**..وحـــــــدات التركــــيز.**

بصفة عامة تهتم كيمياء المحاليل بدراسة تركيز و تفكك وتفاعل المادة المذابة في المحلول المائي، كما يختلف سلوك المحاليل المائية حسب كمية و نوعية المادة المذابة (حمض – أساس – ملح).

1. **تعـــــاريف..**
* **.المول:** هو كمية المادة المكافئة لكتلة عدد أفوغادرو NA من ذرات أو جزيئات أو شوارد المادة، يرمز له بـ n و وحدته المول mol . لذلك و من أجل حساب عدد المولات لمركب كيميائي نستعمل العلاقة التالية: **n = m / M**

**n** : عدد مولات المركب (mol) ، **m** : كتلة المركب (g) ، **M** : الكتلة المولية للمركب (g/mol)

* **عدد أفوغادرو NA:** ] = 6,023 x 1023 atome, molécule, ion **NA** [ **مثال:** 12g من C تحتوي على عدد **NA** من الذرات معناه 6,023 x 1023 atome de C **1** mol de carbone = 12 g de carbone =
* **الكتلة المولية** Masse molaire: هي مجموع الكتل الذرية المناسبة للعناصر المشكلة للجزيء أو المركب، يرمز لها بـ **M** و وحدتها g/mol
1. **وحدات التركيز..**

**1.2) التركيز المولي أو المولارية Concentration molaire :** نعبر عن التركيز المولي بكمية المادة (عدد المولات) المذابة في حجم 1 لتر من المحلول المائي، تعطى علاقة التركيز المولي بالصيغة التالية:

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

**Cn** : التركيز المولي [mol / L] **;** **n** : عدد المولات المذابة [mol] **;** **V** : حجم المذيب [L]

**2.2) التركيز الكتلي Concentration massique :** نعبر عن التركيز الكتلي بكتلة المادة (عدد الغرامات) المذابة في حجم 1 لتر من المحلول المائي، تعطى علاقة التركيز الكتلي بالصيغة التالية:

$$t=\frac{m}{V}$$

**t** : التركيز الكتلي [g / L] **;** **m** : عدد الغرامات المذابة [g] **;** **V** : حجم المحلول المائي [L]

**3.2) التركيز الكتلي المؤوي Pourcentage massique :** نعبر عن التركيز الكتلي المؤوي بنسبة كتلة المادة المذابة (عدد الغرامات) على كتلة المذيب ضرب 100، تعطى علاقة التركيز الكتلي المؤوي بالصيغة التالية:

$$t \%=\frac{m\_{المذاب}}{m\_{المذيب}} x 100 $$

**4.2) النظامية Normalité :** هي عدد المكافئات الغرامية المذابة في 1 لتر من المحلول المائي و تعطى وحدتها بـ (Eg/L) ، نقول عن محلول نظامي معناه نظاميته تساوي 1 أي 1 لتر من هذا المحلول يحتوي على 1 مكافئ غرامي.

$N= \frac{n Eg}{V} , N=C\_{n}.e $

**5.2) المكافئ الغرامي Equivalent gramme:** هو كتلة المادة الموافقة لمول من الجسيمات سواء كانت بروتونات H+ أو الكترونات e- . هناك ثلاث عائلات للمكافئات الغرامية مصنفة حسب تثبيت أو فقدان الجسيمات.

**أ)- المكافئ الغرامي للحمض:** هو كتلة الحمض اللازمة لتحرير 1 مول من شوارد الهودرونيوم H3O+ ، وتطعى علاقة المكافىء الغرامي للحمض بنسبة الكتلة المولية للحمض Macideعلى عدد البروتونات H+ المشاركة في جزيء الحمض وفقا للصيغة التالية.

$$Eg\_{acide}= \frac{M\_{acide }}{nH^{+}}$$

***.مثال:*** *المكافئ الغرامي لحمض كلور الماء* HCl *,* HCl ==> **1** H+ + Cl-

* Eg HCl = MHCl / nH+  = 36,5 / **1** = 36,5 g

**ب)- المكافئ الغرامي للأساس:** هو كتلة الأساس اللازمة لتحرير 1 مول من شوارد الهيدروكسيل -OH ، وتعطى علاقة المكافئ الغرامي للأساس بنسبة الكتلة المولية للأساس M base على عدد جزيئات OH- المشاركة في جزيء الأساس وفقا للصيغة التالية.

$$Eg\_{base}= \frac{M\_{base }}{nOH^{-}}$$

***.مثال:***  *المكافئ الغرامي لهيدروكسيد الكالسيوم* Ca(OH)2 Ca(OH)2 ==> Ca+2 + **2** OH-

* Eg Ca(OH)2 = M Ca(OH)2  / n OH -  = 74,1 / **2** = 37,05 g

**ج)- المكافئ الغرامي للملح:** هو الكتلة التي تتفاعل مع مكافئ غرامي واحد من حمض أو أساس. فمثلا عند حساب الوزن المكافئ الغرامي لكربونات الصوديوم لابد من الإشارة إلى التفاعل الذي تدخل فيه.

Na2CO3 + **1**HCl → NaHCO3 + NaCl

المكافئ الغرامي لـ لكربونات الصوديوم في هذا التفاعل يساوي**/1 M Na2CO3** لأنها تفاعلت مع مكافئ غرامي واحد من الحمض

*لكن في التفاعل التالي:* Na2CO3 + **2**HCl → NaCl + H2O + CO2

المكافئ الغرامي لـ لكربونات الصوديوم في هذا التفاعل يساوي  **/ 2 M Na2CO3** لأنها تفاعلت مع 2 مكافئ غرامي من الحمض

**د) المكافئ الغرامي للأكسدة و الإرجاع:** هو كتلة المؤكسد أو المرجع اللازمة لتثبيت أو تحرير 1 مول من الالكترونات e-، وتعطى علاقة المكافئ الغرامي للأكسدة و الإرجاع بنسبة الكتلة المولية للمؤكسد أو المرجع M ox / red على عدد الالكترونات المفقودة أو المكتسبة وفقا للصيغة التالية.

$$Eg\_{ox/red}= \frac{M\_{ox/red }}{ne^{-}} $$

***.مثال:*** *المكافئ الغرامي لبرمنغنات البوتاسيوم* **KMnO4**

 MnO4- + 8 H3O+ + **5** e- ==> Mn+2 + 12 H2O

* Eg KMnO4 = M KMnO4 / ne -  = 158 / **5** = 31,6 g

**.تطبيق**: نقوم بإذابة كتلة m = 20g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في حجم قدره 250 cm3 فيتشكل المحلول S1

1. أحسب عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم المذابة
2. أحسب التركيز المولي للمحلول S1
3. أحسب التركيز الكتلي للمحلول S1
4. أحسب المكافئ الغرامي لهيدروكسيد الصوديوم ثم استنتج نظامية S1
5. ما هو حجم الماء المقطر الواجب إضافته للمحلول S1 للحصول على نظامية 0,5 N2 =
6. **العلاقة بين مختلف وحدات التركيز..**
* العلاقة بين التركيز المولي و التركيز الكتلي:

$$ C\_{n}=\frac{t}{M}$$

$$ C\_{n}=\frac{n}{V} et t=\frac{m}{V} et n=\frac{m}{M} => C\_{n}=\frac{t}{M} => $$

* العلاقة بين التركيز المولي و النظامية:

$$ N=\frac{nEg}{V} et nEg=\frac{m}{Eg} => N=\frac{m}{Eg.V} $$

$$N=\frac{m.e}{M.V}$$

$$N=\frac{m}{Eg.V} et Eg=\frac{M}{e} => N=\frac{m.e}{M.V} => $$

$$N=C\_{n}.e$$

$$N=\frac{m.e}{M.V} = n.\frac{e}{V} = C\_{n}.e => $$

**.تمرين**: اشرح بالطريقة التطبيقية و الحسابية كيفية تحضير المحاليل التالية.

1. محلول حمض كلور الماء HCl تركيزه المولي0,3 mol/L C1 = و حجمه V1 = 100 cm3 انطلاقا من محلول لـ HCl تركيزه المولي3 mol/L Co =.
2. محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه المولي0,5 mol/L C1 = و حجمه V1 = 200 cm3