



مدخل إلى الكيمياء

1- التوازن:

1- التوازن الأساسية:

كمية المادة (عدد المولات)
 $n[\text{mol}]$

غاز

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

V : حجم الغاز [L]
 V_m : الحجم المولي [L/mol]
 هام: عند الشرطين النظاميين
 (درجة الحرارة: 0°C)
 (الضغط الجوي: 1atm)
 يكون: $V_m = 22,4\text{L/mol}$

صلب

(أو سائل أو غاز)

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

m : الكتلة [g]
 M : الكتلة المولية [g/mol]
 كتل مولية يجب أن تعرفها
 $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$: هيدروجين*
 $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$: كربون*
 $M(\text{O}) = 16\text{g/mol}$: أكسجين*

سائل

$$n = C \cdot V$$

C : التركيز المولي [mol/L]
 V : حجم المحلول [L]

2- التوازن الثانوية:

الكثافة الحجمية ρ أو [g/L] أو [Kg/m³]الكتلة m [g]الحجم V [L]

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

الكثافة d

سائل

$$d = \frac{\text{كتلة حجم معين من السائل}}{\text{كتلة نفس الحجم من الماء}}$$

$$d = \frac{\rho_{\text{سائل}}}{\rho_{\text{ماء}}} = \rho_{\text{سائل}} \quad \rho_{\text{ماء}} = 1\text{g/cm}^3$$

ρ : الكثافة الحجمية [g/cm³]

غاز

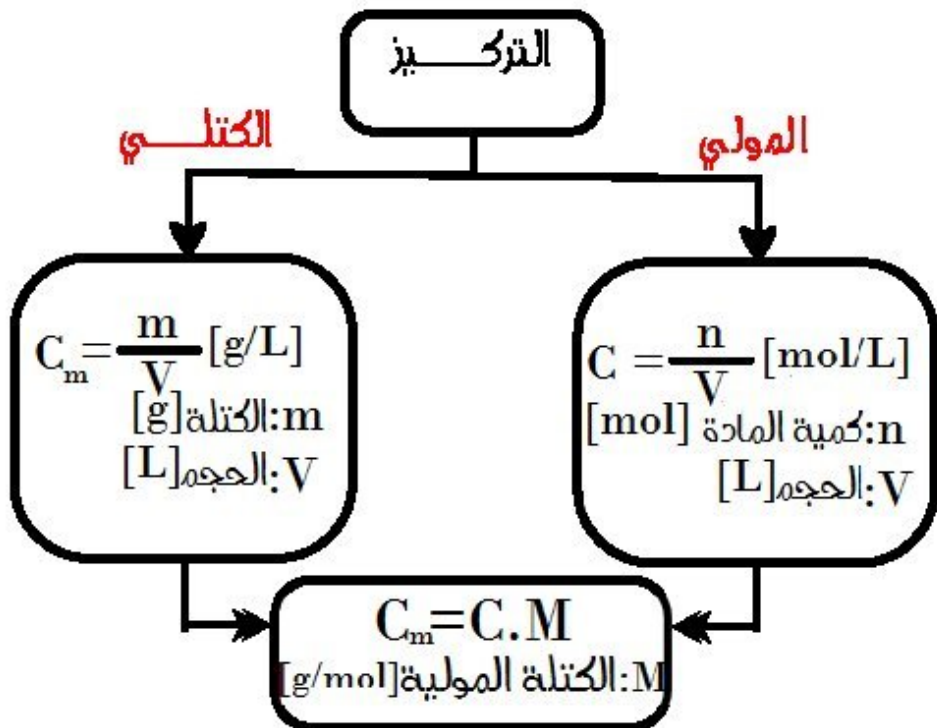
$$d = \frac{\text{كتلة حجم معين من الغاز}}{\text{كتلة نفس الحجم من الهواء}}$$

$$d = \frac{M}{29}$$

M : الكتلة المولية للغاز [g/mol]

C : التركيز المولي للمحلول [mol/L] ←
 P : درجة النقاوة [%] ←
 d : كثافة المحلول ←
 M : الكتلة المولية [g/mol] ←

$$C = \frac{10 \cdot P \cdot d}{M}$$



P : ضغط الغاز [Pa] أو [atm] ←
 V : حجم الغاز [L] أو [m³] ←
 n : كمية المادة [mol] ←
 T : درجة الحرارة المطلقة [K] ←
 R : ثابت الغازات المثالية ←

قانون الغازات المثالية

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

J: جول

$$R = 8,31 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$1\text{L} = 1\text{Dm}^3 = 10^{-3}\text{m}^3 = 10^3\text{cm}^3$$

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$$

$$1\text{atm} = 1.013 \cdot 10^5 \text{Pa}$$

$$1\text{Bar} = 10^5 \text{Pa}$$

بعض التحويلات:

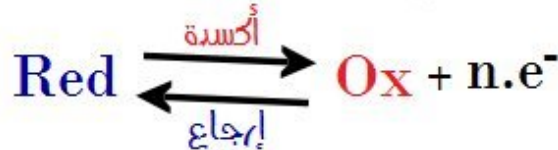
المؤكسد: هو كل فرد كيميائي قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر نرمله ب: Ox

المرجع: هو كل فرد كيميائي قادر على فقدان إلكترون أو أكثر نرمله ب: Red

الأكسدة: هو تحول كيميائي يؤدي إلى فقدان إلكترونات من فرد كيميائي أو مجموعة من الأفراد الكيميائية

الإرجاع: هو تحول كيميائي يؤدي إلى اكتساب إلكترونات لفرد كيميائي أو مجموعة من الأفراد الكيميائية

من التعريف السابقة يمكن كتابة المعادلة النصفية الإلكترونية:



ملاحظة: لكل مؤكسد مرجع مرافق ولكل مرجع مؤكسد مرافق ويكتبان على شكل

ثنائية: Ox/Red

طريقة كتابة معادلة الأكسدة أو الإرجاع:

في وسط حمضي:

1- نوازن جميع الذرات عدا ذرات الأوكسيجين و الهيدروجين

2- نوازن ذرات الأوكسيجين بإضافة الماء (H₂O)

3- نوازن ذرات الهيدروجين بإضافة تلوارد (H⁺ أو H₃O⁺)

4- نوازن التلحونات بإضافة الإلكترونات (e⁻)

في وسط أساسي:

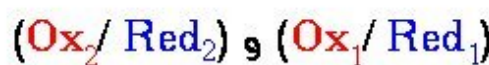
1- نوازن جميع الذرات عدا ذرات الأوكسيجين و الهيدروجين

2- نوازن ذرات الأوكسيجين بإضافة تلوارد (OH⁻)

3- نوازن ذرات الهيدروجين بإضافة الماء (H₂O)

4- نوازن التلحونات بإضافة الإلكترونات (e⁻)

الأكسدة الإجمالية: هو تفاعل يؤدي إلى تبادل الإلكترونات بين ثنائيتين



تقديم التفاعل: التقدم x لتفاعل كيميائي هو عدد مرات تكرار التفاعل ويعبر عنه بالـ mol ويسمح بمتابعة تطور التحول الكيميائي
جدول التقدم: نعتبر التحول الكيميائي المنمدج بالمعادلة الكيميائية:



حيث: A, B, C, D الأنواع الكيميائية
 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ الأعداد الستوكيومترية

الحالة	التقدم	$\alpha A + \beta B \longrightarrow \gamma C + \delta D$			
الابتدائية	0	$n_0(A)$	$n_0(B)$	0	0
الانتقالية	x	$n_0(A) - \alpha x$	$n_0(B) - \beta x$	γx	δx
النهائية	x_f	$n_0(A) - \alpha x_f$	$n_0(B) - \beta x_f$	γx_f	δx_f

المتفاعل المحد: هو المتفاعل الذي تستهلك كميته قبل كل المتفاعلات
التقدم النهائي (x_f): هو قيمة التقدم عند انتهاء الجملة الكيميائية عن التطور

التقدم الأعظمي (x_{max}): هو قيمة التقدم الموافق لإستهلاك المتفاعل المحد

ملاحظات: 1- ليكون المزيج ستوكيومتريا يجب أن يكون: $\frac{n_0(A)}{\alpha} = \frac{n_0(B)}{\beta}$
التفاعل غير تام: $x_f \neq x_{max}$ **التفاعل تام:** $x_f = x_{max}$