# ملخص المكتسبات القبلية

الأستاذ: كانم

## I. كمية المادة

1. علاقة كمية المادة بالكتلة : حالة مادة صلبة ، سائلة . غازية

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

n : كمية المادة وحدتها mol ، m : الكتلة وحدتها الغرام g

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

2. علاقة كمية المادة بالحجم : حالة غاز فقط

n : كمية المادة وحدتها mol ، $V_{gas}$ : حجم الغاز وحدته اللتر L

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

$V_M$ : الحجم المولي وحدته L/mol حيث $V_M = 22.4$ L/mol في الشروط النظامية

3. الكتلة الحجمية

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

m : الكتلة وحدتها الغرام g ، V : الحجم وحدته اللتر L

ε : الكتلة الحجمية وحدتها g/L

ملاحظة : $1\ L = 1\ dm^3,\ 1\ m^3 = 10^3\ L$

## II. المحاليل المائية

1. التركيز المولي و التركيز الكتلي

- التركيز المولي

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

n : كمية المادة وحدتها mol ، V : الحجم وحدته اللتر L

C التركيز المولي وحدته mol/L

- التركيز الكتلي

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

m : الكتلة وحدتها الغرام g ، V : الحجم وحدته اللتر L

Cm : التركيز الكتلي وحدتها g/L

- علاقة التركيز المولي و التركيز الكتلي

$$Cm = C \cdot M$$

Cm : التركيز الكتلي وحدتها g/L ، C التركيز المولي وحدته mol/L

M : الكتلة المولية الجزيئية وحدتها g/mol

2. قانون التمديد :

$$C_1V_1 = C_2V_2$$
$$V_{eau} = V_2 - V_1$$

$C_1$ : 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

3. معامل التمديد

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

## III. 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

| تقدم التفاعل | a A | + | b B | → | c C | + | d D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الحالة الإبتدائية | 0 | | $n_1$ | | $n_2$ | | 0 |
| الحالة الإنتقالية | x | | $n_1$-ax | | $n_2$-bx | | cx |
| الحالة الأعظمية | $x_{max}$ | | $n_1$-a$x_{max}$ | | $n_2$-b$x_{max}$ | | c$x_{max}$ |
| | | | | | | | |

تقدم التفاعل : هو عدد مرات حدوث التفاعل

المتفاعل المحد : هو المتفاعل الذي يستهلك أولا قبل المتفاعلات الأخرى

التقدم الأعظمي : هو قيمة التقدم الموافق لقيمة المتفاعل المحد " قيمة نظرية " من جدول التقدم

التقدم النهائي : هو قيمة التقدم عند نهاية التفاعل " قيمة تجريبية "

ملاحظة : إذا كان التفاعل تام فإن $x_f = x_{max}$ و إذا كان التفاعل غير تام فإن $x_f < x_{max}$

## IV. طرق تعيين كمية المادة

1. عن طريق الضغط " قانون الغاز المثالي "

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

P : الضغط وحدته الباسكال (Pa) ، v : الحجم وحدته ($m^3$) ، n : كمية المادة وحدتها (mol)

R : ثابت الغازات المثالية حيث $R = 8.31\ Pa.m^3/mol.K°$

T : درجة الحرارة وحدتها الكالفن (K°) حيث : $T(K°) = t(C°) + 273$

2. عن طريق قياس الناقلية الكهربائية G

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

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 ، σ الناقلية النوعية 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 $S.m^2/mol$

## 3. 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 التالية "

$$Red \underset{\text{إرجـــاع}}{\overset{\text{أكسدة}}{\rightleftharpoons}} OX + n\,e^-$$

- **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 $H^+$ أو $H_3O^+$ إلى الطرف الذي لا يحتوي على ألهيدروجين
  - نوازن الشحنة بإضافة إلكترونات

- **المعايرة اللونية**

**الهدف** : تعيين تركيز محلول مجهول التركيز

بمحلول معلوم التركيز

عند نقطة التكافؤ تكون كمية المادة

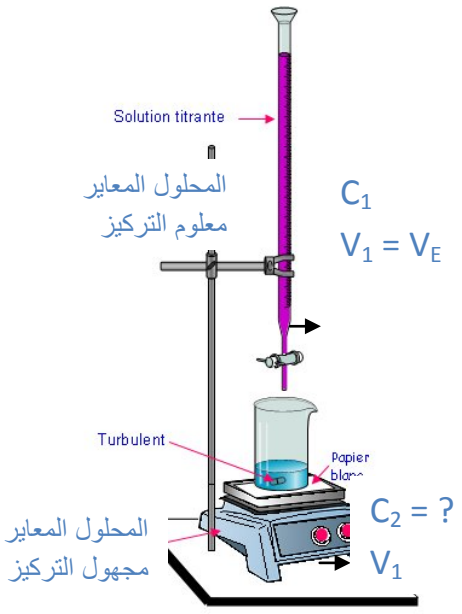
للمتفاعلات متناسبة مع الأعداد الستكيومترية

أي :

$$\frac{C_1 V_1}{a} = \frac{C_2 V_2}{b}$$

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

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$



- **المعادلات النصفية لبعض الثنائيات :**

| الثنائية Ox/Red | اسم الفرد الكيميائي | المعادلة النصفية |
|---|---|---|
| $Cu^{2+}/Cu$ | ذرة النحاس/شاردة النحاس | $Cu^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Cu$ |
| $Zn^{2+}/Zn$ | ذرة الزنك/شاردة الزنك | $Zn^{2+} + 2\ e^- \rightarrow Zn$ |
| $I_2/I^-$ | شاردة اليود/ ثنائي اليود | $I_2 + 2\ e^- \rightarrow 2\ I^-$ |
| $MnO_4^-/Mn^{2+}$ | ش المنغنيز/ ش فوق برمنغنات | $MnO_4^- + 8H^+ + 5\ e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ |
| $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ | ش ثيوكبريتات/ ش تيتراكبريتات | $S_4O_6^{2-} + 2\ e^- \rightarrow 2\ S_2O_3^{2-}$ |
| $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ | ش الكروم/ ش ثنائي كرومات | $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6\ e^- \rightarrow 2\ Cr^{3+} + 7H_2O$ |
| $H_3O^+/H_2$ | غاز الهيدروجين/ ش الهدرنيوم | $2\ H_3O^+ + 2\ e^- \rightarrow H_2 + 2H_2O$ |
| $CO_2/H_2C_2O_4$ | حمض الأكساليك/غاز كربون | $2\ CO_2 + 2H^+ + 2\ e^- \rightarrow H_2C_2O_4$ |
| $Cl_2/Cl^-$ | ش الكلور / ثنائي الكلور | $Cl_2 + 2\ e^- \rightarrow 2\ Cl^-$ |
| $H_2O_2/H_2O$ | الماء/ الماء الأكسجيني | $H_2O_2 + 2H^+ + 2\ e^- \rightarrow 2\ H_2O$ |
| $O_2/H_2O_2$ | الماء الأكسجيني / غاز أكسجين | $O_2 + 2H^+ + 2\ e^- \rightarrow H_2O_2$ |