

## تطبيقات محلولة وغير محلولة على فصل التراكيز

## مثال (١٠٠)

يحتوي محلول مائي على 121.8 g من نترات الخارصين  $Zn(NO_3)_2$  في لتر من المحلول الذي تبلغ كثافته 1.107 g/ml

احسب :

(أ) النسبة المئوية الوزنية لنترات الخارصين في المحلول

(ب) مولالية المحلول

(ج) الكسر المولي لنترات الخارصين والماء.

(د) مولارية المحلول.

علماً بأن الكتل الذرية (Zn = 65, N = 14, O = 16, H = 1).

## الحل

المعطيات في المسألة :

وزن المذاب ( $m_2$ ) نترات الخارصين  $Zn(NO_3)_2$  = 121.8 g

حجم المحلول = 1 L = 1000 ml

كثافة المحلول  $d_{sol} = 1.107$  g/ml

أولاً / نحسب كتلة المحلول ومنها نحسب كتلة المذيب كما يلي :

$$d_{sol} = \frac{m_{sol}}{V_{sol}}$$

$$m_{sol} = d_{sol} \cdot V_{sol}$$

$$m_{sol} = 1.107 \text{ (g ml}^{-1}\text{)} \times 1000 \text{ (ml)}$$

$$m_{sol} = 1107\text{g}$$

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عمر بن عبد الله الهزاري

وتحسب كتلة المذيب  $m_{H_2O}$  من العلاقة :

$$m_{sol} = m_{H_2O} + m_{Zn(NO_3)_2}$$

$$m_{H_2O} = m_{sol} - m_{Zn(NO_3)_2}$$

$$m_{H_2O} = 1107 - 121.8$$

$$m_{H_2O} = 985.2 \text{ g}$$

(أ) حساب النسبة المئوية الوزنية لنترات الخارصين في المحلول :

$$\% Zn(NO_3)_2 = \frac{m_{Zn(NO_3)_2} \times 100}{m_{sol}}$$

$$\% Zn(NO_3)_2 = \frac{121.8 \times 100}{1107}$$

$$\% Zn(NO_3)_2 = 11\%$$

(ب) حساب مولالية المحلول :

$$m = \frac{n_2 \times 1000}{m_1 \text{ g}}$$

$$m = \frac{n_{Zn(NO_3)_2} \times 1000}{m_{H_2O}}$$

$$m = \frac{\left( \frac{m_{Zn(NO_3)_2}}{Mw_{Zn(NO_3)_2}} \right) \times 1000}{m_{H_2O}}$$

$$m = \frac{\left( \frac{121.8}{(65 + 2(14 + 3 \times 16))} \right) \times 1000}{985.2 \text{ g}}$$

$$m = \frac{\left( \frac{121.8}{189} \right) \times 1000}{985.2}$$

$$m = 0.65 \text{ molal (or } 0.65 \text{ mol Kg}^{-1}\text{)}$$

## ج) حساب الكسر المولي لنترات الخارصين :

نحسب أولاً عدد مولات الماء وعدد مولات نترات الخارصين ثم المجموع الكلي للمولات ومنه نحسب الكسر المولي لنترات الخارصين كما يلي :

$$n_{\text{Zn(NO}_3)_2} = \frac{m_{\text{Zn(NO}_3)_2}}{Mw_{\text{Zn(NO}_3)_2}} = \frac{121.8}{189} = 0.64 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{Mw_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{985.2}{18} = 54.73 \text{ mol}$$

$$n_t = n_{\text{Zn(NO}_3)_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$n_t = 0.64 + 54.73$$

$$n_t = 55.37$$

ومنه فإن الكسر المولي لكل من نترات الخارصين (المذاب) والماء (المذيب) هو :

$$X_{\text{Zn(NO}_3)_2} = \frac{n_{\text{Zn(NO}_3)_2}}{n_t} = \frac{0.64}{55.37} = 0.012$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_t} = \frac{54.73}{55.37} = 0.988$$

$$X_t = X_{\text{H}_2\text{O}} + X_{\text{Zn(NO}_3)_2}$$

$$X_t = 0.012 + 0.988 = 1$$

## د) حساب مولارية المحلول :

$$M = \frac{n_{\text{Zn(NO}_3)_2}}{V_L}$$

$$M = \frac{0.64}{1} = 0.64 \text{ molar (or } 0.64 \text{ mol/L)}$$

## مثال (١٠١)

ما هي مولالية محلول مائي للسكروز  $C_{12}H_{22}O_{11}$  الذي تركيزه 12.5% وزناً سكروز؟  
(علماً بأن الكتل الذرية : C = 12, H = 1, O = 16)

## الحل

في هذه المسألة لم يشر الى كتلة المحلول، وإنما فقط أشير الى النسبة المئوية للمذاب في هذا المحلول، لذلك سنفترض أن هذه النسبة بالجرامات تعادل 12.5 g ، وأن وزن المحلول يساوي 100 g وبالتالي فوزن المذيب (الماء) يعادل :

$$m_{\text{sol}} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{sol}} - m_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 100 - 12.5$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 87.5 \text{ g}$$

ثم نحسب عدد مولات المذاب كما يلي :

$$n_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = \frac{m_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}}{Mw_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}}$$

$$n_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = \frac{12.5}{(12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16)}$$

$$n_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = \frac{12.5}{342}$$

$$n_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 0.036 \text{ mol}$$

وبالتالي فإن مولالية المحلول :

$$m = \frac{n_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}}}{m_{\text{H}_2\text{O}}}$$

$$m = \frac{0.036}{87.5 \times 10^{-3}}$$

$$m = 0.411 \text{ molal}$$

## مثال (١٠٢)

محلول حجمه 150 ml يحتوي على 93 g من  $C_2H_4(OH)_2$  فما هي مولارية المحلول؟ (علماً بأن الكتل الذرية :  $C = 12, H = 1, O = 16$ ).

## الحل

نحسب أولاً عدد المولات :

$$n_{C_2H_4(OH)_2} = \frac{m_{C_2H_4(OH)_2}}{Mw_{C_2H_4(OH)_2}}$$

$$n_{C_2H_4(OH)_2} = \frac{93}{2 \times 12 + 4 \times 1 + 2(16 + 1)}$$

$$n_{C_2H_4(OH)_2} = \frac{93}{62}$$

$$n_{C_2H_4(OH)_2} = 1.5 \text{ mol}$$

وتكون مولارية المحلول :

$$M = \frac{n_{C_2H_4(OH)_2} \times 1000}{V_{ml}}$$

$$M = \frac{1.5 \text{ mol} \times 1000 (\text{ml L}^{-1})}{150 \text{ ml}}$$

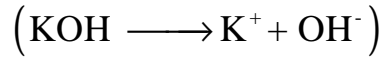
$$M = 10 \text{ M (or } 10 \text{ mol L}^{-1}\text{)}$$

## مثال (١٠٣)

كم جراماً من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH يلزم لتحضير 500 ml من 0.400 N من هيدروكسيد البوتاسيوم لاستخدامه في تفاعلات المعايرة. (علماً بأن الكتل الذرية :  $K = 39.1, O = 16, H = 1$ )

**الحل**

نتبع العلاقة التالية لحساب وزن المادة الصلبة من KOH لتحضير التركيز المطلوب :



$$n_{OH^-} = 1$$

$$E_w = \frac{M_w}{n_{H^+}}$$

$$E_w = \frac{(39.1 + 16 + 1)}{1}$$

$$E_w = 56.1$$

وبالتالي لحساب الوزن المكافئ لهيدروكسيد البوتاسيوم :

$$m = N \times V_L \times E_w$$

$$m = 0.400 \times (500 \times 10^{-3}) \times 56.1$$

$$m = 0.400 \times 0.5 \times 56.1$$

$$m = 11.22 \text{ g}$$

**مثال (١٠٤)**

ما وزن بروميد الكالسيوم  $CaBr_2$  اللازم لتحضير (150 ml) من محلول بتركيز 3.5

(mol/L)؟ (علماً بأن الكتل الذرية : Ca = 40.1, Br = 80)

**الحل**

الجواب : 105 g

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

### مثال (١٠٥)

احسب مولالية محلول حضر بإذابة (1.0 g) من الفينول ( $C_6H_5OH$ ) في (50 g) من الماء؟ (علماً بأن الكتل الذرية :  $C = 12, H = 1, O = 16$ ).

### الحل

الجواب : (0.22 molal)

### مثال (١٠٦)

كم جراماً من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH يلزم لتحضير (400 ml) من محلول تركيزه (0.12 M)؟ (علماً بأن الكتل الذرية :  $K = 39.1, O = 16, H = 1$ ).

### الحل

الجواب : 2.69 g

### مثال (١٠٧)

ما مولارية محلول من كلوريد الصوديوم إذا كان يحتوي على (12 g) من NaCl في 750 ml من المحلول؟ (الكتل الذرية :  $Na = 23, Cl = 35.5$ ).

### الحل

الجواب : (0.27 M or 0.27 mol L<sup>-1</sup>)

**مثال (١٠٨)**

كم جراماً من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH يلزم لتحضير 500 ml من 0.400 N من هيدروكسيد البوتاسيوم لاستخدامه في تفاعلات المعايرة؟ (الكتل الذرية :  $K = 39.1$ ,  $O = 16$ ,  $H = 1$ )

**الحل**

الجواب : 11.2 g

**مثال (١٠٩)**

احسب مولالية والكسر المولي لمادة السكر  $C_{12}H_{22}O_{11}$  في محلول تركيزه 67%؟ (الكتل الذرية :  $C = 12$ ,  $H = 1$ ,  $O = 16$ )

**الحل**

الجواب : المولالية = 5.96 molal ، الكسر المولي للسكر = 0.097

**مثال (١١٠)**

احسب مولارية محلول حضر بإذابة (195 g) من حمض الكبريتيك ( $H_2SO_4$ ) في  $875 \text{ cm}^3$  (الكتل الذرية :  $H = 1$ ,  $S = 32.1$ ,  $O = 16$ )

**الحل**

الجواب : 2.27 mol /L

**مثال (١١١)**

كم جراماً من كبريتات المغنسيوم المائية  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  تلزم لتحضير محلول حجمه  $500 \text{ cm}^3$  مولاريتها  $(0.150 \text{ M})$ . (الكتل الذرية :  $O = 16, H = 1, S = 32.1, Mg = 24.3$ )

**الحل**

الجواب : 18.5 g

**مثال (١١٢)**

كم جراماً من كبريتات البوتاسيوم  $K_2SO_4$  يلزم لتحضير  $1.0 \text{ L}$  من  $0.500 \text{ M}$  كبريتات بوتاسيوم؟ (الكتل الذرية :  $O = 16, S = 32.1, K = 39.1$ )

**الحل**

الجواب : 87.2 g

**مثال (١١٣)**

كم جراماً من كبريتات الألومينيوم  $Al_2(SO_4)_3$  يلزم لتحضير  $300 \text{ ml}$  من محلول كبريتات الألومينيوم  $Al_2(SO_4)_3$  تركيزه  $0.200 \text{ M}$ ؟ (الكتل الذرية :  $O = 16, S = 32.1, Al = 27$ )

**الحل**

الجواب : 20.5 g

**مثال (١١٤)**

احسب مولارية محلول إذا أذيب 12 g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في كمية كافية من الماء ليعطي محلولاً حجمه 500 ml؟ (الكتل الذرية : Na = 23, O = 16, H = 1)

**الحل**

الجواب :  $0.60 \text{ mol L}^{-1}$

**مثال (١١٥)**

كم جراماً من محلول حمض النيتريك  $\text{HNO}_3$  المركز يجب استخدامه لتحضير 250 ml من ( $0.2 \text{ M HNO}_3$ ) علماً بأن محلول الحمض المركز يحتوي على % 70 من  $\text{HNO}_3$  وزناً؟

(ب) إذا كانت كثافة محلول حمض النيتريك المركز 1.42 g/L، فما هو الحجم الذي يجب استخدامه؟

(الكتل الذرية : H = 1, N = 14, O = 16).

**الحل**

الجواب : (أ) 45.0 g من  $\text{HNO}_3$  المركز (ب) 31.7 ml من  $\text{HNO}_3$  المركز.

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

### مثال (١١٦)

ما مولارية حمض الهيدروكلوريك HCl المركز إذا كان المحلول يحتوي على % 37.0 (HCl وزناً، إذا كانت كثافة المحلول 1.18 g/ml ؟ (الكتل الذرية : H = 1, Cl = 35.5)

### الحل

الجواب : 12.0 M

### مثال (١١٧)

ما مولالية محلول % 12.5 من الجلوكوز  $C_6H_{12}O_6$  في الماء؟ (الكتل الذرية : C = 12, H = 1, O = 16)

### الحل

الجواب : 0.794 molal

### مثال (١١٨)

ما مولالية محلول تركيزه 0.500 M من السكروز  $C_{12}H_{22}O_{11}$  في الماء؟ كثافة المحلول تساوي (1.064 g/ml) ، الوزن الجزيئي للسكروز يساوي 342.3 g/mol (الكتل الذرية : C = 12, H = 1, O = 16)

### الحل

الجواب : 0.560 molal

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عمر بن عبد الله الهزاري

### مثال (١١٩)

كم جراماً من نترات الفضة  $\text{AgNO}_3$  يجب أن يستخدم لتحضير محلول 250 ml من 0.600 M من نترات الفضة؟ (الكتل الذرية :  $\text{Ag} = 108, \text{N} = 14, \text{O} = 16$ )

### الحل

الجواب : 25.5 g من نترات الفضة.

### مثال (١٢٠)

يحتوي محلول على 186 g من الجليكول  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  في اللتر، ما مولارية المحلول؟ (الكتل الذرية :  $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16$ )

### الحل

الجواب : 3 mol/L

### مثال (١٢١)

محلول من حمض الفورميك ( $\text{HCOOH}$ ) تركيزه 23.6 M وكثافته 1.20 g/ml فما هو تركيز المحلول بالنسبة المئوية الوزنية؟ (الكتل الذرية :  $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16$ )

### الحل

الجواب : 90.5 %

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد / د. عمر بن عبد الله الهزاري

### مثال (١٢٢)

ما حجم حمض الخل المركز اللازم لتحضير 250 ml من محلول تركيز حمض الخل (CH<sub>3</sub>COOH) فيه (6.00 M)؟  
(الكتل الذرية : C = 12, H = 1, O = 16)

### الحل

الجواب : 85.7 ml

### مثال (١٢٣)

احسب كثافة محلول مائي من كربونات البوتاسيوم (K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) الذي مولاليته تبلغ 3.10 molal ومولاريتته 2.82 M؟ (الكتل الذرية : K = 39.1, C = 12, O = 16)

### الحل

الجواب : 1.30 g/ml

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عمر بن عبد الله الهزاري

### اختر الإجابة الصحيحة في الأمثلة التالية

#### تطبيقات على الوحدات:

#### مثال (١٢٤)

وحدة الطاقة في النظام الدولي هي :

- (أ) الباسكال Pa (ب) الجول J (ج) النيوتن N (د) الكالفن K .

#### مثال (١٢٥)

أبعاد وحدة الباسكال هي :

- (أ)  $\text{km}^{-2}$  (ب)  $\text{kg m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$  (ج)  $\text{kg m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$  (د)  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

#### مثال (١٢٦)

$5 \times 10^3 \text{ }^\circ\text{A}$  يساوي

- (أ) 5 kg (ب)  $5 \times 10^{-9} \mu\text{s}$  (ج)  $7.05 \times 10^3 \text{ L}$  (د) 500 nm

#### مثال (١٢٧)

درجة الحرارة (200 K) تساوي بوحدة الدرجة المئوية :

- (أ) - 110 (ب) - 73 (ج) - 273 (د) لا توجد إجابة صحيحة

#### مثال (١٢٨)

القيمة 7.2 km/h تساوي بوحدة (m/s) :

- (أ) 1200 (ب) 72000 (ج) 20.0 (د) لا توجد إجابة صحيحة

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

### مثال (١٢٩)

0.998 g/cm<sup>3</sup> تساوي بوحدة g/L :

(أ) 9.98      (ب) 99.8      (ج) 998      (د) لا توجد إجابة صحيحة

### تطبيقات على حسابات المول والجزيئات والذرات :

### مثال (١٣٠)

يطلق على كمية المادة التي تحتوي على عدد أفوجادرو :

(أ) الكسر المولي      (ب) المولارية      (ج) المول      (د) المولالية.

### مثال (١٣١)

إذا علمت أن : (الوزن الذري لـ O = 16) فإن كتلة ذرة الأكسجين بالكيلوجرام تساوي :

(أ)  $6.022 \times 10^{-23}$       (ب)  $2.66 \times 10^{-26}$       (ج) 16      (د)  $1.06 \times 10^{-2}$

### مثال (١٣٢)

إذا علمت أن ( $A_{WNa} = 23$ ) فإن عدد ذرات الصوديوم الموجودة في (0.01 g) من

العنصر تساوي :

(أ)  $2.62 \times 10^{20}$       (ب)  $6.02 \times 10^{23}$       (ج) 23      (د)  $1.38 \times 10^{25}$

### مثال (١٣٣)

مول واحد من الهيليوم يحتوي على :

(أ) 4 atom      (ب) 3 molecule      (ج)  $6.02 \times 10^{23}$       (د)  $6.022 \times 10^{23}$  atom

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

### مثال (١٣٤)

١٠) أي العبارات التالية غير صحيحة بالنسبة لـ 16g من غاز الميثان  $CH_4$  :

(أ) تمثل مولاً واحداً من الميثان	(ب) تمثل الميثان الذي يحتوي على (12 g) من الكربون
(ج) تحتوي على $9.63 \times 10^{24}$ جزيء من الميثان	(د) تحتوي على $2.4 \times 10^{24}$ ذرة من الهيدروجين

### مثال (١٣٥)

إذا علمت أن الأوزان الذرية ( $O = 16, S = 32$ ) فإن عدد الجزيئات الموجودة في (100 g) من ( $SO_2$ ) يساوي :

(أ)  $2.023 \times 10^{-23}$  (ب)  $7.525 \times 10^{23}$  (ج)  $15 \times 10^{24}$  (د)  $1.5 \times 10^{23}$

### مثال (١٣٦)

إذا علمت أن الأوزان الذرية ( $O = 16, Mg = 24.3, P = 31$ ) فإن عدد المولات الموجودة في (2 g) من فوسفات المغنسيوم  $Mg_3(PO_4)_2$  :

(أ)  $7.61 \times 10^{-3}$  (ب)  $7.61 \times 10^{-4}$  (ج)  $7.61 \times 10^{-2}$  (د)  $7.61 \times 10^{-1}$

### مثال (١٣٧)

عدد مولات الكبريت إذا كان عدد ذراته  $1 \times 10^{23}$  :

(أ) 0.2 (ب) 0.17 (ج) 2 (د) 1.7

### مثال (١٣٨)

إذا علمت أن الأوزان الذرية ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16$ )

فأي مما يلي يحتوي على عدد أقل من الجزيئات :

(أ) 10 g  $NH_3$  (ب) 10g  $CO_2$  (ج) 10 g  $H_2$  (د) 10 g  $H_2O$

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

### مثال (١٣٩)

إذا علمت أن الأوزان الذرية : (Na = 23, Al = 27, Fe = 55.8, Zn = 65.4) فأبي مما يلي يحتوي على عدد أكبر من الذرات :

أ) 10 g Na      ب) 10 g Al      ج) 10 g Fe      د) 10 g Zn

### مثال (١٤٠)

إذا علمت أن الأوزان الذرية : (H = 1, Al = 27, Ni = 58.7, Hg = 200.6) فإذا كان لديك عينة من الألومنيوم تزن 26.98 g فإنها تحتوي على نفس عدد مولات :

أ) 58.69 g Ni      ب) 3.0 g      ج) 60 g Hg      د) لا شيء مما سبق

### مثال (١٤١)

إذا علمت أن ( $A_{wCa} = 40.1$ ) فإن وزن 0.036 mol من الكالسيوم هو :

أ) 1.44 g      ب) 0.9 g      ج) 0.007 g      د) 7.2 g

### مثال (١٤٢)

الوزن الذري للأكسجين = 16 وللهيدروجين = 1 ) فإن عدد جزيئات غاز الهيدروجين الذي يزن 2 g تساوي عدد الجزيئات الموجودة في :

أ) 16 g O<sub>2</sub>      ب) 32 g O<sub>2</sub>      ج) 8 g O<sub>2</sub>      د) لا شيء مما سبق

### تطبيقات على النسبة المئوية الوزنية

#### مثال (١٤٣)

النسبة المئوية الوزنية لكربونات البوتاسيوم ( $K_2CO_3$ ) في محلول متكون من إذابة 15

(g) من كربونات البوتاسيوم في (60 g) من الماء هي :

(أ) 14.77 (ب) 75 (ج) 45 (د) لا شيء مما سبق

#### مثال (١٤٤)

عدد الجرامات من كلوريد الصوديوم الموجود في 60 g من محلول تركيزه % 15 هي :

(أ) 75 g (ب) 9 g (ج) 45 g (د) لا شيء مما سبق

#### مثال (١٤٥)

يراد عمل محلول مائي من السكروز ذي تركيز قدره % 24.8 وزناً فإن الوزن اللازم من

الماء الذي يجب استخدامه للحصول على كيلوجرام من المحلول هو :

(أ) 760 (ب) 760 kg (ج) 240 g (د) 240 kg

#### مثال (١٤٦)

أذيب (10 g) من KOH في 900 g من الماء. وأصبح حجم المحلول 904.7 ml ومنه

فإن النسبة المئوية الوزنية لمادة KOH في المحلول هي :

(أ)  $\frac{10}{910} \times 100$  (ب)  $\frac{900}{910} \times 100$  (ج)  $\frac{10}{900} \times 100$  (د)  $\frac{10}{904.7} \times 100$

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عمر بن عبد الله الهزاري

### تطبيقات على الكسر المولي

#### مثال (١٤٧)

إذا علمت أن الأوزان الذرية :  $(H = 1, O = 16)$ ، وعند إذابة  $(6 \text{ mol})$  من  $(\text{NaCl})$  في  $(36 \text{ g})$  من الماء فإن الكسر المولي للملح هو :

- (أ) 25      (ب) 1.0      (ج) 0.14      (د) 0.75

#### مثال (١٤٨)

إذا علمت أن الأوزان الذرية :  $(H = 1, O = 16)$ ، فإن الكسر المولي للأكسجين في مزيج يحتوي على  $(4 \text{ g})$  من الأكسجين و  $(1 \text{ g})$  من الهيدروجين هو :

- (أ) 0.8      (ب) 0.2      (ج) 0.5      (د) 0.6

#### مثال (١٤٩)

لمحلول مكون من مادتين يمكن حساب الكسر المولي للمذاب من :

- (أ) كثافة المحلول      (ب) تركيز المحلول  
(ج) الوزن الجزيئي للمذاب والمذيب      (د) الكسر المولي للمذيب

#### مثال (١٥٠)

إذا علمت أن الأوزان الذرية  $(Xe = 131.3, He = 4)$ ، فإن الكسر المولي لغاز الهيليوم  $(\text{He})$  في مخلوط يتكون من  $(50 \text{ g})$  من غاز الهيليوم و  $(50 \text{ g})$  من غاز الزينون  $(\text{Xe})$  يساوي :

- (أ) 1.000      (ب) 0.500      (ج) 0.970      (د) لا شيء مما سبق

### مثال (١٥١)

حضر محلول بإذابة (25 g) من مادة (A) وزنها الجزيئي (125 g/mol) في (75 g) من الماء فكان الكسر المولي لمادة (A) مساوياً :

(أ)  $4.58 \times 10^{-2}$       (ب)  $4.58 \times 10^{-3}$       (ج)  $42.58 \times 10^{-2}$       (د)  $8.58 \times 10^{-4}$

### تطبيقات على المولارية

### مثال (١٥٢)

المولارية هي عدد المولات المذابة في :

(أ) 1 kg من المحلول      (ب) 1 kg من المذيب      (ج) 1 L من المحلول      (د) 1 L من المذيب

### مثال (١٥٣)

إذا علمت أن الأوزان الذرية (N = 14, O = 16, Ag = 107.9)، فإذا أذيب (9.1 g) من نترات الفضة  $AgNO_3$  في الماء، ثم أضيفت زيادة من الماء ليصبح حجم المحلول

500 ml، ما مولارية محلول  $AgNO_3$

(أ) 0.669 M      (ب) 0.309 M      (ج) 0.193      (د) 0.107 M

### مثال (١٥٤)

إذا علمت أن الأوزان الذرية (H = 1, O = 16, S = 32)، فإن عدد جرامات حمض الكبريتيك ( $H_2SO_4$ ) اللازمة لتحضير (375 ml) من الحمض تركيزه (3.00 M) هي :

(أ) 0.669 M      (ب) 0.309 M      (ج) 0.193      (د) 0.107 M

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

### مثال (١٥٥)

الحجم بالملتر من محلول ( $\text{HClO}_4$ ) الذي تركيزه (0.12 M) ويحتوي على 0.00756 mol من  $\text{HClO}_4$  هو :

أ) 63      ب) 0.94      ج) 16.67      د) لاشيء مما سبق

### مثال (١٥٦)

حجم 3.0 molar من حمض الكلور HCl الذي يحتوي 0.8 mol هو :

أ) 3.75 L      ب) 266.7 ml      ج) 0.267 ml      د) 417 ml

### مثال (١٥٧)

إذا علمت أن الأوزان الذرية : (H = 1, C = 12, O = 16) ، وبالتالي فإن تركيز

محلول مائي من  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  حجمه (1.35 L) ويحتوي على (127 g) منه تساوي :

أ) 2.04 M      ب) 3.2 M      ج) 4.6 M      د) 1.27 M

## تطبيقات على التخفيف

## مثال (١٥٨)

عند تخفيف 250 ml من حامض الهيدروكلوريك المركز الذي تركيزه 11 M الى حجم قدره 500 ml، فإن التركيز بالمولارية للمحلول النهائي يكون :

(أ) 5.5 M (ب) 250 M (ج) 0.02 M (د) 11 M

## مثال (١٥٩)

50 ml من محلول معين تركيزه 0.2 M أضيف إليه كمية من الماء حجمها 20 ml فإن المولارية للمحلول الجديد هي :

(أ) 2 M (ب) 44 M (ج) 0.55 M (د) 0.14 M

## مثال (١٦٠)

إذا علمت الأوزان الذرية التالية : (H = 1, O = 16, Na = 23)، وزن هيدروكسيد الصوديوم NaOH المركز الذي تركيزه 80% وزناً وكثافته 1.42 g/ml الذي يلزم لتحضير 200 ml من المحلول الذي يبلغ تركيزه 8 M هو :

(أ) 20 g (ب) 40 g (ج) 80 g (د) 160 g

## مثال (١٦١)

0.5 L كم  $\text{HClO}_4$  الذي تركيزه 2.5 M أضيف إليه 0.8 L من  $\text{HClO}_4$  الذي تركيزه 3.7 M، افرض أن الحجم الكلي للمحلول 6.31 L فإن مولارية المحلول الناتج هي :

(أ) 2.96 M (ب) 4.21 M (ج) 0.667 M (د) 1.25 M

## الفصل الأول : طرق التعبير عن التركيز

إعداد د/ عم بن عبد الله الهزاري

### مثال (١٦١)

الحجم اللازم من محلول حمض الكلور المركز الذي تركيزه (12 M) لتحضير (25 ml) من محلول حمض الكلور الذي تركيزه (1.5 M) :

أ) 3.125 ml      ب) 2.125 ml      ج) 4.124 ml      د) 5.125 ml

### مثال (١٦٢)

الحجم اللازم من محلول حمض الكلور الذي تركيزه (2 M) لتحضير (1 L) من محلول حمض الكلور الذي تركيزه (0.2 M) :

أ) 10 L      ب) 50 ml      ج) 100 ml      د) 1 L

## تطبيقات على العيارية

## مثال (١٦٣)

ما عدد جرامات ( $0.8 \text{ eq H}_3\text{PO}_4$ ) :

أ) 26.136 g      ب) 32.67 g      ج) 98 g      د) 1.6 g

## مثال (١٦٤)

التركيز بالعيارية لحمض الفوسفور  $\text{H}_3\text{PO}_4$  تركيزه  $0.3 \text{ M}$  هو :

أ)  $0.1 \text{ N}$       ب)  $0.9 \text{ N}$       ج)  $0.1 \text{ N}$       د)  $0.15 \text{ N}$

## مثال (١٦٥)

إذا علمت الأوزان الذرية التالية : ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32$ )

فإن عيارية المحلول الناتج عن إذابة  $19.5 \text{ g}$  من  $\text{H}_2\text{SO}_4$  في الماء ليتكون محلول حجمه  $800 \text{ ml}$  هو :

أ)  $0.1 \text{ N}$       ب)  $0.5 \text{ N}$       ج)  $1 \text{ N}$       د)  $100 \text{ N}$

## مثال (١٦٦)

إذا علمت الأوزان الذرية التالية ( $\text{O} = 16, \text{K} = 39, \text{Mn} = 55$ ) ، فإن وزن  $\text{KMnO}_4$  اللازمة لعمل  $80 \text{ cm}^3$  من محلول برمنجنات البوتاسيوم الذي تركيزه  $0.125 \text{ N}$  (ناتج التفاعل  $\text{Mn}^{2+}$ ).

أ) 155 g      ب) 0.316 g      ج) 0.025 g      د) 5 g