

تصحيح تمارين المقادير المرتبطة بكمية المادة

تمرين 1:

1- كمية مادة السكاروز المذابة :

$$n = \frac{m}{M}$$

M الكتلة المولية للسكاروز حيث :

$$M = 12M(C) + 22M(H) + 11M(O) = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16$$

$$M = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n = \frac{5,9 \text{ g}}{342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} n = 1,7 \cdot 10^{-2} \leftarrow \text{ت.ع.}$$

2- التركيز المولي :

$$C = \frac{n}{V} \text{ تركيز محلول السكاروز :}$$

$$C = \frac{1,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{250 \cdot 10^{-3} \ell} C = 6,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \ell^{-1} \leftarrow \text{ت.ع.}$$

3- كتلة السكاروز m' المذابة في الحجم $V' = 20 \text{ ml}$ من المحلول (S) :

للعينة ذات الحجم V' نفس التركيز المحلول (S) نسمي n' كمية مادتها حيث:

$$n' = C \cdot V'$$

كما أن كمية المادة n' تكتب أيضا :

$$n' = \frac{m'}{M}$$

نستنتج أن : $CV' = \frac{m'}{M}$ ومنه : $m' = C \cdot V' \cdot M$

$$\text{ت.ع. : } m' = 6,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \ell^{-1} \times 20 \cdot 10^{-3} \ell \times 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m' = 0,46 \text{ g}$$

تمرين 2:

1- تساوي كثافة جسم صلب خارج كتلة m حجم معين من الجسم وكتلة m' نفس الحجم من الماء .

$$d = \frac{m}{m'} = \frac{\rho \cdot V}{\rho_e \cdot V} d = \frac{\rho}{\rho_e} \leftarrow$$

حيث : ρ الكتلة الحجمية للجسم الصلب .

و ρ_e : الكتلة الحجمية للماء .

$$\rho = d \rho_e$$

2- بما أن : $\rho_e = 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

نستنتج : $\rho(\text{Ti}) = 4,51 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

3- حساب كمية المادة الموجودة الموجودة في الحجم v من التيطان :

نعلم أن :

$$n = \frac{m}{M} \text{ مع } m = \rho \cdot V$$

ومنه :

ت.ع:

$$n = \frac{\rho \cdot V}{M}$$

$$n = \frac{4,51g.cm^{-3} \times 1,32cm^3}{48g.mol^{-1}}$$

$$n = 0,12mol$$

تمرين 3:

1- حساب الكتلة المولية للأسيتون ذي الصيغة الأجمالية : C_3H_6O

$$M = 3M(C) + 6M(H) + M(O)$$

$$M = 3 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 58g.mol^{-1}$$

2- كثافة جسم سائل هو جارج كتلة حجم V للجسم على كتلة نفس الحجم من الماء .
نكتب :

$$d = \frac{m}{m'} = \frac{\rho}{\rho_{eau}}$$

نستنتج :

$$\rho = d \cdot \rho_{eau}$$

$$\rho = 0,79g.cm^{-3}$$

3- استنتاج كمية المادة الموجودة في الحجم $V = 1l$:
لدينا :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{\rho \cdot V}{M} \text{ ح}$$

ت.ع:

$$n = \frac{0,79g.cm^{-3} \times 1.10^3l}{58g.mol^{-1}} n = 13,62mol \leftarrow$$

تمرين 4:

1- حساب كمية مادة الإيثانول في العينة :

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow n = C \cdot V$$

$$n = 2.10^{-2}mol.l^{-1} \times 100.10^{-3}l \text{ ت.ع:}$$

2- حساب الكتلة المولية للإيثانول :

$$M(C_2H_6O) = 2M(C) + 6M(H) + M(O)$$

$$M(C_2H_6O) = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 46g.mol^{-1}$$

3- حساب الكتلة المذابة في هذا المحلول :

$$n = \frac{m}{M} \text{ ومنه : } m = n \cdot M$$

$$m = 2.10^{-2}mol \times 46g.mol^{-1} = 0,92mol \text{ ت.ع:}$$

تمرين 5:

1- كمية مادة الهواء داخل الإطار :

حسب معادلة الغازات الكاملة : $P.V = n.R.T$

$$n = \frac{P.V}{R.T}$$

ت.ع:

$$n = \frac{2,10.10^5 \times 30.10^{-3}}{2,57 \times (20 + 273)} n = 2,57 \text{ mol} \leftarrow$$

2- درجة حرارة الهواء داخل الإطار :

نطبق من جديد معادلة الغازات الكاملة :

$$T = \frac{P.V}{n.R}$$

ت.ع :

$$T = \frac{2,30.10^5 \times 30.10^{-3}}{2,57 \times 8,314} T = 322,9 K \leftarrow$$

$$\theta = 322,9 - 273 = 49,9^\circ C$$

3- العلاقات السابقة تبقى صالحة لكل الغازات طالما اعتبرت كاملة ، إذن كمية مادة الغاز

المحصل عليها تبقى بدون تغيير والضغط كذلك أما الذي يتغير فهو كتلة الغاز .

إذا عوضنا الهواء بثنائي الأزوت أي عوضنا أوكسيجين الهواء بالأزوت دون تغيير كمية المادة

فإن الضغط سيكون نفسه و الكتلة ستتغير قليلا لأن $n=mM$ و $M(O_2)=32g/mol$ و

$$M(N_2)=28g/mol$$

القيم المنصوح بها تبقى صالحة لأن الذي سيتغير هو كتلة الغاز داخل الإطار ولكن بشكل

ضعيف .

تمرين 6:

1- حساب كمية مادة O_2 الموجود في العينة :

$$n = \frac{v}{V_m} n = \frac{416}{104} = \text{mol}$$

2- حساب كتلة العينة :

$$n = \frac{m}{M(O_2)} m = n.M(O_2)$$

ت.ع:

$$m = 4 \text{ mol} \times 2 \times 16 g \cdot \text{mol}^{-1} = 128 g$$

تمرين 7:

ليكن m كتلة حمض الإيثانويك في الخل m' كتلة الخل حيث : $X = \frac{m}{m'} \times 100$

$m' = \rho.V$ مع V حجم الخل و ρ كتلته الحجمية

نستنتج من العلاقتين :

$$m = \frac{X}{100} m' = \frac{X}{100} \rho \cdot V$$

كمية مادة الحمض :

$$n = \frac{m}{M}$$
$$n = \frac{X}{100} \frac{\rho \cdot V}{M}$$

التكيز المولي لحمض الإيثانويك :

$$C = \frac{n}{V}$$

نستنتج العلاقة :

$$C = \frac{X}{100} \frac{\rho}{M}$$

ت.ع:

$$C = \frac{6}{100} \times \frac{1,02 \cdot 10^3 g \cdot mol^{-1}}{60 g \cdot mol^{-1}}$$
$$C = 1,02 mol \cdot l^{-1}$$

تمرين 8:

1- مدلول معطيات اللصيقة :

$M = 36,46 g/mol$ يمثل الكتلة المولية للغاز HCl المذاب في المحلول .
37% يمثل النسبة المئوية الكتلية لكلورور الهيدروجين المذابة : أي 100g من المحلول تحتوي على 37g من HCl .
 $d = 1,15$ يمثل كثافة المحلول (بالنسبة للماء).

2- التركيز المولي لهذا المحلول :

ليكن m كتلة كلورور الهيدروجين الموجودة في المحلول حيث : $m = \frac{37}{100} m'$

حيث m' كتلة المحلول نكتب : $m' = \rho \cdot V$

ρ كتلته الحجمية و V حجمه

كثافة المحلول نكتب : $d = \frac{\rho}{\rho_e} \rho = d \cdot \rho_e \Leftrightarrow$

ومنه : $m' = \rho_e \cdot d \cdot V$

تعبير m يكتب :

$$m = \frac{37}{100} \rho_e \cdot d \cdot V$$

كمية مادة كلورور الهيدروجين هي :

$$n = \frac{m}{M}$$

نعوض m بتعبيره نحصل على :

$$n = \frac{37}{100} \frac{\rho_e \cdot d \cdot V}{M}$$

التركيز المولي لكلورور الهيدروجين :

$$C = \frac{n}{V}$$
$$C = \frac{37}{100} \times \frac{\rho_e \cdot d}{M}$$

ت.ع:

$$C = \frac{37}{100} \times \frac{1.10^3 (g \cdot mol^{-1}) \times 1,15}{36,46 g \cdot mol^{-1}} C = 11,67 mol \cdot \ell^{-1}$$

تمرين 9:

1- كمية مادة ثنائي الأوكسيجين داخل البالون :

باعتبار غاز ثنائي الأوكسيجين غازا كاملا نكتب : $P_1 \cdot V = n_1 \cdot R \cdot T_1$

$$n_1 = \frac{P_1 \cdot V}{R \cdot T_1}$$

ت.ع:

$$n_1 = \frac{1020 \cdot 10^2 \times 1,50 \cdot 10^{-3}}{8,314 \times (273 + 22)} n_1 = 6,24 \cdot 10^{-2} mol \leftarrow$$

2- كمية مادة غاز ثنائي الأزوت :

باعتبار الخليط غازا كاملا .

ليكن n كمية مادة الخليط : $n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$

ت.ع :

$$n = \frac{1050 \cdot 10^5 \times 1,5 \cdot 10^{-3}}{8,314 \times (273 + 22)} n = 6,42 \cdot 10^{-2} mol \leftarrow$$

كمية مادة ثنائي الأزوت :

$$n = n_1 + n_2$$
$$n_2 = n - n_1$$

ت.ع:

$$n_2 = 6,42 \cdot 10^{-2} - 6,24 \cdot 10^{-2} = 1,8 \cdot 10^{-2} mol$$

3- كتلة الخليط :

$$m = m_1 + m_2$$

- كتلة غاز ثنائي الأوكسيجين :

$$m_1 = n_1 M(O_2)$$
$$m_1 = 6,42 \cdot 10^{-2} \times 2 \times 16 = 2,0 g$$

- كتلة غاز ثنائي الأزوت :

$$m_2 = 1,8 \cdot 10^{-2} \times 2 \times 14 = 0,05 g$$

- كتلة الخليط :

$$m = 2 + 0,05 = 2,05 g$$

تمرين 10:

1- حساب الحجم المولي للغازات :

معادلة الحالة للغازات الكاملة : $P.V = n.R.T$

لدينا : $V = V_m$ عندما تكون $n=1$

معادلة الحالة تكتب :

$$P.V_m = R.TV_m = \frac{R.T}{P} \Leftarrow$$

$$V_m = \frac{8,314 \times (20+273)}{1,013.10^5} = 2,4.10^{-2} m^3 mol^{-1} \text{ ت.ع.}$$

$$V_m = 24 \ell. mol^{-1}$$

2- كمية مادة الغازات :

$$n = \frac{V}{V_m} n = \frac{1,5.10^{-3}}{24} \Leftarrow n = 6,25.10^{-2} mol \Leftarrow$$

3- كتلة غاز كل من N_2 و O_2 :

$$n(O_2) = \frac{20}{100} n = 0,2 \times 6,25.10^{-2} = 1,25.10^{-2} mol$$

$$n(N_2) = \frac{80}{100} n = 0,8 \times 6,25.10^{-2} = 5.10^{-2} mol \text{ لدينا}$$

$$m(O_2) = n(O_2) \times M(O_2)$$

$$m(O_2) = 1,25.10^{-2} \times 2 \times 16 m(O_2) = 0,4g \Leftarrow$$

$$m(N_2) = n(N_2) \times M(N_2)$$

$$m(N_2) = 5.10^{-2} \times 2 \times 14 m(N_2) = 1,4g \Leftarrow$$

4- عندما نغير درجة الحرارة ، يبقى الحجم ثابتا وكذلك كمية المادة ، بينما يتغير الضغط .

$$\begin{cases} P.V = n.R.T \\ P'.V = n.R.T' \end{cases} \Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{T}{T'} \Rightarrow P' = \frac{T'}{T} P$$

ت.ع:

$$P' = \frac{(100 + 273)}{(20 + 273)} \times 1,013.10^5 Pa P' = 1,29.10^5 Pa \Leftarrow$$

يرتفع الضغط بارتفاع درجة الحرارة

5- (5.1) عندما نفتح القنينة ، يبقى الضغط بداخلها مساويا للضغط الجوي P_{atm}

$$n' = \frac{P.V}{R.T}$$

ت.ع:

$$n' = \frac{1,013.10^5 \times 1,5.10^{-3}}{8,314 \times (100 + 273)} n' = 4,9.10^{-2} mol \Leftarrow$$

(5.2) حساب الحجم المولي عند $100^\circ C$:

$$V'_m = \frac{V}{n'} \Leftarrow n' = \frac{V}{V'_m}$$

$$V'_m = \frac{1,5}{4,9.10^{-2}} V'_m = 30,6 \ell. mol^{-1} \Leftarrow \text{ت.ع.}$$