

المكتسبات الأساسية التي يحتاجها طالب البكالوريا

1- كمية المادة:

أ- علاقة كمية المادة بالكتلة: حالة مادة صلبة , سائلة , غازية.

n : كمية المادة وحدتها mol , m : الكتلة وحدتها الغرام g .

M : الكتلة المولية الجزيئية و هي مجموع الكتل المولية الذرية وحدتها g/mol .

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

ب- علاقة كمية المادة بالحجم: حالة غاز فقط.

n : كمية المادة وحدتها mol , V_{gas} : حجم الغاز وحدته اللتر L .

V_M : الحجم المولي وحدته L/mol حيث $V_M = 22.4 \text{ L/mol}$ في الشروط النظامية .

$$n = \frac{V_{gas}}{V_M}$$

ج- الكتلة الحجمية:

m : الكتلة وحدتها الغرام g , V : الحجم وحدته اللتر L .

ρ : الكتلة الحجمية وحدتها g/L .

ملاحظة : $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$, $1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L}$.

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

2- المحاليل المائية:

أ- التركيز المولي و التركيز الكتلي:

التركيز المولي:

n : كمية المادة وحدتها mol , V : الحجم وحدته اللتر L .

C : التركيز المولي وحدته mol/L .

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

التركيز الكتلي:

m : الكتلة وحدتها الغرام g , V : الحجم وحدته اللتر L .

C_m : التركيز الكتلي وحدتها g/L .

علاقة التركيز المولي و التركيز الكتلي:

C_m : التركيز الكتلي وحدتها g/L , C : التركيز المولي وحدته mol/L

M : الكتلة المولية الجزيئية وحدتها g/mol .

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

$$C_m = C \cdot M$$

ب- قانون التمديد :

C_1 : تركيز المحلول قبل التمديد , V_1 : حجم المحلول قبل التمديد.

C_2 : تركيز المحلول بعد التمديد , V_2 : حجم المحلول بعد التمديد.

V_{eau} : حجم الماء المضاف .

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$V_{eau} = V_2 - V_1$$

$$F = \frac{C_1}{C_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

معامل التمديد:

3- جدول تقدم التفاعل:

عند تفاعل نوع كيميائي A كمية مادته n_1 مع نوع كيميائي B كمية مادته n_2 ينتج نوعان كيميائيان C و D .

	$a A + b B \rightarrow c C + d D$				تقدم التفاعل
الحالة الابتدائية	n_1	n_2	0	0	0
الحالة الانتقالية	$n_1 - ax$	$n_2 - bx$	cx	dx	x
الحالة الأعظمية	$n_1 - ax_{\max}$	$n_2 - bx_{\max}$	$cx_{\max}$	$dx_{\max}$	$x_{\max}$

- أ- تقدم التفاعل: هو عدد مرات حدوث التفاعل.
- ب- المتفاعل المحد: هو المتفاعل الذي يستهلك أولاً قبل المتفاعلات الأخرى.
- ج- التقدم الأعظمي: هو قيمة التقدم الموافق لقيمة المتفاعل المحد " قيمة نظرية " من جدول التقدم.
- د- التقدم النهائي: هو قيمة التقدم عند نهاية التفاعل " قيمة تجريبية ".
- ملاحظة: إذا كان التفاعل تام فإن $x_f = x_{\max}$ وإذا كان التفاعل غير تام فإن $x_f < x_{\max}$.
- 4- طرق تعيين كمية المادة:
- أ- عن طريق الضغط " قانون الغاز المثالي "

$$P.V = n.R.T$$

- P : الضغط وحدته الباسكال (Pa) , v : الحجم وحته (m^3) , n : كمية المادة وحدتها (mol) .
- R : ثابت الغازات المثالية حيث $R = 8.31 \text{ Pa.m}^3/\text{mol.K}^\circ$
- T : درجة الحرارة وحدتها الكالفن (K°) حيث : $T(K^\circ) = t(C^\circ) + 273$

$$G = K.\sigma \quad (K = \frac{S}{L})$$

- ب- عن طريق قياس الناقلية الكهربائية G:
- G : الناقلية الكهربائية وحدتها السيمنس S .
- S : مساحة سطح اللبوس وحدته m^2 , L : البعد بين اللبوسين وحدته m .
- K : ثابت الخلية وحدته المتر m الناقلية النوعية σ وحدتها S/m.

علاقة التركيز المولي C بالناقلية النوعية σ :

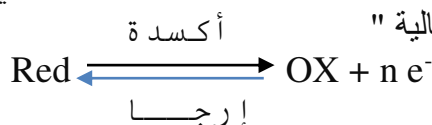
$$\sigma = \lambda.C = \lambda_{X^+} [X^+] + \lambda_{X^-} [X^-]$$

- $[X^-], [X^+]$: تراكيز الشوارد السالبة و الموجبة المتواجدة في المحلول وحدتها mol / m^3 .
- λ : الناقلية النوعية المولية وحدتها $S.m^2/\text{mol}$

ج- عن طريق المعايرة:

* الأكسدة و الإرجاع:

- الأكسدة : هو تحول كيميائي يحدث فيه فقدان لألكترونات.
- الإرجاع : هو تحول كيميائي يحدث فيه إكتساب لألكترونات.
- المؤكسد : هو كل فرد كيميائي يمكن أن يكتسب الكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.
- المرجع : هو كل فرد كيميائي يمكن أن يفقد الكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.
- يمكن تلخيص ما سبق بالمعادلة النصفية التالية "



خطوات موازنة تفاعلات أكسدة إرجاع :

- نوازن جميع الذرات ماعدا ذرات الأكسجين و الهيدروجين.
- نوازن ذرات الأكسجين بإضافة الماء H_2O إلى الطرف الذي لا يحتوي على أكسجين.

- نوازن ذرات الهيدروجين بإضافة الماء H^+ أو H_3O^+ إلى الطرف الذي لا يحتوي على الهيدروجين.
- نوازن الشحنة بإضافة إلكترونات.

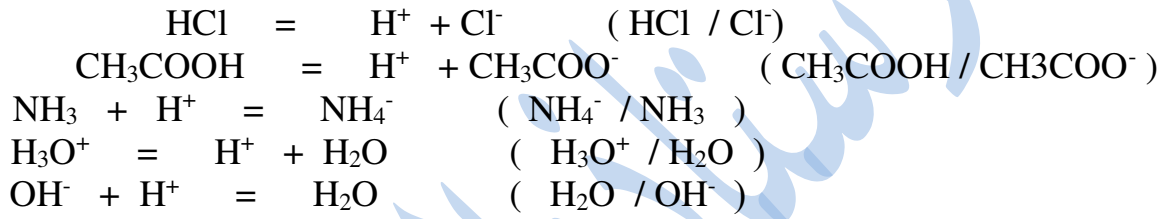
**الأحماض والأساس:

- الحمض: هو كل فرد كيميائي له القدرة على فقدان بروتون H^+ أو أكثر خلال التفاعل الكيميائي . ونكتب عموما .
 $AH \longrightarrow H^+ + A^-$. تسمى هذه المعادلة المعادلة النصفية حيث AH رمز الحمض .
- الأساس: هو كل فرد كيميائي جزئي أو شاردة له القدرة على اكتساب بروتون H^+ أو أكثر خلال تفاعل كيميائي .
 $B + H^+ \longrightarrow BH^+$. ونكتب: A^- . B . نرسم للأساس بالرمز .

مفهوم الثنائية (حمض / أساس) ، (Acide / Base) :

يمكن المرور من الحمض AH إلى الأساس A^- وفق المعادلة: $AH \longrightarrow A^- + H^+$. كما يمكن المرور من الأساس A^- إلى الحمض AH وفق المعادلة: $A^- + H^+ \longrightarrow AH$. تعرف الثنائية (Acide / Base) بأنها جملة مكونة من الحمض AH وأساسه المرافق A^- . و تكتب على الشكل . (AH / A^-) .

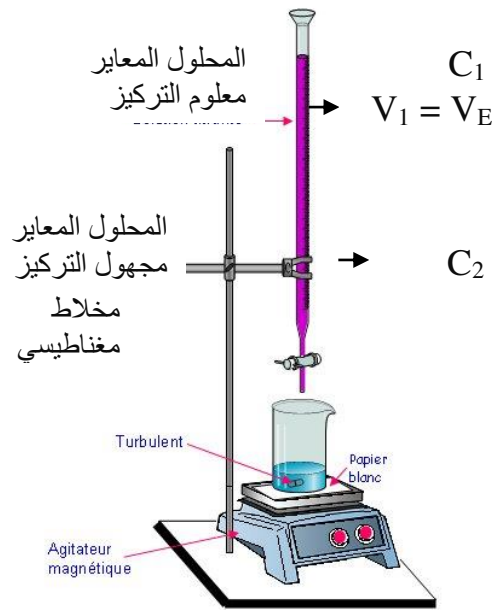
مثال:



ملاحظة: الماء محلول متذبذب لانه يسلك سلوك الحمض و يسلك سلوك الاساس حسب التفاعل .

د- المعايرة اللونية

الهدف: تعيين تركيز محلول مجهول التركيز بمحلول معلوم التركيز عند نقطة التكافؤ تكون كمية المادة للمفاعلات متناسبة مع الأعداد الستكيومترية أي :



في معظم الحالات المدروسة يكون $a = b = 1$ تصبح العلاقة :

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

أتم جدول المعادلات النصفية لبعض الثنائيات Acide / Base :

المعادلة النصفية	الثنائية	الحمض	الأساس
$AH = H^+ + A^-$	AH / A^-	AH	A^-
		NH_4^+	
			HCO_3^-
$H_2SO_4 = H_2SO_4^- + H^+$			
		(SO_2, H_2O)	
			Br^-

	$(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}) / \text{HCO}_3^-$		
		CH_3COOH	
$\text{HCO}_3^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$			

المعادلات النصفية لبعض الثنائيات Ox/Red :

المعادلة النصفية	اسم الفرد الكيميائي	الثنائية Ox/Red
$\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + 2 \text{e}^-$	ذرة النحاس/شاردة النحاس	Cu^{2+}/Cu
$\text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Zn} + 2 \text{e}^-$	ذرة الزنك/شاردة الزنك	Zn^{2+}/Zn
$\text{I}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{I}^-$	شاردة اليود/ثنائي اليود	I_2/I^-
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	ش المنغنيز / ش فوق برمنغنات	$\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$
$\text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	ش ثيوكبريتات / ش تيترا كبريتات	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	ش الكروم / ش ثنائي كرومات	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$
$2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	غاز الهيدروجين / ش الهدرنيوم	$\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$
$2 \text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	حمض الأكساليك / غاز كربون	$\text{CO}_2/\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
$\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$	ش الكلور / ثنائي الكلور	Cl_2/Cl^-
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	الماء / الماء الأكسجيني	$\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$	الماء الأكسجيني / غاز أكسجين	$\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$