Maameri Houcine
Physics
دروس الدعم والتقوية
Chlef
Tel:06-74-24-42-70

المستوى : 3رياضي/تقني رياضي/علمي
ثانوية العقيد لطفي بوقادير
السنة الدراسية : 2022/2021

المتابعة الزمنية لتحول كيميائي

المكتسبات القبلية

1ـتفاعلات أكسدة-إرجاع

ـالمؤكسد :هو كل فرد كيميائي قادر على إكتساب إلكترون أو أكثر في تفاعل كيميائي

رمز المؤكسد : Ox

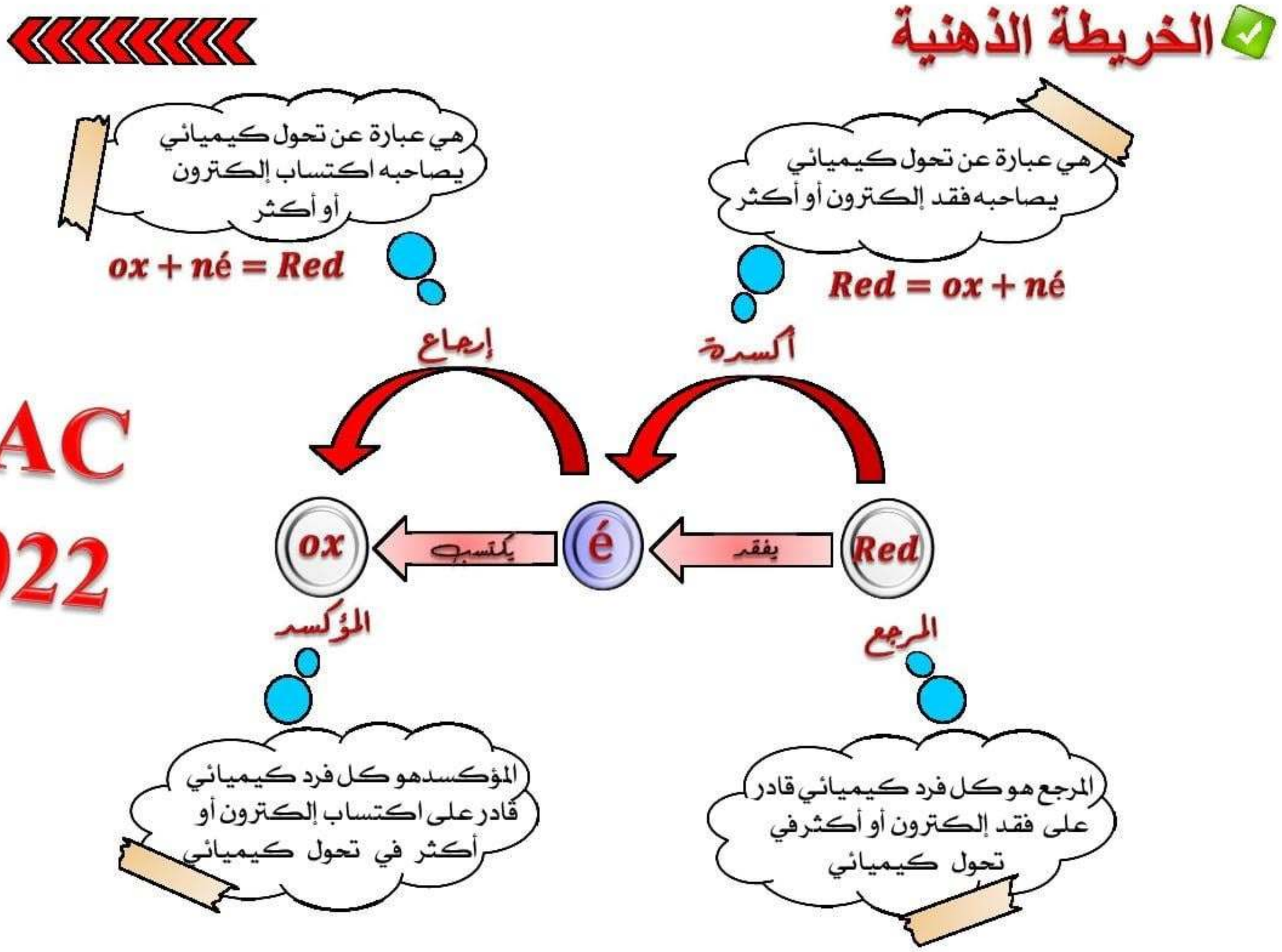
ـالمرجع : هو كل فرد كيميائي قادر على فقد إلكترون أو أكثر في تفاعل كيميائي

رمز المرجع : $\mathrm{Re}d$

ـالأكسدة : هي تفاعل كيميائي يصاحبه فقد إلكترون أو أكثر $\mathrm{Re}d_1 \rightarrow Ox_1 + n\acute{e}$

ـالإرجاع : هي تفاعل كيميائي يصاحبه إكتساب إلكترون أو أكثر $Ox_2 + n\acute{e} \rightarrow \mathrm{Re}d_2$

الخريطة الذهنية



الثنائيات مرجع/مؤكسد :

هي المجموعة المتشكلة من مؤكسد ومرجعه الموافق, نكتبها أصطلاحا بالشكل : $(Ox/\mathrm{Re}d)$

أمثلة : (Cu^{2+}/Cu) , (MnO_4^-/Mn^{+2}) , $(S_2O_8^{-2}/SO_4^{2-})$, (H_2O_2/H_2O) , (O_2/H_2O_2)

ـتفاعل كسدة-ارجاع : هو تفاعل كيميائي يحدث فيه انتقال الإلكترونات بين الثنائيتين : $(Ox_1/\mathrm{Re}d_1)$, $(Ox_2/\mathrm{Re}d_2)$

نرمز للمؤكسد ب Ox ; نرمز للمرجع ب $\mathrm{Re}d$ $Réducteur$ $Ox_2 + \mathrm{Re}d_1 \rightarrow \mathrm{Re}d_2 + Ox_1$

www.dzexams.com

-طرق كتابة المعادلة الكيميائية للاكسدة والارجاع:

1ـموازنة العدد الستوكيومتري للعنصر الأساسي 2ـنوازن ذرة الأكسجين O بإضافة الماء H_2O

3ـ نوازن ذرة الهيدروجين H بإضافة H^+ أو H_3O^+ 4ـنوازن الشحنة وذلك بإضافة الكترون أو أكثر

5ـنقوم بجمع المعادلتين النصفيتين

ملاحظة :المعادلة الاجمالية تكون فيها الاعداد الستيكيو مترية الأصغرية

تطبيق :اكمل الجدول التالي :

الثنائيات (Ox / Red)	المعادلة النصفية
(I_2 / I^-)	$I_2 + \ldots\ldots = \ldots\ldots I^-$
(Fe^{3+} / Fe^{2+})	$Fe^{2+} = Fe^{3+} + \ldots\ldots$
(Cu^{2+} / Cu)	$Cu = Cu^{2+} + \ldots\ldots$
(Mg^{2+} / Mg)	$Mg = Mg^{2+} + \ldots\ldots$
(H_3O^+ / H_2)	$\ldots\ldots H_3O^+ + \ldots\ldots = H_2$
(Cl_2 / Cl^-)	$\ldots\ldots Cl^- = Cl_2 + \ldots\ldots$
(H_2O_2 / H_2O)	$H_2O_2 + \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots H_2O$
$(S_4O_6^{-2} / S_2O_3^{2-})$	$\ldots\ldots S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{-2} + \ldots\ldots$
$(S_2O_8^{-2} / SO_4^{2-})$	$S_2O_8^{-2} + \ldots\ldots = \ldots\ldots SO_4^{2-}$
$(Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+})$	$Cr_2O_7^{2-} + \ldots\ldots + \ldots\ldots = \ldots\ldots Cr^{3+} + \ldots\ldots$
(MnO_4^- / Mn^{+2})	$MnO_4^- + \ldots\ldots + \ldots\ldots = Mn^{+2} + \ldots\ldots$
(O_2 / H_2O_2)	$H_2O_2 = O_2 + \ldots\ldots + \ldots\ldots$
$(CO_2 / H_2C_2O_4)$	$H_2C_2O_4 = \ldots\ldots CO_2 + \ldots\ldots + \ldots\ldots$
(SO_4^{2-} / SO_2)	$SO_4^{2-} + \ldots\ldots + \ldots\ldots = SO_2 + \ldots\ldots$

اكتب المعادلات النصفية للاكسدة والارجاع ثم معادلة تفاعل اكسدة ارجاع في كل حالة :

1ـتفاعل حمض كلورالهيدروجين $\left(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ مع معدن الزنك يعطى $(H_3O^+ / H_2), (Zn^{2+} / Zn)$

2ـ تفاعل برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)}\right)$ مع محلول حمض الاكساليك $H_2C_2O_4$ في وسط حمض

يعطى : $(MnO_4^- / Mn^{2+}), (CO_2 / H_2C_2O_4)$

3ـمعايرة الماء الاوكسجيني H_2O_2 مع محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)}\right)$

يعطى : $(MnO_4^- / Mn^{2+}), (O_2 / H_2O_2)$

4ـالتفكك الذاتي للماء الاوكسجيني H_2O_2 يعطى :

الأستاذ معمري حوسين للعلوم الفيزيائية

www.dzexams.com

1.تركيز محلول مائي وكمية المادة.

لعلاقة كمية المادة بالكتلة والحجم :

حالة جسم صلب,سائل أو غاز : $n = \frac{m}{M}(mol)$

-حالة نوع كيميائي نقي :

تطبيق 01

نذيب كتلة $m = 3,18\ g$ من كبريتات النحاس الجافة $CuSO_{4(g)}$ في حوجلة سعتها $V = 100\ mL$ تحتوي على ماء مقطر حتى خط العيار يعطى : الكتلة المولية $M(CuSO_4) = 159\ g/mol$

1.إيجاد كمية المادة $n_0(CuSO_4)$

$$n = \ldots\ldots\ldots\ldots \Rightarrow n_0(CuSO_4) = \ldots\ldots\ldots\ldots mol$$

حالة نوع كيميائي غير نقي :

$$n = \frac{m}{M} \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$p = \frac{m}{m^*} \times 100 \Rightarrow m = \frac{P \times m^*}{100} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

بتعويض (2) في (1) نجد $n = \frac{P \times m^*}{100 \times M}$

تطبيق 2

نذيب كتلة $m^* = 1,9\ g$ كلور الصوديوم $NaCl_{(s)}$ لتحضير محلول حجمه $V = 200mL$ من عينة درجة نقاوتها $P = 80\%$ يعطى : الكتلة المولية $M(NaCl) = 58,5\ g/mol$

I- 1.إيجاد كمية المادة $n_0(NaCl)$

$$n = \ldots\ldots\ldots\ldots \Rightarrow n = \ldots\ldots\ldots\ldots mol$$ لدينا

-حالة غاز $n = \frac{V_g}{V_m}(mol)$

تطبيق 3

لدينا حوجلة مغلقة سعتها $V = 1\ L$ تحتوي على غاز ثنائي الهيدروجين H_2 حيث قيمة الحجم المولي في الشروط التجريبية $V_m = 24L/mol$

اوجد كمية مادة الغاز

$$n = \ldots\ldots\ldots\ldots \Rightarrow n = \ldots\ldots\ldots\ldots mol$$

-حالة غاز $n = \frac{PV}{RT}$

P : ضغط الغاز يقدر بالباسكال (Pa)

V : حجم الغاز بقدر بالمتر المكعب m^3

n : كمية مادة الغاز ب mol

T : درجة حرارة الغاز ب الكالفن $K°$ حيث : $K° = \theta°C + 273$

R ثابت الغاز المثالي يقدر ب $R = 8,31\left(\frac{Pa.m^3}{mol.K°}\right)$

تطبيق 3

لدينا أسطوانة حجمها $V = 3\ L$ تحتوي على غاز الهيليوم تحت ضغط $P = 10^5\ pa$ ودرجة حرارة $T = 20°C$

احسب كمية مادة الغاز

$$n = \ldots\ldots\ldots\ldots \Rightarrow n = \ldots\ldots\ldots\ldots mol$$

حالة محلول مائي : $n = C \times V$

www.dzexams.com

تطبيق 4

نذيب كتلة من برمنغنات البوتاسيوم في حجم $V = 250\ ml$ من الماء المقطر فنتحصل على محلول تركيزه المولي $C = 0,01\ mol/L$.

احسب كمية المادة

$n = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \Rightarrow\ n = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots mol$

في حالة سائل $\quad n_0 = \dfrac{d\,\rho_{eau} V}{M}$ حيث $n_0 = \dfrac{m}{M} = \dfrac{\rho_s V}{M} \Rightarrow\ d = \dfrac{\rho_s}{\rho_{eau}} \Rightarrow \rho_s = d \times \rho_{eau}$

تطبيق 5

نسكب في حوجلة سعتها $500ml$ (تحتوي على الماء المقطر) حجم $2,86ml$ من حمض الايثانويك ،كثافته $d = 1,05$ ، نكمل الحجم بعد ذلك إلى خط العيار بالماء المقطر.

$d = \dfrac{\rho_s}{\rho_{eau}}$, $n_0 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \Rightarrow\ n_0 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots mol$

ر مفاهيم أولية.

1ـ تركيز محلول مائي وكمية المادة.

أ-علاقة كمية المادة بالكتلة والحجم :

- حالة جسم صلب,سائل أو غاز : $n = \dfrac{m}{M}(mol)$

- حالة غاز $n = \dfrac{V_g}{V_m}(mol)$

ب-التركيز المولي والتركيز الكتلي :

ـ التركيز المولي : $C = \dfrac{n}{V}(mol/L)$

التركيز الكتلي: $C_m = \dfrac{m}{V}(g/L)$

m' : الكتلة المنحلة ب g

جـ العلاقة بين التركيز المولي والتركيز الكتلي : $C_m = C \times M$

$C = \dfrac{n}{V} = \dfrac{m}{M \times V} \Rightarrow C = \dfrac{C_m}{M} \Rightarrow$

2ـ الكتلة الحجمية, الكثافة ودرجة النقاوة

أ- الكتلة الحجمية : تعطى بالعلاقة التالية : $\rho = \dfrac{m'}{V}$

ρ : الكتلة الحجمية بـ g/ml أو Kg/L , m' : كتلة المحلول ب g

V: حجم المحلول ml

ب-الكثافة : تعطى علاقة الكثافة d (densité) لسائل أو صلب بالعلاقة التالية : $d = \dfrac{\rho}{\rho_{eau}}$

ρ : الكتلة الحجمية للمذاب بـ g/ml , ρ_{eau} : الكتلة الحجمية للماء حيث : $\rho_{eau} = 1\,g/ml$

جـ-درجة النقاوة : تعطى درجة النقاوة p (pureté) بالعلاقة التالية : $p = \dfrac{m_0}{m^*} \times 100$

m_0 : الكتلة النقية بـ g , m^* : الكتلة المشوبة بـ g

دـكيفية حساب تركيز محلول تجاري إنطلاقا من كثافته d ونقاوته p (النسبة المئوية الكتلية) والكتلة المولية للمذاب

$$C\,(mol/L) = \frac{10 \times p \times d}{M}$$

3ـقانون التمديد(التخفيف): يعطى قانون التمديد بالعلاقة التالية : $C_i V_i = C_f V_f = F$ أو $\dfrac{C_i}{C_f} = \dfrac{V_f}{V_i} = F$

www.dzexams.com

C_i: تركيز المحلول (الإبتدائي) المركز ، V_i: حجم المحلول (الإبتدائي) المركز

C_f: تركيز المحلول (النهائي) المخفف ، V_f: حجم المحلول (النهائي) المخفف

F: معامل التمديد(عدد مرات التمديد)

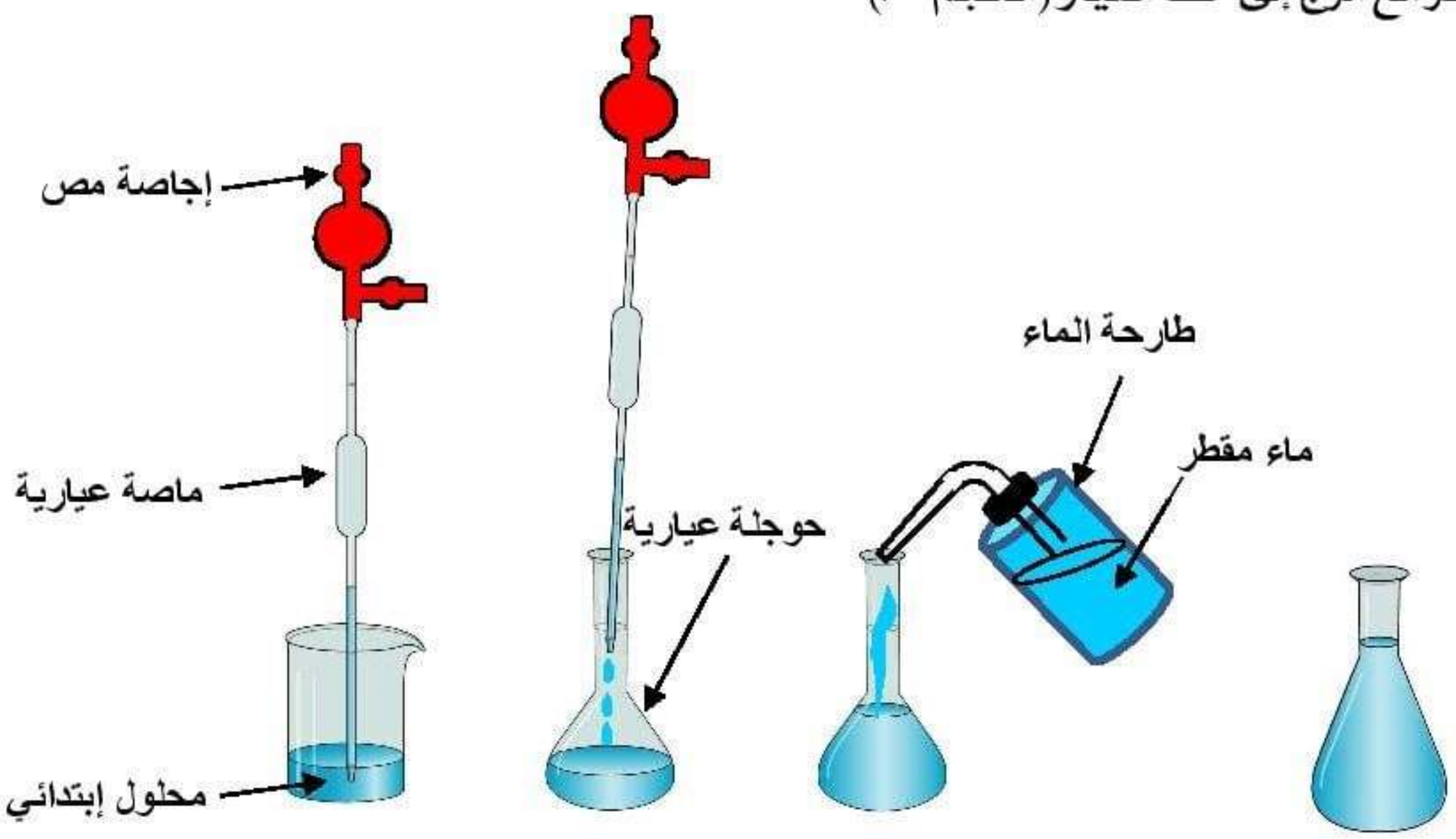
حجم الماء المضاف : $V = V_f - V_i$

❖ البروتوكول التجريبي لعملية التمديد

الأدوات المستعملة : ماصة عيارية ذات السعة V_i, حوجلة معيارية ذات السعة V_f

المحاليل المستعملة : المحلول الإبتدائي (المحلول المركز), ماء مقطر

طريقة العمل : نسحب بواسطة الماصة المعيارية حجم قدره V_i من المحلول الإبتدائي ونسكبه في الحوجلة العيارية ثم نسكب الماء المقطر مع الرج إلى خط العيار (الحجم V)



5ـ تقدم التفاعل وجدول التقدم :

أـ تقدم التفاعل : التقدم x لتفاعل كيميائي هو عدد مرات حدوث التفاعل الكيميائي ويعبر عنه بالمول ويسمح لنا بمتابعة تطور التحول الكيميائي

بـ جدول التقدم : نعتبر التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة التالية : $\alpha A + \beta B = \delta C + \gamma D$

A, B, C, D الأنواع الكيميائية و $\alpha, \beta, \delta, \gamma$ المعاملات الستوكيومترية

المعادلة		αA	+ βB	= δC	+ γD
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة ب (mol)			
الحلة الإبتدائية	0	$n_0(A)$	$n_0(B)$	0	0
الحالة الإنتقالية	x	$n_0(A)-\alpha x$	$n_0(B)-\beta x$	δx	γx
الحالة النهائية	x_f	$n_0(A)-\alpha x_f$	$n_0(B)-\beta x_f$	δx_f	γx_f

جـ المتفاعل المحد : هو المتفاعل الذي تستهلك كمية مادته قبل كل المتفاعلات(أي هو المتفاعل الذي ينتهي أولا)

دـ التقدم النهائي x_f هو التقدم الموافق لتوقف الجملة عن التطور(قيمة عملية)

هـ التقدم الأعظمي x_{max} : هو التقدم الموافق لإستهلاك المتفاعل المحد أو الموافق لإستهلاك كل المتفاعلات (قيمة نظرية)

وـ التفاعل التام : يكون التفاعل تام :

-إذا إنتهى أحد المتفاعلات(يوجد متفاعل محد) أو إذا كان المزيج ستوكيومتري(إختفاء المتفاعلات في نهاية التفاعل)

www.dzexams.com

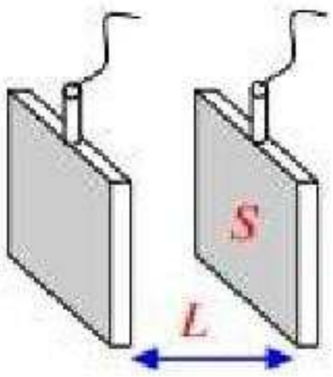
م-المزيج الستوكيومتري : حتى يكون المزيج ستوكيومتري يجب : $\frac{n_0(A)}{\alpha}=\frac{n_0(B)}{\beta}$ حيث: α,β معاملات ستوكيومترية

ملاحظة : حالة التفاعل تام $x_{max}=x_f$ حالة التفاعل غير تام $x_{max}>x_f$

8-الناقلية الكهربائية

قياس الناقلية G لمحلول مائي شاردي :

-لقياس الناقلية G لمحلول ما نحصر جزء (حجم) من هذا المحلول بين صفيحتين معدنيتين متماثلتين مساحة الجزء المغمور في المحلول كل منها S وتفصل بينهما مسافة L , ثم نطبق عليهما بواسطة مولد من نوع GBF توترا كهربائيا -تتميز خلية قياس الناقلية بثابت يدعى ثابت الخلية ويرمز له بالرمز K

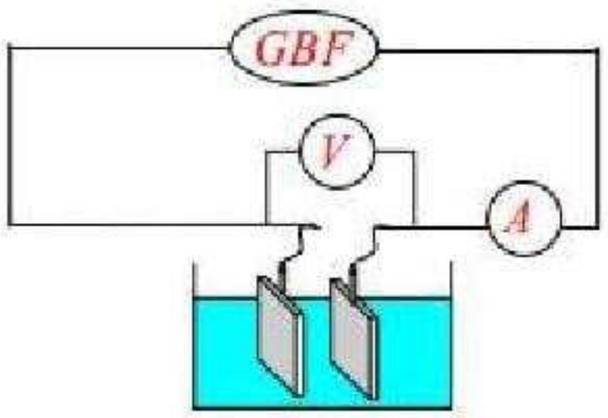


وحدته المتر (m) ويعبر عنه بالعلاقة $K=\frac{S}{L}$ حيث :

S مساحة احد الصفيحتين (الجزء المغمور في المحلول) وحدته m^2

L البعد بين الصفيحتين وحدته (m) k :ثابت الخلية وحدته المتر m

عبارة الناقلية G عندما نطبق بين مسريي وعاء التحليل الكهربائي توترا U يمر تيار شدته I ومنه عبارة الناقلية $G=\frac{I}{U}$ أو $G=\frac{1}{R}$ حيث $U=RI$ حيث :



I :شدة التيار المارة في المحلول وحدتها الأمبير A

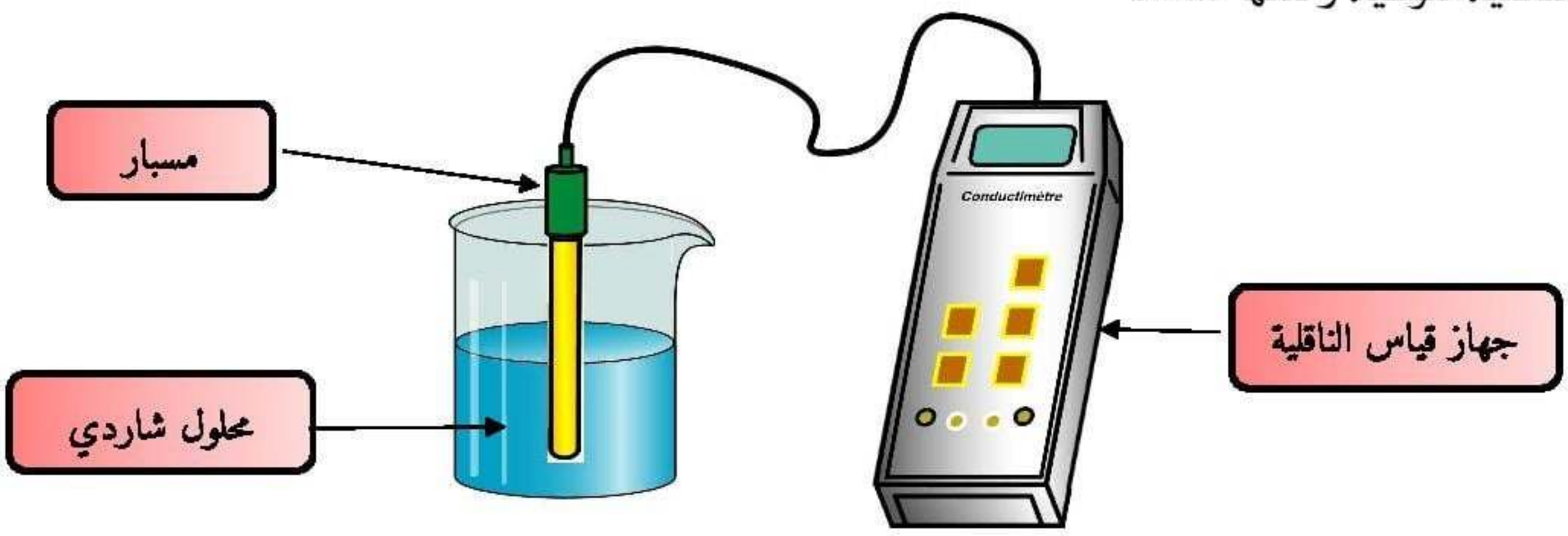
U :التوتر بين طرفي مسريي الخلية المغمورة في المحلول وحدته الفولط V

G : الناقلية وحدتها السيمنس S

R مقاومة المحلول وحدتها الاوم Ω

تجريبيا وُجد ان الناقلية G تعطى بالعلاقة التالية : $G=\sigma k \Rightarrow G=\sigma\frac{S}{L}$

σ : الناقلية النوعية وحدتها s/m



الناقلية النوعية σ لمحلول شاردي تعطى بالعلاقة التالية : $\sigma=\sigma^+ + \sigma^-$ $\sigma=\lambda_{x^+}\cdot\left[x^+\right]+\lambda_{y^-}\cdot\left[y^-\right]$

$\left[x^+\right]$:تركيز الشوارد الموجبة وحدته mol/m^3

$\left[y^-\right]$:تركيز الشوارد السالبة وحدته mol/m^3 λ : الناقلية النوعية المولية وحدتها : $(S\cdot m^2)/mol$

www.dzexams.com