

تصحيح تمارين حول كمية المادة والتركيز المولي

تمرين 1

الكتلة المولية الذرية لعنصر البور الطبيعي هي :

$$M(B) = \frac{19,64}{100} \cdot 10,0129 + \frac{80,36}{100} \cdot 11,0093 = 10,8136 \text{ g / mol}$$

تمرين 2

1 - كمية مادة النظير $^{35}_{17}\text{Cl}$ هي :

$$n(^{35}_{17}\text{Cl}) = \frac{75,77}{100} \cdot 100 = 75,77 \text{ mol}$$

كمية مادة النظير $^{37}_{17}\text{Cl}$ هي :

$$n(^{37}_{17}\text{Cl}) = \frac{24,23}{100} \cdot 100 = 24,23 \text{ mol}$$

2 - حساب كتلة كل كمية

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M \text{ : حسب العلاقة بين الكتلة والكتلة المولية لدينا}$$

$$m(^{35}_{17}\text{Cl}) = 75,77 \cdot 34,969 = 2649,60 \text{ g}$$

$$m(^{37}_{17}\text{Cl}) = 24,23 \cdot 36,969 = 895,76 \text{ g}$$

3 - الكتلة المولية لعنصر الكلور هي :

$$M(\text{Cl}) = 0,7577 \times 34,969 + 0,2423 \times 36,969 = 35,45 \text{ g / mol}$$

$$m = m(^{35}_{17}\text{Cl}) + m(^{37}_{17}\text{Cl}) = 3545,36 \text{ g}$$

نحسب كتلة 100mol هي $3545,36 \text{ g}$ أي أن $n = \frac{m}{M} = 35,45 \text{ g / mol}$

تمرين 3

$$1 - \text{كتلة } 50\text{ml} \text{ من حمض الكبريتيك : } \rho = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{V} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 90 \text{ g}$$

$$\text{كتلة } 50\text{ml} \text{ من البنزن هي : } \rho = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_6)}{V} \Rightarrow m(\text{C}_6\text{H}_6) = 44 \text{ g}$$

2 - كمية المادة المتواجدة في كل سائل : نعلم أن $1\text{ml} = 1\text{cm}^3$

$$* \text{ حمض الكبريتيك : } n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} \text{ وحسب الكتلة الحجمية } \rho = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{V} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \rho \cdot V = 5,4 \text{ g}$$

والكتلة المولية لحمض الكبريتيك هي $M = 98 \text{ g/mol}$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{5,4}{98} = 0,055 \text{ mol}$$

* البنزن $m(\text{C}_6\text{H}_6) = 2,64 \text{ g}$ أي أن $n(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,034 \text{ mol}$

$$3 - \text{الحجم الذي يشغله } 1\text{mol} \text{ من البنزن } V_m = \frac{V}{n} = \frac{3}{0,034} = 88,23 \text{ ml}$$

$$\text{الحجم الذي يشغله } 0,8\text{mol} \text{ من حمض الكبريتيك } V_m = \frac{V}{n} = \frac{3 \times 0,8}{0,055} = 48 \text{ ml}$$

تمرين 4

كمية المادة المتواجدة في القرص هي : $n = \frac{m}{M}$ أي أن $M = 108 + 64 + 8 = 180 \text{ g / mol}$ و $m = 0,500 \text{ g}$ وبالتالي :

$$n = 2,77 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

تمرين 5

نحسب كتلة الكوليسترول الموجودة في لتر من دم هذا الشخص

نعلم أن كمية المادة الكوليسترول الموجودة في لتر من دم هذا الشخص هي : $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M$

$$m = 2,50 \text{ g} \text{ و } n = 6,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \text{ و } M = 27 \times 12 + 45 + 16 = 385 \text{ g / mol}$$

مضمون الكوليسترول الموجود في دم هذا الشخص هو : $2,50 \text{ g / l}$ أي أن نسبة مادة الكوليسترول تتجاوز النسبة العادية ينصح باستعمال الحمية أي أن يتعد عن المواد الدهنية .

التمرين 6

1 - حساب الحجم المولي لغاز كامل في الشروط العادية لدرجة الحرارة والضغط ($P=101325\text{Pa}$, $t=20^\circ\text{C}$)

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} \text{ لدينا } n = 1\text{mol} \text{ و } T = 293,15^\circ\text{K} \text{ و } P = 101325\text{Pa} \text{ و } R = 8,314\text{Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$V_m = \frac{8,314 \times 293,15}{101325} = 0,0240\text{m}^3 = 24\text{l}$$

2 - بالنسبة لغرفة حجمها 90m^3 حجم غاز ثنائي الأوكسيجين $\frac{V}{5} = 18\text{m}^3$ وحجم غاز ثنائي الأوت $\frac{4V}{5} = 72\text{m}^3$

$$3 - \text{حساب كمية المادة لغاز ثنائي الأوكسيجين : } n(\text{O}_2) = \frac{v(\text{O}_2)}{V_m} = \frac{18 \cdot 10^3}{24} = 750\text{mol}$$

$$\text{كمية مادة ثنائي الأوت هي : } n(\text{N}_2) = \frac{v(\text{N}_2)}{V_m} = \frac{72 \cdot 10^3}{24} = 3000\text{mol}$$

4 - نستنتج كتلة كل من الغازين :
كتلة غاز ثنائي الأوكسيجين هي : $m = n \cdot M = 24\text{kg}$ و كتلة غاز ثنائي الأوت $m = 84\text{kg}$

التمرين 7:

نعلم أن تركيز المحلول كلورور الصوديوم هو : $C = \frac{n(\text{NaCl})}{V}$ بحيث أن $n(\text{NaCl})$ كمية مادة كلورور الصوديوم

$$C = \frac{m}{M(\text{NaCl}) \cdot V} \text{ و } n(\text{NaCl}) = \frac{m}{M(\text{NaCl})}$$

$$\text{تطبيق عددي : } C = \frac{2 \cdot 10^3}{58,5 \times 15} = 2,28\text{mol / l}$$

التمرين 8:

1 - اسم المحلول التجاري : الأمونياك وصيغته الكيميائية : NH_4

2 - تعني النسبة المئوية : أي أن المحلول تم الحصول عليه بإذابة 28g من الأمونياك في 100g من المحلول .

3 - حساب التركيز المولي للمحلول التجاري :

نعلم أن الكثافة للمحلول التجاري هي 0,95 أي أن الكتلة الحجمية لهذا المحلول هي $\rho = 0,95 \text{ g / ml}$

$$\text{وحسب المعطيات حجم المحلول هو } 100\text{g} \text{ أي } V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{0,95} = 105,26\text{ml}$$

$$\text{التركيز هو } C = \frac{m}{M(\text{NH}_4)V} \text{ تطبيق عددي : } C = \frac{28}{17 \times 105,26 \times 10^{-3}} \text{mol / l} = 15,65\text{mol / l}$$

4 - نريد تحضير حجم $V_1=500\text{ml}$ من المحلول التجاري S تركيزه $C_1=0,1\text{mol/l}$

4 1- اسم العملية التي سيتم بواسطتها هذا التحضير هي : عملية التخفيف .

4 2- الخطوات التجريبية هي كالتالي :

نأخذ حجم v من المحلول التجاري بواسطة ماصة نضعها في حوجلة معيارية من فئة 500ml تم نضيف إلى الحوجلة المعيارية حجم V_e

$$\text{من الماء المقطر بحيث أن } V_e + v = 500\text{ml}$$

4 3- حساب الحجم v نطبق علاقة التخفيف :

$$C_1 V_1 = C v \text{ أي أن } v = \frac{C_1 V_1}{C}$$

$$\text{تطبيق عددي : } v = 3,2\text{ml}$$

التمرين 9:

$$C_1 = \frac{m(\text{aspirine})}{M(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4)V} \text{ حساب التركيز } C_1 \text{ التركيز المولي للأسبرين في } 150\text{ml} \text{ من الماء :}$$

$$\text{تطبيق عددي : } C = \frac{500 \cdot 10^{-3}}{180 \times 150 \cdot 10^{-3}} = 0,0185\text{mol / l} \text{ أي أن } M(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4) = 180\text{g / mol}$$

حساب التركيز المولي للفيثامين C :

$$C_2 = \frac{200.10^{-3}}{176.150.10^{-3}} = 7,57.10^{-3} \text{ mol / l} : \text{ تطبيق عددي } C_2 = \frac{m(\text{vitaC})}{M(C_6H_8O_6).V}$$

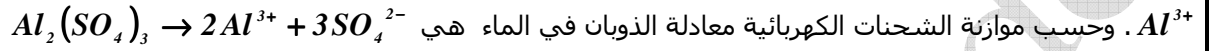
التمرين 10:

1 - الكتلة المولية لكبريتات الألومنيوم : $M(Al_2(SO_4)_3) = 342 \text{ g / mol}$

$$2 - \text{ التركيز المولي لمحلول كبريتات الألومنيوم : } C = \frac{m}{M.V} = \frac{17,1}{342 \times 250 \times 10^{-3}} = 0,2 \text{ mol / l}$$

3 - الأنواع الكيميائية الأساسية الموجودة في المحلول : Al^{3+} و SO_4^{2-} و جزيئات الماء H_2O .

4 - حساب تركيز الأنواع الكيميائية : عند إذابة كبريتات الألومنيوم في الماء نحصل على أيونات كبريتات SO_4^{2-} و أيونات الألومنيوم Al^{3+} .



1 مول من كبريتات الألومنيوم يعطي 3 mol من أيونات SO_4^{2-} و 2 mol من أيونات Al^{3+}

$nmol$ من كبريتات الألومنيوم تعطينا $3n$ من أيونات كبريتات و $2n$ من أيونات الألومنيوم

$$\text{أي أن } [Al^{3+}] = 0,4 \text{ mol / l} : \text{ تطبيق عددي } [Al^{3+}] = \frac{n(Al^{3+})}{V} = \frac{2n(Al_2(SO_4)_3)}{V} = 2C$$

بنفس الطريقة نتوصل إلى $[SO_4^{2-}] = 3C = 0,6 \text{ mol / l}$

5 - التأكد من أن المحلول محايدا كهربائيا :

نعلم أن 1 mol من Al^{3+} يكتسب 3 mol و $nmol$ تكتسب $3n(Al^{3+})$. في لتر من المحلول يكون عدد الأيونات الألومنيوم هو

$3[Al^{3+}]$ نفس الشيء بالنسبة لأيونات الكبريتات. في لتر من المحلول نفسه يكون $2[SO_4^{2-}]$ وحسب الحياد الكهربائي :

$$3[Al^{3+}] = 2[SO_4^{2-}]$$