– مفاهيم أولية.

1– تركيز محلول مائي وكمية المادة.

أ–علاقة كمية المادة بالكتلة والحجم :

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

–حالة غاز $n=\frac{V_g}{V_m}(mol)$

ب–التركيز المولي والتركيز الكتلي :

–التركيز المولي : $C=\frac{n}{V}(mol/L)$, التركيز الكتلي: $C_m=\frac{m}{V}(g/L)$

جـ–العلاقة بين التركيز المولي والتركيز الكتلي : $C_m=C\times M$ $\Rightarrow C=\frac{C_m}{M}\Rightarrow C=\frac{n}{V}=\frac{m}{M\times V}$

2– الكتلة الحجمية, الكثافة ودرجة النقاوة

أ– الكتلة الحجمية : تُعطى بالعلاقة التالية : $\rho=\frac{m'}{V}$

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) لغاز بالعلاقة التالية : $d=\frac{M_{gaz}}{M_{air}}=\frac{M_{gaz}}{29}$ (علاقة استخدامها نادر)

M_{gaz} : الكتلة المولية للغاز بـ g/mol

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

ρ : الكتلة الحجمية للمذاب بـ g/ml , ρ_{eau} : الكتلة الحجمية للماء حيث: $\rho_{eau}=1\,g/mL=1000\ g/L$

جـ–درجة النقاوة : تُعطى درجة النقاوة p (pureté) بالعلاقة التالية : $p=\frac{m}{m'}\times 100$

m' : كتلة المحلول بـ g , m : كتلة المذاب بـ g

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

$$\rho=\rho_{eau}\times d \quad et \quad \rho=\frac{m'}{V}\Rightarrow m'=\rho\times V \Rightarrow m'=\rho_{eau}\times d\times V \ .....(1)$$

$$p=\frac{m}{m'}\times 100\Rightarrow m=\frac{p\times m'}{100}.....(2)$$

$$C=\frac{m}{M\times V}.....(3)$$

$$C=\frac{\frac{p\times m'}{100}}{M\times V}=\frac{p\times\rho_{eau}\times d\times V}{100\times M\times V}=\frac{p\times 1000(g/L)\times d}{100\times M}=\frac{p\times d\times 10(g/L)}{M}$$

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

تحويل مهم : $mL \xrightarrow{\times 10^{-3}} L \xrightarrow{\times 10^{-3}} m^3$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

3-قانون التمديد(التخفيف): يُعطى قانون التمديد بالعلاقة التالية : $C_iV_i = C_fV_f = F$ أو $\frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i} = F$

C_i: تركيز المحلول (الإبتدائي) المرّكز , V_i: حجم المحلول (الإبتدائي) المرّكز

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 المرّكز), 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)



4-تقدم التفاعل وجدول التقدم :

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

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

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

د-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)

و- التفاعل التام : يكون التفاعل تام :

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

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

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

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

5-الأكسدة الإرجاعية

-الأكسدة : هي عملية يتم فيها فقد للإلكترونات $\text{Red}_1 = Ox_1 + ne$

-الإرجاع : هي عملية يتم فيها اكتساب للإلكترونات $Ox_2 + ne = \text{Red}_2$

-المؤكسد :هو كل فرد كيميائي قادر على إكتساب إلكترون أو أكثر في تفاعل كيميائي (يحدث له إرجاع)

-المرجع : هو كل فرد كيميائي قادر على فقد إلكترون أو أكثر في تفاعل كيميائي (يحدث له أكسدة)

-الأكسدة الإرجاعية : هو تفاعل كيميائي يحدث فيه انتقال الإلكترونات بين الثنائيتين : (OX_1/Red_1) , (OX_2/Red_2)

$Ox_2 + \text{Red}_1 \rightarrow \text{Red}_2 + Ox_1$ نرمز للمؤكسد ب Ox ؛ نرمز للمرجع ب Red

-طرق كتابة المعادلة الكيميائية للاكسدة والارجاع:

1-موازنة العدد الستوكيومتري للعنصر الأساسي (مثل : يود I / كبريت S / كروم Cr / كلور Cl / كربون C)

2-نوازن ذرة الأكسجين O بإضافة الماء H_2O

3- نوازن ذرة الهيدروجين H بإضافة H^+ أو H_3O^+

4-نوازن الشحنة وذلك بإضافة الكترون أو أكثر

5-نقوم بجمع المعادلتين النصفيتين

ملاحظة :المعادلة الاجمالية تكون فيها الاعداد الستيكيو مترية أصغرية

6-القانون العام للغاز المثالي

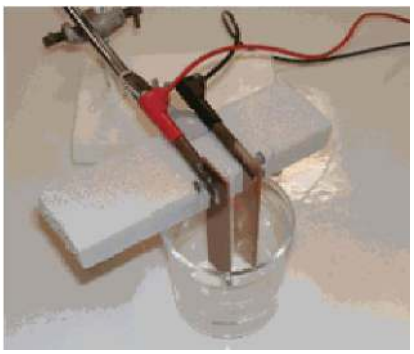
القانون العام للغاز المثالي : يُعطى قانون الغاز المثالي : $PV = nRT$

T:درجة الحرارة المطلقة حيث $T(K°) = \theta(C°) + 273$, V: حجم الغاز المثالي ب m^3

P : ضغط الغاز المثالي ب Pa , R : ثابت الغاز المثالي ب $\left(\frac{Pa.m^3}{mol.K°}\right)$

7-الناقلية الكهربائية

- الناقلية : للتعبير عن خاصية نقل الكهرباء في النواقل المعدنية و المحاليل الشاردية نلجأ إلى مقدار يدعى الناقلية رمزها G و هي النسبة بين شدة التيار المارة دارة و قيمة التوتر الكهربائي المطبق بين طرفيه $G = \frac{I}{U} = \frac{1}{R}$



I :شدة التيار المارة في المحلول وحدتها الأمبير A

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

G : الناقلية وحدتها السيمنس S

-العلاقة الثانية للناقلية $G = \sigma k \Rightarrow G = \sigma \frac{S}{L}$ حيث : $k = \frac{S}{L}$

k :ثابت الخلية وحدته المتر m , S : مساحة أحد لبوسي الخلية وحدتها المتر مربع m^2 , σ : الناقلية النوعية وحدتها S/m

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

$[x^+]$:تركيز الشوارد الموجبة وحدته $mol \cdot m^{-3}$ $[y^-]$:تركيز الشوارد السالبة وحدته $mol \cdot m^{-3}$

λ : الناقلية النوعية المولية وحدتها $S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$

تحويل مهم : $mol \cdot L^{-1} \xrightarrow{X\ 10^3} mol \cdot m^{-3}$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

m	L	
kg	M	
s	T	
A	I	
K	θ	
mol	N	

المقادير و الوحدات المشتقة:

المقدار	علاقة تعبر عنه	البعد	الوحدة S I
المساحة	$S = \pi \times R^2$	L^2	m^2
الحجم	$V = S \times h$	L^3	m^3
السرعة	$v = \frac{x}{t}$	$L \times T^{-1}$	$m \times s^{-1}$
التسارع a الجاذبية الارضية g	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$L \times T^{-2}$	$m \times s^{-2}$
القوة	$F = m \times a$	$M \times L \times T^{-2}$	$Kg \times m \times s^{-2}$ و هي تمثل النيوتن N
الطاقة العمل	$E_c = 0,5 x m x v^2$ $W = F x d$	$M \times L^2 \times T^{-2}$	$Kg \times m^2 \times s^{-2}$ و هي تمثل الجول J
الإستطاعة	$P = \frac{E}{\Delta t}$	$M \times L^2 \times T^{-3}$	$Kg \times m^2 \times s^{-3}$ و هي تمثل الواط W