ O} \cdot \dfrac{1\ mol\ Ba(OH)_2}{2\ mol\ O} \cdot \dfrac{171,2\ g\ Ba(OH)_2}{1\ mol\ Ba(OH)_2} = 26,80\ g\ Ba(OH)_2$

P 143 Act 2

$(NH_4)_2SO_4$ $\quad M = (14+4) \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 132$ g/mol

$\dfrac{32\ g\ de\ S}{132\ g\ (NH_4)_2SO_4} \cdot 100 = 24,24\%$

$\dfrac{2 \times 14\ g\ de\ N}{132\ g\ (NH_4)_2SO_4} \cdot 100 = 21,21\%$

$\dfrac{2 \times 1\ g\ de\ H}{132\ g\ (NH_4)_2SO_4} \cdot 100 = 6,06\%$

$\dfrac{4 \times 16\ g\ O}{132\ g\ (NH_4)_2SO_4} \cdot 100 = 48,48\%$

P 145 ACT 8

$MM_{CuSO_4 \cdot 5H_2O} = 249,61 \text{ g/mol}$

$MM_{H_2O} = 18 \text{ g/mol}$

$\%_{AGUA} = \frac{5 \cdot 18}{249,61} \cdot 100 = 36\%$

P 143 ACT 4 $k_x Cl_y O_z \Rightarrow$ $5,6 \text{ g } k + 5,1 \text{ g } Cl + x \text{ g } O = 17,5 \text{ g}$

$x = 6,8 \text{ g } O$

$5,6 \text{ g de } k \ \frac{1 \text{ mol } k}{39,1 \text{ g } k} = 0,14 \text{ mol } k$

$5,1 \text{ g de } Cl \ \frac{1 \text{ mol } Cl}{35,5 \text{ g } Cl} = 0,14 \text{ mol } Cl$

$6,8 \text{ g de } O \ \frac{1 \text{ mol } O}{16 \text{ g } O} = 0,42 \text{ mol } O$

$k_{0,14} Cl_{0,14} O_{0,42}$

ξ : 0,14

$k Cl O_3$

P 143 ACT 5

MASA MOLAR 78 g/mol

FÓRMULA EMPÍRICA: $12\,g \frac{1\,mol\,C}{12\,g\,de\,C} = 1\,mol\,C$

CH

$1\,g \frac{1\,mol\,H}{1\,g\,de\,H} = 1\,mol\,H$

fórmula molecular = n · fórmula empírica $\frac{78}{13} = 6$ C_6H_6

P143 ACT 6

$$\overset{1\,g}{C_xH_y} + O_2 \longrightarrow \overset{3{,}14\,g}{CO_2} + H_2O$$

$M_{C_xH_y} = 200\,g/mol$

$3{,}14\,g\,CO_2 \frac{12\,g\,C}{44\,g\,CO_2} = 0{,}86\,g\,C$

$M_{CO_2} = 44\,g/mol$

$3{,}14\,g\,CO_2 \frac{1\,mol\,CO_2}{44\,g\,CO_2} \cdot \frac{1\,mol\,C}{1\,mol\,CO_2} = 0{,}071\,mol\,C$ todo el C viene de C_xH_y

1 g muestra − 0.86 g C = 0,14 g de H = 0,14 mol de H

$C_{0,071}\ H_{0,14}$

$12 \cdot x + 1 \cdot 2 \cdot x = 200 \Rightarrow x = 14$

F. empírica C_1H_2

$C_{14}H_{28}$ F. molecular

P 145 ACT 8.

O_2
5L
730 mm Hg
50°C

$PV = nRT$

(b) $\frac{730}{760} \cdot 5 = n\ 0{,}082 \cdot (273{,}15 + 50)$

$n = 0{,}18$ moles O_2

CONDICIONES INICIALES

TPE ¿VOLUMEN?
10^5 Pa
273,15 K

$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

$\frac{\frac{730}{760} \cdot 5}{(273{,}15 + 50)} = \frac{1 \cdot V_2}{273{,}15}$ a) $V_2 = 4\,L$

PAG. 143 ACT 10

3 g/L
800 mm Hg
70°C

$PV = nRT$

$PV = \frac{m}{MM} \cdot RT$

$PMM = \left(\frac{m}{V}\right) \cdot RT$ $\quad d$

CONDICIONES (1)

$\frac{800}{760} \cdot MM = 3 \cdot 0{,}082 \cdot (70 + 273{,}15)$

$MM = 80{,}2$ g/mol

CONDICIONES (2)

$1 \cdot 80 = d \cdot 0{,}082\,(273{,}15)$

$d = 3{,}57$ g/L

12 Una mezcla de gases contiene 1 g de He, 2 g de H_2 y 10 g de CO_2. ¿Cuál es la presión correspondiente a cada gas si la presión total es de 600 mmHg? Determina la composición de la mezcla expresada como porcentaje en masa y como porcentaje en volumen.

S: $p_{He} = 102$ mmHg; $p_{H_2} = 408$ mmHg; $p_{CO_2} = 90$ mmHg;
% masa: 7,7 % He; 15,4 % H_2; 76,9 % CO_2;
% volumen: 17 % He; 68 % H_2; 15 % CO_2

$$1\text{ g He}\ \frac{1\text{ mol}}{4{,}003\text{ g}} = 0{,}25\text{ mol He}$$

$$2\text{ g } H_2\ \frac{1\text{ mol}}{2\text{ gramol}} = 1\text{ mol } H_2$$

$$10\text{ g } CO_2\ \frac{1\text{ mol}}{44\text{ gramol}} = 0{,}23\text{ mol } CO_2$$

LOS MOLES TOTALES SON: $0{,}25 + 1 + 0{,}25 = 1{,}48$

$$X_{He} = \frac{0{,}25}{1{,}48} = 0{,}17 \qquad P_{He} = X_{He}\,P_T = 102\text{ mmHg}$$

$$X_{H_2} = \frac{1}{1{,}48} = 0{,}68 \qquad P_{H_2} = X_{H_2}\,P_T = 405\text{ mmHg}$$

$$X_{CO_2} = 1 - 0{,}17 - 0{,}68 = 0{,}15 \qquad P_{CO_2} = X_{CO_2}\,P_T = 90\text{ mmHg}$$

POR REDONDEOS NO DA $P_T = 600$ mmHg

$$\%\text{ masa} = \frac{\text{masa componente}}{\text{masa total}} \cdot 100 \qquad \%\,He = \frac{1}{13} \cdot 100 = 7{,}7\%$$

$$\%\,H_2 = \frac{2}{13} \cdot 100 = 15{,}4\%$$

$$\%\,CO_2 = \frac{10}{13} \cdot 100 = 76{,}9\%$$

$$\%\text{ He VOLUMEN} = X_{He} \cdot 100 = 17\%$$

$$\%\text{ } H_2\text{ VOLUMEN} = X_{H_2} \cdot 100 = 68\%$$

$$\%\ CO_2\text{ VOLUMEN} = X_{CO_2} \cdot 100 = 15\%$$

13 Una mezcla de gases tiene un 30 % en masa de oxígeno y un 70 % de dióxido de azufre. Si la presión que ejerce la mezcla es de 1000 mmHg, ¿cuánto valdrá la presión correspondiente a cada componente?

S: $p_{O_2} = 460$ mmHg; $p_{SO_2} = 540$ mmHg

$O_2 \Rightarrow 30\%$

$SO_2 \Rightarrow 70\%$

100 g mezcla $\begin{cases} 30\ g\ O_2 \Rightarrow n = \dfrac{30\ g}{32\ g/mol} = 0{,}9375\ mol\ O_2 \\ 70\ g\ SO_2 \Rightarrow n = \dfrac{70\ g}{64\ g/mol} = 1{,}094\ mol\ SO_2 \end{cases}$

$$X_{O_2} = \frac{n_{O_2}}{n_T} = \frac{0{,}9375}{0{,}9375 + 1{,}094} = 0{,}46$$

$$P_{O_2} = X_{O_2} \cdot P_T = 0{,}46 \cdot 1000 = 460\ mmHg$$

$$P_{SO_2} = 1000 - 460 = 540\ mmHg$$

(15) HNO_3

64% RIQUEZA

1,45 g/mL

250 mL, 1,5M $\}$ HNO_3

PM = 63 g/mol

$M = \frac{n}{V}$ $\quad n = 1,5 \cdot 0,25 = 0,375$ mol HNO_3

$$0,375 \text{ mol } HNO_3 \frac{63 \text{ g } HNO_3}{1 \text{ mol } HNO_3} = 23,625 \text{ g } HNO_3$$

$d = \frac{m}{V}$ $\quad V = \frac{23,625}{1,45} = 16,3$ mL HNO_3

$$16,3 \text{ mL } HNO_3 \frac{100 \text{ g COMERCIAL}}{64 \text{ g PUROS}} = 25,47 \text{ mL } HNO_3 \text{ COMERCIAL.}$$

(17) ACÉTICO CH_3COOH

2M

1,03 g/mL

$m = \frac{n_s}{\text{kg disolvente}}$

1 L ⇒ 1000 mL $\quad d = \frac{m}{V}$ $\quad m = 1,03 \cdot 1000 = 1030$ g DISOLUCIÓN

$M = \frac{n}{V}$ $\quad n = 2 \cdot 1 = 2$ mol CH_3COOH

$$2 \text{ mol } CH_3COOH \cdot \frac{64 \text{ g } CH_3COOH}{1 \text{ mol}} = 128 \text{ g } CH_3COOH$$

$m_{DISOLVENTE} = m_{DISOLUCIÓN} - m_{SOLUTO} = 1030 - 128 = 902$ g disolvente

$$m = \frac{2}{0,902} = 2,2 m$$

$$902 \text{ g } H_2O \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g}} = 50,1 \text{ mol } H_2O$$

$n_T = 50,1 + 2 = 52,1$

$X_{AC} = 0,04$

$$\%_{MASA} = \frac{128}{1030} \cdot 100 = 12,4\%$$

(19) V ¿ HCl ?

Dis (1) 0,5 M

Dis (2) 100 mL 0,2 M → PREPARO ESO PARTIENDO DE HCl 0'5M

$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n_{HCl} = M_2 \cdot V_2 = 0,02$ mol HCl necesito para preparar 2 Los moles en las disoluciones no cambian.

$M_1 = \frac{n}{V_1} \Rightarrow 0,5 = \frac{0,02}{V} \quad V = 0,04 L$

↓

40 mL de la disolución inicial

(20) 10 mL HNO_3 64% 1,45 g/mL + H_2O

$V_{FINAL} = 100$ mL

¿ M_{FINAL} ? ⇒ necesito saber los moles con los mismos que en la inicial.

$d = \frac{m}{V} \quad 1,45 = \frac{m}{10} \quad m = 14,5$ g de disolución

No es para

$14,5 \text{ g} \ \frac{64 \text{ g } HNO_3}{100 \text{ g muestra}} = 9,28 \text{ g } HNO_3$

$9,28 \text{ g } HNO_3 \ \frac{1 \text{ mol}}{61 \text{ g}} = 0,152 \text{ mol } HNO_3$

$M = \frac{0,152}{0'1} = 15,2 \text{ M}$

25.

$$ZnS + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow SO_2 + ZnO$$

a) 200°C, 3atm } Laire — 1kg de blenda 85% ZnS

$PM_{ZnS} = 97,5\ g/mol$

$$1\,kg \frac{85}{100} = 0,85\,kg = 850\,g$$

$$850\,g \frac{1\,mol\,ZnS}{97,5\,g} \cdot \frac{3/2\,mol\,O_2}{1\,mol\,ZnS} = 13,1\,mol\,O_2$$

Ec. Gases Ideales

$$pV = nRT \qquad 3 \cdot V = 13,1 \cdot 0,082 \cdot 473$$

$$V = 169,1\,L\ de\ O_2$$

$$169,1\,L\ de\ O_2 \frac{100\,l\ aire}{21\,l\ O_2} = 806,2\,L$$

b)

$$850\,g \frac{1\,mol\,ZnS}{97,5\,g} \cdot \frac{1\,mol\ ZnO}{1\,mol\,ZnS} \cdot \frac{81\,g\,ZnO}{1\,mol\,ZnO} = 706\,g$$

c)

$$850\,g \frac{1\,mol\,ZnS}{97,5\,g} \cdot \frac{1\,mol\ SO_2}{1\,mol\,SO_2} = 8,71\,moles$$

$$p\,250 = 8,71 \cdot 0,082 \cdot (80+273) \qquad p = 1\,atm$$

26) $KClO_3 \xrightarrow{\Delta} KCl + \frac{3}{2}O_2$ — 1 mol 22,7 L ⇒ Condiciones estándar

$$5\,L\,O_2 \frac{1\,mol\ O_2}{22,7\,L} \cdot \frac{1\,mol\,KClO_3}{3/2\,mol\,O_2} \cdot \frac{122,5\,g\,KClO_3}{1\,mol\,KClO_3} \cdot \frac{100\,g\,KClO_3\ total}{95\ g\,KClO_3\ puro} = 19\,g$$

$$5\,L\,O_2 \frac{1\,mol\ O_2}{22,7\,L} \cdot \frac{1\,mol\,KCl}{1\,mol\,O_2} \cdot \frac{74,5\,g\,KCl}{1\,mol\,KCl} = 11\,g\ KCl$$

(27)

$AgCl_{(s)} + \frac{1}{2}H_{2(g)} \longrightarrow HCl_{(g)} + Ag_{(s)}$

100 g — 5 L, 20 °C, 750 mm Hg

$PV = nRT$ $\quad \frac{750}{760} \cdot 5 = n\ 0{,}082 \cdot (20 + 273{,}15)$

$n = 0{,}2$ mol H_2

$100\ g\ AgCl \cdot \frac{1\ mol\ AgCl}{143{,}32\ g\ AgCl} = 0{,}7\ mol\ AgCl$

1 mol AgCl $\longrightarrow$ 0,5 mol H_2

tengo 0,2 $\Rightarrow$ H_2 REACTIVO LIMITANTE

$AgCl_{(s)} + \frac{1}{2}H_{2(g)} \longrightarrow HCl_{(g)} + Ag_{(s)}$

i	0,7	0,2		
f	0,3	0	0,4	0,4
	43 g	0	14,6	43,12

(28)

$2HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

i	0,2	0,15		
f	0	0,05	0,1	

$0{,}2 \cdot \frac{1}{2} = 0{,}1$

$PV = nRT$

$1 \cdot V = 0{,}1\ 0{,}082 \cdot (273 + 27)$

$\eta = 81\%$

HCl 100 mL, 2

$n = M \cdot V = 0{,}2\ mol$

15 g $CaCO_3$ $\quad n = 0{,}15$

$PV = nRT$

$1 \cdot 2 = n\ 0{,}082 \cdot 300$

0,081

35

$$Ba(OH)_2 + \overset{?}{CO_2} \longrightarrow \overset{0,5\ g\ BaCO_3}{BaCO_3} + H_2O$$

$$0,5\ g\ BaCO_3 \cdot \frac{1\ mol\ BaCO_3}{171,3\ g\ BaCO_3} \cdot \frac{1\ mol\ CO_2}{1\ mol\ BaCO_3} \cdot \frac{44\ g\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} = 0,12\ g\ CO_2$$

36

CuAg 57% PLATA

están en DISOLUCIÓN

$$AgCu + HCl \longrightarrow \downarrow AgCl + \overline{CuH}$$

$$1,1\ g\ AgCl \cdot \frac{1\ mol\ AgCl}{143,32\ g\ AgCl} \cdot \frac{1\ mol\ AgCu}{1\ mol\ AgCl} \cdot \frac{1\ mol\ Ag}{1\ mol\ AgCu} \cdot \frac{107,8\ g}{1\ mol\ Ag} \cdot \frac{100\ g\ AgCl}{57\ g\ Ag} = 1,45\ g\ AgCl$$

37.

$$C_2H_6O + 3O_2 \longrightarrow 2\ CO_2 + 3H_2O$$

5 L = 5000 mL

80% masa

d = 0,84 g/mL

$$d = \frac{m}{V} \qquad 0,84 = \frac{m}{5000} \qquad m = 4200\ g \text{ de disolución}$$

$$4200\ g\ \text{disolución} \cdot \frac{80\ g\ C_2H_6O}{100\ g\ \text{disolución}} \cdot \frac{1\ mol\ C_2H_6O}{46\ g\ C_2H_6O} \cdot \frac{2\ mol\ CO_2}{1\ mol\ C_2H_6O} \cdot \frac{44\ g}{1\ mol\ CO_2} = 6427\ g$$

$$= 6,43\ kg$$

38.

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} \overset{100\ ton\ \text{CEMENTO}\ 65\%}{CaO_{(s)}} + \overset{?}{CO_{2(g)}}$$

$$1.000.000\ g_{\text{CEMENTO}} \cdot \frac{65\ g\ CaO}{100\ g\ \text{cemento}} \cdot \frac{1\ mol\ CaO}{56\ g\ CaO} \cdot \frac{1\ mol\ CO_2}{1\ mol\ CaO} = 11607\ mol$$

$$pV = nRT$$

$$\frac{770}{760} \cdot V = 11607 \cdot 0,082 \cdot (18+273)$$

$$V = 2,73 \cdot 10^3\ L$$

39. $KClO_3 \xrightarrow{\Delta} KCl + \frac{3}{2}O_2$

$$187\ g\ muestra \cdot \frac{83\ g\ KClO_3}{100\ g\ muestra} \cdot \frac{1\ mol\ KClO_3}{122,5\ g\ KClO_3} \cdot \frac{3/2\ mol\ O_2}{1\ mol\ KClO_3} = 1,9\ mol\ O_2$$

$$\frac{780}{760} \cdot V = 1,9 \cdot 0,082 \cdot (125+273)$$

$$V = 60,4\ L$$

$$1,9\ mol\ O_2 \cdot \frac{6,023 \cdot 10^{23}\ moléculas}{1\ mol\ O_2} = 1,14 \cdot 10^{24}\ moléculas$$

40. $Cu_{(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CuSO_{4(aq)} + SO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

$$10\ g\ Cu \cdot \frac{1\ mol\ Cu}{63,5\ g\ Cu} \cdot \frac{2\ mol\ H_2SO_4}{1\ mol\ Cu} \cdot \frac{98\ g\ H_2SO_4}{1\ mol\ H_2SO_4} \cdot \frac{100\ dis.\ con}{95\ g\ H_2SO_4} \cdot \frac{1\ mL}{1,98\ g\ dis.\ con} = 16,4\ mL$$

(51) $Cu + 4HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

$$5\,g\,Cu \cdot \frac{1\,mol\,Cu}{63{,}5\,g} \cdot \frac{4\,mol\,HNO_3}{1\,mol\,Cu} \cdot \frac{63\,g\,HNO_3\ (\text{PUROS})}{1\,mol\,HNO_3} \cdot \frac{100\,g\ \text{Ác. comercial (disolución)}}{68\,g\ \text{Ác puro}} = 29{,}18\,g\ \text{Ác. comercial}$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{29{,}18}{1{,}56} = 18{,}71\,mL\ \text{Ácido}$$

$$5\,g\,Cu \cdot \frac{1\,mol\,Cu}{63{,}5\,g} \cdot \frac{2\,mol\,NO_2}{1\,mol\,Cu} = 0{,}1574\,mol\,NO_2\ \text{teórico}$$

$PV = nRT$

$$\frac{780}{760} \cdot 1{,}5 = n\ 0{,}082 \cdot 299{,}15 \qquad n = 0{,}064\,mol\ \text{REAL}\ NO_2$$

$$\eta = 40{,}6\,\%$$

(52) $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(\ell)}$

$V_T = 10\,L$

$P_{P_{PROP}} = 0{,}25\,atm$

$P_{P_{O_2}} = 1\,atm$

0,1 — 0,4 LIMITANTE

$$0{,}4\,mol\,O_2 \cdot \frac{1\,mol\,C_3H_8}{5\,mol\,O_2} = 0{,}08\,mol\,C_3H_8\ \text{SE GASTAN}$$

$PV = nRT$

0,018 — 0,246 — 0,328

$0{,}88\,g\,C_3H_8$ — $10{,}8\,g\,CO_2$ — $5{,}9\,g\,H_2O$

$0{,}25 \cdot 10 = n_{PROP} \cdot 0{,}082 \cdot 298$

$n_{PROP} = 0{,}1$

$n_{O_2} = 0{,}4$

$PV = nRT$

n molar GAS $= 0{,}07 + 0{,}246$

$P = 0{,}6499 \sim 0{,}65\,atm$