

* طرق التعبير عن تركيز المحاليل : التركيب ص ٢٢

يعبر عن تركيز المحلول بطريقتين :

١- **أولية** : بوزنات الموزن المذابة في حجم معين من المذيب
المحلول القياسي أي المحلول الذي تركيزه معلوم بدقة .

٢- يعبر عن التركيز بوزن طريق :

II المعيارية أو النورمالية : **Normality** : (N)

عدد المكافئات الفاعلة من المذاب في لتر من المحلول

المحلول القياسي عبارة عن لتر واحد من المحلول
يحتوي على وزن مكافئ واحد من المذاب .

أو أنه يحتوي على وزن مكافئ واحد من المذاب في لتر واحد من المحلول .

وزن المذاب بالمواضع

١. $\text{عدد المكافئات الفاعلة} = \frac{\text{وزن المذاب بالمواضع}}{\text{الوزن المكافئ للواضع}}$

٢. $N = \text{عدد المكافئات الفاعلة} / \text{لتر}$

$N = \text{No. of Gram Equivalent} / L$

وزنه المذاب في لتر

الوزن المذاب في الغرام

$$\frac{\text{عدد المكافآت الفاعلة للمذاب}}{\text{عدد الأليسا (حجم المذيب بالليتر)}} = N \quad \text{الحيادية}$$

أصله

مثال (1): ما عدد المكافآت الفاعلة لمادة كبريتيك التي تحتوي على 49 غم حمض؟

$$\text{عدد المكافآت الفاعلة} = \frac{\text{وزن المذاب بالغمات}}{\text{الوزن المكافئي}} = \frac{49}{49} = 1 \quad \text{مكافئ}$$

مثال (2):

ما عيارية حمض الكبريتيك الذي يحتوي على 37.4 غم حمض H2SO4؟

$$N = \frac{\text{وزن المادة المذابة في لتر}}{\text{الوزن المكافئي}} = \frac{37.4}{36.5} = 1.025$$

سؤال (3): ما عيارية كلون حجم 500 مللتر من NaOH يحتوي على 20 غم من القاعدة ؟

$$N = \frac{\text{عدد المكافآت الواسية للذات}}{\text{حجم المحلول باللتر}}$$

وزن المكافء (غم)

$$= N \frac{\text{الوزن المكافئ الواسي (غم)}}{1000 \text{ مللتر (حجم)}}$$

حجم المحلول باللتر (حجم)

1000 مللتر (حجم)

$$\frac{20}{40}$$

$$= 1$$

$$\frac{500}{1000}$$

$$N = \frac{\text{وزن المكافء (Wt)}}{\text{الوزن المكافئ الواسي (Mwt)}} \times \frac{1000}{\text{حجم المحلول (باللتر) Vml}}$$

سؤال (4): ما عبارة مملوءة تحتوي على عدد (2) من الكائنات
الغريبة طارة في الممر الداه منه ؟

$$2 = \frac{2}{1} = N$$

سؤال (5): اذيب 80 غم منه $NaOH$ في لتر من الماء ما
عبارة المحلول الناتج وما عبارة المحلول فيها لو اذيب
نفس الوزن في 100 صمغ ؟

$$2 = \frac{\frac{80}{40}}{1} = N \quad P$$

$$20 = \frac{\frac{80}{40}}{\frac{100}{1000}} = N \quad W$$

سؤال (6): ما عدد المفاعلات الهيدروجينية في 250 غم منه كلل كاربونات
الصوديوم Na_2CO_3 الذي عبارة 0.2 N ؟

$$0.2 = \frac{\frac{W}{53}}{\frac{250}{1000}}$$

$$106 = Na_2CO_3$$

$$53 = \text{الوزن المكاتي}$$

$$W = 2.65 \text{ gm}$$

Subject:

Date:

ملاحظة:

- * محلول $2N$ يعني ان اللتر منه يحتوي على ضعف المكافئ
الذراع .
- * محلول $0.5N$ يعني ان اللتر منه يحتوي على ضعف المكافئ لـ

* عند تزيين المعايرة نستعمل :

اي حجم من اي محلول نكافئ كيميائياً نفس الحجم من اي محلول متفاعل معه بما دامت متساوية الطولين المعايرة متفويتين .

عندما يتفاعل V_1 مللتر من محلول ما معايرة بـ N_1 مع :
 N_2 مللتر V_2 .

عدد المكافئات الفاعلة او المذابة في كل من المجموعتين متساوي

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

* المعامل التسحيبي (مت) Titration هو وزن مكافئ في المذابة في اللتر .
في المصطلح المراد تحليله كيميائياً مللتر واحد من محلول التسحيبي Titrant solution . يعبر عنه المعامل التسحيبي بالافرام في المللتر من محلول التسحيبي .

* يجب المعامل التسحيبي بوزن الغرام من المادة المحبوسة غرباً في مللتر من المحلول وذلك بوزن عيارية المحلول بـ مكافئ المكافئ للمادة المحبوسة غرباً .

2. المولارية (M) Molarity :

عدد المولات الجزيئية moles الواحدة من المادة المذابة في لتر واحد.

⇐ المحلول المولاري Molar solution

* ويعرف بأنه المحلول الذي يحتوي المولار الواحد منه على وزن جزيئي غرافي واحد من المادة سواء كانت بصيغة جزيئات أو أيونات أو أي صيغة أخرى.

$$P. \text{ عدد المولات} = \frac{\text{وزن المادة}}{\text{وزن الجزيئي}}$$

$$M = \frac{\text{عدد المولات}}{\text{لتر}}$$

وزن المادة المذابة في لتر

$$= \frac{\text{وزن الجزيئي}}$$

عدد المولات

$$= M \quad \text{حجم المذيب بالمتر}$$

Subject:

Date:

وزن المذاب

وزن المذيب

= M

حجم المذيب (بالملي)

1000 ملي

$$M = \frac{\text{وزن المذاب}}{\text{وزن المذيب}} \times \frac{1000}{\text{حجم المذيب (بالملي)}}$$

$$M = \frac{Wt}{M - Wt} \times \frac{1000}{V_{ml}}$$

Subject: _____

Date: _____

سؤال (1): ما عدد نواتج AgNO_3 ($M_{wt} = 169.9$) التي
 لتعطين 500 ml من محلول الذي تركيزه $0.125 M$ ؟

$$M = \frac{Wt}{M_{wt}} \times \frac{1000}{V_{ml}}$$

$$0.125 = \frac{Wt}{169.9} \times \frac{1000}{500}$$

$$Wt = 10.62 \text{ gm}$$

سؤال (2): ما النسبة المئوية المولارية لمحلول كلوريد الصوديوم ($M_{wt} = 58.4$)
 الذي نسبته وزنية 0.85%؟

النسبة المئوية (Wt/V) تعني وزنه المذاب / ما طائره

$$0.85\% = 0.85 \text{ gm in } 100 \text{ ml}$$

$$= 8.5 \text{ gm in } 1000 \text{ ml}$$

$$M = \frac{8.5}{58.4} \times \frac{1000}{1000} = 0.145 \quad \checkmark$$

$$M = \frac{0.85}{58.4} \times \frac{1000}{100} = 0.145$$

Subject:

Date:

وزنات M ايمولات F

Formality

القدرة المولية F

[3]

هو المحلول الذي يحتوي على وزن صيغة كيميائية من المادة في لتر من المحلول.

* إذا كان المركب من النوع البسيط
لونه يوصف في المحلول على شكل جزيئات

$$F = M$$

* لا يتعمل مصطلح القدرة المولية عندما لا يتواجد الذرات في المحلول
على شكل جزيئات.

إذا حضر محلول بإذابة وزن صيغة جزيئية من $AgNO_3$ في لتر من الماء \Leftarrow يسمى مولارياً رغم أنه لا يتواجد جزيئات $AgNO_3$ في المحلول.

أن المحلول يمكن أن يسمى مولالياً بالنسبة إلى $AgNO_3$ و Ag^+ و NO_3^- .

إذا أضيف جزيء من NH_3 إلى المحلول عند تحضيره تأت المحلول يتغير مولالياً بالنسبة إلى كل من Ag^+ و NO_3^- . لكنه تركيز Ag^+ لم يود مولارياً لأن بعض Ag^+ تحول إلى معقدات $Ag(NH_3)^+$ و $Ag(NH_3)_2^+$ تاركاً تركيز Ag^+ أقل من الكمية المحلولة ليكن مولالياً واحداً.

* كن N من المصطلح أنه نضع المحلول الهيدروكسي $FeCl_3$ محلول مولاري إذا أنه يوصف القليل من $FeCl_3$ على شكل جزيئات. كما أنه لا يمكنه الحصول بآثار المحلول مولاري بالنسبة لأيون Fe^{3+} لأن $Fe(H_2O)_6^{3+}$ تكون مستقرة بحيث لا يفقد أي القليل من أيونات Fe^{3+} بغيره مرة.

المذابة: بوزنات الوزن للمادة المذابة في حجم أو وزن معين من المذيب أو المحلول.

أ. التركيز الوزني:

$$w/w$$

* عدد غرامات المذاب في 100 غم من المحلول.

مثال: 10 غم من المذاب لكل 90 غم من المذيب.

$w_1 =$ وزن المذاب

$$\% = \frac{w_1}{w_1 + w_2} \times 100$$

$w_2 =$ وزن المذيب

2. عدد غرامات المذاب في 100 غم من المحلول

ب. التركيز المولي: Molarity

هو عدد مولات المذاب في 1000 غم من المذيب.

مثال: ما التركيز المولي لمحلول هيدروكسيد الصوديوم الناتج من إذابة 4 غم من هيدروكسيد الصوديوم في 500 غم من الماء؟

Subject:

Date:

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{وزن المذاب}}{\text{وزن صيغة الجزيئية}} = \frac{4}{40} = 0.1 \text{ مول}$$

$$\text{المولالية} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{1000 \text{ غم من المذيب}}$$

$$0.2 = \frac{1000}{500} \times 0.1 = \frac{0.1}{\frac{500}{1000}} = m$$

$$m = \frac{\text{وزن المذاب}}{\text{وزن المذيب}} \times \frac{1000}{\text{وزن المذيب (غم)}}$$

ج ١: الستوك بالأس المولي و Mole Fraction

هو الأس الذي يمثل نسبة مولات المذاب إلى مولات المحلول كله (المذاب والمذيب غم).

$$m_1 = \text{عدد مولات المذاب} \quad \frac{m_1}{m_1 + m_2} = \text{النسبة المولية للمذاب} \quad x_1$$

$$m_2 = \text{عدد مولات المذيب} \quad \frac{m_2}{m_2 + m_1} = \text{النسبة المولية للمذيب} \quad x_2$$

$$x_1 + x_2 = 1$$

* مثال:

إذا علمت أن كتلة معلق محلول ماص الكحول الذي يحتوي على 80.8 غم من الماص في 30° م، هي 1.0097 غم / حجم. عبر عن تركيز المحلول بالمولارية والمولالية وبالنسبة المئوية الموزنية للمذاب؟

1. النسبة المئوية المولارية: M

$$M = \frac{wt}{Mwt} \times \frac{1000}{1000} = \frac{80.8}{60.1}$$

$$= 1.34 M$$

2. النسبة المئوية المولالية: m

$$m = \frac{wt}{Mwt} \times \frac{1000}{wt \text{ of solvent}}$$

وزن المذيب = وزن المحلول - وزن المذاب

الكتلة = الكتلة / الحجم

Subject:

Date:

وزن المعدن = كتلة المعدن \times حجم

$$1000 \times 1.0097 =$$

$$= 1009.7 \text{ غم}$$

$$80.8 - 1009.7 = \text{وزن الخشب}$$

$$= 928.9 \text{ غم}$$

$$m = \frac{80.8}{60.1} \times \frac{1000}{928.9} = 1.45 \text{ metal}$$

3- الكثافة النسبية

$$100 \times \frac{\text{وزن الخشب}}{\text{وزن المعدن}} = \text{الكثافة النسبية للماء}$$

$$100 \times \frac{80.8}{1009.7} =$$

$$8.1 =$$

$$100 \times \frac{\text{وزن الخشب}}{\text{وزن المعدن}} = \text{الكثافة النسبية للهواء}$$

$$100 \times \frac{928.9}{1009.7} =$$

$$92.7 =$$

4. الأثر المولي للمذاب:

عدد مولات المذاب

مولات المذاب + مولات المذيب

$$\frac{80.8}{60.1}$$

$$\frac{928.9}{18} + \frac{80.8}{60.1}$$

$$0.025 = \text{طاقة الخلط}$$

الأثر المولي للمذيب =

$$\frac{928.9}{18}$$

$$\frac{80.8}{60.1} + \frac{928.9}{18}$$

$$0.975 = \text{م}$$

$$1.000 = 0.975 + 0.025$$

5: نسبة الذرنة الى الحجم W/V %

وهو نسبة وزن المادة المذابة الى حجم محلول من المحلول
مثل: غم / لتر أو ملغم / لتر

* جزء بالمليون (ppm) part per million

أحاطه من المذاب / لتر من المحلول أو المذيب الحائي
= mg/L = mg/ml

* جزء بالبليون (ppb) part per billion

أحاطه غرام من المذاب / لتر من المذيب الحائي

سؤال: ما عدد غرامات NaCl الذي يحتويه حجم قدره
500 ملتر من محلول السيلين دايتا الذي
نسبة الذرنة الى الحجم فيه مائة الى 0.859%

$$\% = Wt \times 100$$

$$0.859 = Wt(\text{gm}) \times 100(\text{ml})$$

$$Wt = 0.00859 \text{ gm} / \text{ml}$$

Subject:

Date:

في 500 ملتر ،

$$0.00859 \times 500 = 4.295 \text{ gm}$$

◀ مثال : إذا كانت نسبة العنصر في المحلول W/V
 الكلوكون 5 في 1000 غرامات الطول، فماذا يكون
 في لتر ؟

$$\% = \text{wt} \times 100$$

$$5 = \text{wt} \times 100 \Rightarrow \text{wt} = 0.05 \text{ gm/ml}$$

$$0.05 \times 1000 = 50 \text{ gm/1000 ml}$$

◀ مثال : إذا كانت الفالون (3800 ملتر) من محلول يحتوي
 على الكلور الأنيون نسبة (10 ppm) ، كم ملغم من
 المحلول من هذا الكلور ؟

$$\text{ppm} = 1 \text{ mg / L}$$

$$10 \text{ ppm} = 10 \text{ mg / L}$$

	<u>wt (mg)</u>	<u>Volume (ml)</u>
{	10	1000
	x	3800

$$x = 38 \text{ mg}$$

هـ: بالسنة العنصرية W/W_0 و

نسبة وزنة المذاب الى وزنه (المذاب + المذيب) $\times 100$
(الخليط)

* حالات من المرحلات

* تستخدم في المعجرات عند طلائع الهلال

$x \rightarrow -\infty$ نقاوة الماء

✗ النسبة المئوية $\sqrt{1/1}$ %

x خالصة منه المدرجات

$$100 \times \frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$$

کے = $\frac{\text{حزبہ}}{\text{مس}}$

* لتحقيق الدرنة ← الحصة

* السيرة المروية لعمريته الى عميدته وبها انكس

$$\mu\text{gm} = 10^{-3} \text{ mg}$$

$$\mu\text{gm} = 10^{-6} \text{ gm}$$

مثال: اوجد النسبة المئوية للحجم مغلغل مغلغل باضافة 50 مللتر من
الكحول الايثيل الى 200 مللتر من الماء مع الاحتفاظ بال
حجم الحجم ثابتا الاضافة؟

$$\text{حجم المخلوط الناتج} = 50 + 200 = 250 \text{ مللتر}$$

$$(V/V)\% = \frac{50}{250} \times 100$$

$$= 20\%$$

مثال: اوجد النسبة المئوية الوزنية لمخلوط مغلغل باضافة 5 غم من
نترات الفضة في 100 مللتر من الماء مغلغلا بال
الماء ثابرا اغم/حجم؟

$$100 \text{ ml} = 100 \text{ gm} = \text{وزن الماء}$$

$$105 \text{ gm} = 100 + 5 = \text{وزن المخلوط}$$

$$(W/W)\% = \frac{5}{105} \times 100 = 4.76\%$$

مثال: مغلغل H_2SO_4 15% مغلغل



Subject:

Date:

مثال ١: صيغة (3:2) من حامض النيتريك في قنينة حجمية
سعة 500 ملل

$$2+3 = 5 \text{ part}$$

$$\frac{500}{5} = 100 \text{ ml for each part}$$

$$= 2 \times 100 = 200 \text{ ml } H_2SO_4$$

$$= 3 \times 100 = 300 \text{ ml } H_2O$$

مثال ٢: صيغة 1:10 من الكحول ؟

ناقص 10 ملل من الكحول ونكمل الحجم إلى 100 ملل
بالماء. (تكون النتيجة 10% كحول في 100 ملل)

2007-2008 / دور اول

مثال ٣: صيغة حلول تحتوي على 10 جزء بالمليون من Mg و 10

جزء بالمليون من Zn باستخراجه من نترات المغنيسيوم ونترات

النحاس في قنينة حجمية واحدة (1000 ml).

الوزن الذري: Mg = 24 , Zn = 65.3 , N = 14

Mg	Mg(NO ₃) ₂	10 ppm = 10 mg / L
24.3	24.3 + 2(14 + 3 × 16) = 148.3	
0.01 gm	x	

$$x = 0.0610 \text{ gm/L of } Mg(NO_3)_2$$

جدول رقم (2)

Zn	$Zn(NO_3)_2$
$\frac{65.3}{1001 \text{ gm}}$	$\frac{65.3 + (14 + 16 \times 3) \times 2}{x}$

$$x = 0.02899 \text{ gm of } Zn(NO_3)_2$$

محتوى زنك 10 ppm و Mg 10 ppm في 1000 مل ماء
 بإضافة الكبريتات المثلثة من نترات المغنيزيوم
 المثلثة، صيغة كيميائية الماء: $6103 \times V = 10 \times 1000$
 $V = 3.449 \text{ ml}$
 (3) الجدول رقم (3)

ثم نكمل الحجم في القسمة المئوية (1) 1000 مل ماء المثلثة

(1) مئة 850 مل ماء من قسمة مئة على 10 ppm في
 المردية باستخدام كبريتات المغنيزيوم

(2) مئة 100 مل ماء من قسمة مئة على 2 ppm في
 المردية باستخدام كلوريد المغنيزيوم

الملاحظات :

* الاختلاف بين التركيز المولي والمولالي ؟

١. يعتمد التركيز المولي على عدد كيلوغرامات المذيب بينما يعتمد التركيز المولي على عدد اللتر (حجم) المذيب .
٢. لا يعتمد التركيز المولي على الضغط ودرجة الحرارة بينما التركيز المولي يتأثر حيث عند زيادة درجة الحرارة يزداد الحجم (يقل التركيز) وعند زيادة الضغط يقل الحجم (يزداد التركيز).

مثال : اضيف الى 8 غم من NaCl كمية من الماء تكفي للحصول على 100 غرام من المحلول . ان كثافة المحلول الناتج تساوي 1.054 غم / سم³ في درجة 25°م . احسب التركيزات المولي والمولي لكلوريد الصوديوم في هذا المحلول

$$\text{عدد مولات } \text{NaCl} = \frac{8}{58.5} = 0.137 \text{ مول}$$

$$\text{وزن الماء} = 100 - 8 = 92 \text{ غم}$$

$$\text{التركيز المولي (M)} = \frac{0.137}{\left(\frac{92}{1000}\right)} = 1.49 \text{ مول / لتر}$$

كثافة المحلول

$$\text{كثافة المحلول} = 1.054 \text{ غم / سم}^3 \leftarrow \text{حجم المحلول} = \frac{\text{كتلة المحلول}}{\text{كثافته}}$$

$$\text{في حجم المحلول} = \frac{100}{1.054} = 94.8 \text{ سم}^3$$

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{0.137}{\left(\frac{94.8}{100}\right)} = 1.45 \text{ مل/لتر}$$

مثال: اضعف 45 غم منه الكحول البرونيك C_3H_7OH لـ 132 غم منه الماء. ما هذه النسبة المئوية المولية للمحلول؟

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{وزنه المذيب (كغم)}} \quad \text{Mwt of } C_3H_7OH = 60$$

$$= \frac{1000}{132} \times \frac{45}{60}$$

$$= 5.68 \text{ مل/لتر}$$

مثال: نحاسب الفرق للمعادلة عن تركيز المانحة.

مثال ١

أ: التغير عند التركيز بالذات المانحة (بذرات P):

يمكن التغير عند تركيز مانحة بقيمت اللوغاريتم السالب $(-\log_{10})$ للمركبات عشر بقيمت عددية.
بدأت هذه الطريقة أصلاً في التغير عند تركيز أيون الهيدروجين في المحاليل المائية بذرات pH.

مثال: المحلول الذي يحتوي على 5.846 كم من NaCl / لتر
= 0.1 M أو 0.1 N

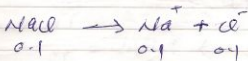
محلول طبيعي = 0.005846 غم / مل (مئة)

مئة (آل) = 0.003546 غم / مل

* يمكن حساب بذرات غم / مل من خلال:

$N \times 1000$

$$= 0.1 \times 0.05846 = 0.005846 \text{ gm/ml} \Rightarrow \text{NaCl}$$



$$\text{pCl} = -\log[\text{Cl}^-] = -\log(0.1) = 1$$

$$\text{pNa} = -\log[\text{Na}^+] = -\log(0.1) = 1$$

إذا كانت تركيز $[Cl^-]$ ليوني 2×10^{-5} ثانية

$$pCl = -\log(2 \times 10^{-5})$$

$$= 4.699$$

الوزن المليكافى ' milliequivalent weight

المعامل التسويى (مت) يوزن هذه الوزن المليكافى بالغمات (meq.) ويوزن بانه الوزن المكافى بالغمات مستمداً من 1000.

وهو قيم وزن المادة المذوبة في أو المكافئة لواحد ملليمول من محلول عيارى واحد 1N.

انها راحة مستحقة لكل من الحجم والوزن ويجعل من الممكنة تحديد حجم محلول في وزن المكافى و وزن المادة في حجم المكافى من المحلول.

حجم المحلول (V) ومنزباً في العيارية (N) بولى عدد وليكن ثابت في ذلك الحجم من المحلول وكذلك عدد الملتينات من محلول 1N المكافى في حجم المحلول ذي الكثافة:

$$N \times V_{ml} = meq.$$

أي ان عدد المليكافيات من محلول 0.1N توى في $N \times V_{ml}$

أما المعامل التسويى (مت) ويرمز له T :

Subject:

Date:

$$\text{eq. wt} \times 10^{-3} = \text{gm/ml} \quad \text{مل/غم}$$

$$\text{مقدار } T_{\text{NaOH}} = 0.005845 \text{ غم/مل}$$

$$1 \text{ ml} = 0.005845 \text{ gm NaOH}$$

$$* 1 \text{ M H}_2\text{SO}_4 = 98.08 \text{ gm/L}$$

$$T = 0.09808 \text{ gm/ml}$$

$$* 0.1 \text{ N H}_2\text{SO}_4 = 4.904 \text{ gm/L}$$

$$T = 0.004904 \text{ gm/ml}$$

$$T = \frac{98.08 \times 0.1}{1000 \times 2} = 4.904 \times 10^{-3} \text{ gm/ml}$$

$$* T = \frac{N \times \text{eq.}}{1000} \text{ gm/ml}$$

* حكم التعبير عن المعلق المستوي بالفرمان أو الملاحظات
اللاحقة أقرت.

إن هذا التعبير يعني أن كمية من غرامات أو مليغرامات من
المادة الموصلة تحاكي كمية 1 مل من المعلق المعلق.

مثال: (م) عدد 0.1 N H₂SO₄ صبر عن برونات

حجم العينة = 0.00561 غم

نوع

1 ملل من H_2SO_4 0.1 N قياسي و 0.00561 gm KOH

من المحلول المكون لتحسين مازة معينة يتم عن 1 ملل من
المحلول القياسي . ^{الحالة المعينة} ^{المحلول القياسي}
 $N(\text{standard}) \times \text{eq}(\text{subs.})$

$$T = \frac{\quad}{1000}$$

مثال: عندما تكون عينة 1 ملل $AgNO_3 = 0.09827$ فقد تكون من العينة
يكون في $AgNO_3$ 1 ملل من المحلول أو من Cl^- المتبقية
كمية Cl^- 1 ملل من محلول $AgNO_3$

الوزن المطلوب هو

$$\text{wt of } AgNO_3 = N \times \text{meq}$$

$$T_{AgNO_3} = 0.09827 \times 0.1699 = 0.0167 \text{ gm/ml}$$

$$\text{wt of } Cl^- = N \times \text{meq}$$

$$T_{Cl^-} = 0.09827 \times 0.03546 = 0.003495 \text{ gm/ml}$$

$$\text{meq } AgNO_3 = 0.1699$$

$$\text{meq } Cl^- = 0.03546$$

Subject:

Date:

ج ١ التحليل Titration :

هو عملية قياس حجم محلول يكافئ كميةً معينةً وزناً معروفاً مادةً قياسية أوليةً (primary standard) أو وزناً معلوماً في المحلول المراد تحليله.

يتم قياس المحلول من السحاحة بإضافة محلول حجم محلول معين من المادة المراد تحليله.

المحلول المنحل منه السحاحة ×
 Titrant
 Titrand
 التحليل الحجمي

— امتحان —

* مثال ١ :
 يتألف محلول من 21 gm كحول ميثيل CH_3OH و 32 gm ماء . ما هي النسبة المئوية لكتلتي المكونين ؟

$$\text{Mwt} (\text{CH}_3\text{OH}) = 12 + 4 \times 1 + 16 = 32$$

$$\text{No. of moles} = \frac{21}{32} = 0.66 \text{ mole } \text{CH}_3\text{OH}$$

$$\text{No. of moles} = \frac{32}{18} = 1.88 \text{ mole } \text{H}_2\text{O}$$

$$0.268 = \frac{0.66}{1.8 + 0.66} = \text{النسبة المئوية للكحول}$$

$$0.732 = \frac{1.8}{1.8 + 0.66} = \text{النسبة المئوية للماء}$$

مثال ٢ : ما هي التركيبة المئوية للمركب في محلول من 100 ml من محلول تركيزه المولاري 1.2 في 350 ml ؟

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$1.2 \times 100 = M_2 \times 350$$

$$M_2 = 0.343$$

Subject: _____

Date: _____

حل آفر 2

4. حجم عدد مولات المناسبي في المحلول بين التقييف 1

$$\text{No. of moles} = M \times V_L \quad M = \frac{\text{No. of moles}}{V_L}$$

$$= 1.2 \times \frac{100}{1000}$$

$$= 0.12 \text{ mole}$$

5. حجم التراكيز المولاري بعد التقييف 1

$$M = \frac{\text{No. of moles}}{V_L}$$

$$= \frac{0.12}{\frac{350}{1000}} = 0.343 \text{ mole/L}$$

* مثال 1 : حساب عدد مولات $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ في 250 ml من المحلول الذي تركيزه المولاري 0.25

$$\text{Mwt} = 256 - 43$$

$$\text{Answer : } M = 0.25 \text{ mole/L}$$

* مثال: محلول تركيزه 31.63 في CaBr_2 في درجة 20° م وان
 كتافته في هذه الدرجة تساوي 1.325 غم/سم³ . ماهو
 تركيز المحلول المولي / المولاري ، العياري ، والأكسر المولي .
 $M_{\text{tot}} = 199.9 \text{ g/mole}$

1. التركيز المولاري :

$$M = \frac{31.63}{199.9} \times \frac{1000}{100} = 1.58 \text{ mole/L}$$

2. التركيز المولي :

$$\begin{aligned} \text{وزن المحلول} &= \text{كتافة المحلول} \times \text{حجم} \\ 1000 \times 1.325 &= \\ 1325 \text{ غم} &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{وزن المذيب} &= 316.3 + 1325 \\ 1641.3 \text{ غم} &= \end{aligned}$$

$$m = \frac{316.3}{199.9} \times \frac{1000}{1641.3} = 1.568 \text{ mole/Kg}$$

3. التركيز العياري

$$\begin{aligned} N_1 &= 2 \times M \\ &= 2 \times 1.58 = 3.16 \text{ eq/L} \end{aligned}$$

4. الأكسر المولي للمذاب :

$$X_1 = \frac{316.3/199.9}{\frac{316.3}{199.9} + \frac{1641.3}{18}} = 0.027$$

الأكسر المولي للمذيب = 0.973

Subject:

Date:

* مثال ١: محلول حامض الكبريتيك تركيزه 88.1 من حيث الوزن (w/w) $Mwt = 98.1$ كثافته 1.802 g/mL .
 احس تركيزي المول والعدد المولي.

الكتلة

الحجم =

الكثافة

$$100 - 88.1 = 11.9 \text{ غم ماء}$$

$$\text{حجم } 100 \text{ غم من المحلول} = \frac{100}{1.802} = 55.5 \text{ سم}^3$$

$$\text{المولالية } m = \frac{88.1}{98.1} \times \frac{1000}{11.9} = 74.8 \text{ مول / كغم ماء}$$

$$M = \frac{88.1}{98.1} \times \frac{1000}{55.5} = 16.6 \text{ مول / لتر}$$

* مثال ٢: 250 ملل من محلول K_2SO_4 تركيزه المولالي 0.2
 نحصل على نقطة التجمد. احس تركيزه المولالي.
 احس عدد غرامات K_2SO_4 المتبقية؟

$$M = \frac{wt}{Mwt} \times \frac{1000}{V_{ml}}$$

$$0.2 = \frac{wt}{174} \times \frac{1000}{250} \Rightarrow wt = 8.7 \text{ gm}$$

* مثال: محلول مشبع من KCl في درجة $20^\circ C$ يحتوي على 296 جم/ل
 كثافته 1.17 جم/سم³.

أوجد: النسبة المئوية لـ KCl في المحلول، التركيز المولي، التركيز الموزني، التركيز الجزيئي = 74.5

الحل:

$$\text{وزن لـ } KCl \text{ في المحلول} = \text{الكثافة} \times 1000$$

$$1170 = 1000 \times 1.17$$

$$\text{النسبة المئوية لـ } KCl \text{ في المحلول} = 100 \times \frac{296}{1170} = 25.31\%$$

$$M = \frac{296}{74.5} \times \frac{1000}{1000} = 3.97 \text{ mole/L}$$

وزن الماء = وزن المحلول - وزن المادة

$$\text{وزن المحلول} = \text{كثافة} \times 1000$$

Subject:

Date:

$$1000 \times 1.17 =$$

$$1170 \text{ غم}$$

$$\text{وزن الماء} = 1170 - 296 = 874 \text{ غم}$$

$$\frac{3.97}{48.5 + 3.97} = \frac{\frac{296}{74.5}}{\frac{874}{18} + \frac{296}{74.5}} = \text{النسبة المئوية للمذاب}$$

$$0.076 =$$

$$0.92 = \text{النسبة المئوية للماء}$$

$$m = \frac{296}{74.5} \times \frac{1000}{874} = 4.546 \text{ mole/Kg}$$