مراجعة شاملة في الكيمياء

ماذا يجب أن أعرف لأتمكن من دروس الوحدة الأولى ؟

I – المقادير المولية و كمية المادة :

❖ علاقة كمية المادة بالكتلة :

✓ **حالة صلب أو سائل أو غاز :**

$$n(mol) = \frac{m(g)}{M(g/mol)}$$

❖ علاقة كمية المادة بحجم غاز :

$$n(mol) = \frac{V_g(L)}{V_M(L/mol)}$$

❖ التركيز المولي :

$$C(mol/l) = \frac{n(mol)}{V(L)}$$

❖ التركيز الكتلي

$$C_m(g/l) = \frac{m(g)}{V(L)}$$

❖ العلاقة بين التركيز المولي و التركيز الكتلي :

$$C_m(g/l) = M(g/mol).C(mol/l)$$

❖ الكثافة (d) :

- بالنسبة للنوع الكيميائي (سائل أو صلب):

$$d = \frac{\rho_{(s)}}{\rho_{(H_2O)}}$$

- بالنسبة للنوع الكيميائي (غاز):

$$d = \frac{\rho_{(g)}}{\rho_{(Air)}}$$

■ ملاحظة : عند الاشتغال في الشروط النظامية يمكن التعبير عن كثافة غاز بالعلاقة : $d = \frac{M_g(g/mol)}{29}$

❖ قانون التمديد (التخفيف) :

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

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

❖ معامل التمديد :

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

❖ قانون الغازات المثالية : $PV = n.R.T$

P : ضغط الغاز (pas) ، n : كمية المادة (mol)

T : درجة الحرارة المطلقة (K°)

R : ثابت الغازات المثالية R=8.31

II – جدول تقدم التفاعل :

■ **ماهو جدول تقدم التفاعل و ما أهميته ؟**

عبارة عن جدول وصفي للجملة الكيميائية يمكن من تناول حصيلة المادة خلال تحول كيميائي من حالة إبتدائية إلى حالة نهائية ، و لجدول تقدم التفاعل أهمية كبيرة جدا في دروس الكيمياء للأقسام النهائية.

ليكن التفاعل الكيميائي التالي : $\alpha.A + \beta.B \rightarrow \gamma.C + \lambda.D$

حيث : (A.B) متفاعلات ، (C.D) نواتج ، $(\alpha, \beta, \gamma, \lambda)$ معملات ستوكيومترية تضمن موازنة المعادلة من حيث العدد الذري ة الشحني.

- لنكتب جدول تقدم التفاعل السابق.

معادلة التفاعل		$\alpha .A + \beta .B \rightarrow \gamma .C + \lambda .D$			
حالة الجملة		التقدم (mol)			
الحالة الإبتدائية t=0	0	$n_0(A)$	$n_0(B)$	0	0
الحالة الإنتقالية (t)	x	$n_0(A)-\alpha x(t)$	$n_0(B)-\beta x(t)$	$\gamma x(t)$	$\lambda x(t)$
الحالة النهائية t_f	x_f أو x_m	$n_0(A)-\alpha x_{max}$	$n_0(B)-\alpha x_{max}$	γx_{max}	λx_{max}

تحديد المتفاعل المحد :

- إذا كان A المتفاعل المحد فان : $n_0(A)-\alpha x_{max}=0$
- إذا كان B المتفاعل المحد فان : $n_0(B)-\beta x_{max}=0$

أصغر قيمة لـ X_{max} هي التي تحقق المتفاعل المحد .

المزيج الستوكيومتري :

يكون المزيج الإبتدائي ستوكيومتري إذا كان :

$$\frac{n_0(A)}{\alpha}=\frac{n_0(B)}{\beta}$$

الفرق بين التقدم الأعظمي X_{max} و التقدم النهائي X_f :

التقدم الأعظمي X_{max} هي قيمة نظرية يبلغها التفاعل إذا كان تاما وتوافق الإختفاء التام للمتفاعل المحد .

التقدم النهائي X_f هي قيمة تجريبية يبلغها التفاعل إذا كان غير تام .

ملاحظة : إذا كان التفاعل تاما هذا يعني أن : $X_{max}=X_f$

لتقريب الفهم :

فرضا أن قسم 3 ع ت 1 يتكون من 20 تلميذا سيجتازون امتحان البكالوريا

التقدم الأعظمي X_{max} :النتيجة المرجوة للنجاح هي 20 تلميذا و هي القيمة الأعظمية لنجاح الطلبة و هي قيمة نظرية فقط .

التقدم النهائي X_f : بعد اجتيازالامتحان نجح 16 تلميذا و هي نتيجة نهائية بعد اجراء الامتحان و هي نتيجة تجريبية

تطبيق 01 :

نجري تفاعلا بين حجم $V=0.720\ L$ من غاز ثنائي الاوكسجين O_2 و كتلة $m=0.972\ g$ من المغنزيوم Mg ينتج اوكسيد المغنزيوم MgO.

1 ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث .

2ـ احسب كمية مادة كل من ثنائي الاوكسجين و المغنزيوم في الحالة الابتدائية .

3ـ هل المزيج الإبتدائي ستوكيومتري؟

4 ـ أنشئ جدول تقدم التفاعل بدلالة التقدم X .

5ـ اوجد المتفاعل المحد و التقدم الاعظمي .

يعطى : الحجم المولي للغازات $V_M=24\ L/lom$ ، $M_O=16\ g/lom$ ، $M_{Mg}=24.3\ g/lom$

III – الأكسدة و الإرجاع :

تعريف تفاعل الأكسدة و الإرجاع : هو تفاعل يتم خلاله تبادل للإلكترونات بين الأفراد المتفاعلة و التي تشكل ثنائيات (OX_1/Red_1) و (OX_2/Red_2)

الأكسدة : هي عبارة عن تحول كيميائي يصاحبه فقدان إلكترونات من طرف كيميائي يسمى المرجع Red

الإرجاع : هي عبارة عن تحول كيميائي يصاحبه اكتساب إلكترونات من طرف كيميائي يسمى المؤكسد OX

المؤكسدات OX : هي أفراد كيميائية (ذرات ، شوارد ، جزيئات) يمكن أن تكتسب إلكترونا أو أكثر خلال تفاعل كيميائي

المرجعات Red : هي أفراد كيميائية (ذرات ، شوارد ، جزيئات) يمكن أن تفقد إلكترونا أو أكثر خلال تفاعل كيميائي

طريقة موازنة معادلات تفاعل الأكسدة ة الإرجاع في الأوساط الحمضية :

1- نوازن كل الذرات عدا ذرات الأكسجين و الهيدروجين.

2- نوازن الطرف المنقوص من ذرات الأكسجين بالماء H_2O

3- نوازن الطرف المنقوص من ذرات الهيدروجين باضافة الشاردة H^+ أو H_3O^+

4- نوازن الشحنة باضافة إلكترونات (e^-).

تطبيق 02 :

أكتب معادلات تفاعل الأكسدة و الارجاع

1- أكسدة الزنك Zn بواسطة ثنائي اليود $I_2(aq)$ علما أن : $(I_2(aq)/I^-(aq))$ $(Zn^{2+}(aq)/Zn(s))$

2- اكسدة $(propanol-2-ol)$ بواسطة أيونات البرمنغنات $MnO_{4(aq)}^-$ علما أن :

$$\left[\left(C_3H_6O_{(aq)}/C_3H_8O_{(aq)}\right);\left(MnO_{4(aq)}^-/Mn_{(aq)}^{2+}\right)\right]$$

3- أكسدة حمض الأوكساليك $C_2H_2O_{4(aq)}$، بواسطة شوارد البيكرومات $Cr_2O_{7(aq)}^{2-}$ علما أن :

$(CO_{2(aq)}/C_2H_2O_{4(aq)})$ و $(Cr_2O_{7(aq)}^{2-}/Cr_{(aq)}^{3+})$.

4- أكسدة غاز SO_2 بواسطة أيونات البرمنغنات $MnO_{4(aq)}^-$ علما أن :

$\left(SO_{4(aq)}^{2-}/SO_{2(aq)}\right)$، $\left(MnO_{4(aq)}^-/Mn_{(aq)}^{2+}\right)$.

IV – الناقلية الكهربائية :

تعريف الناقلية الكهربائية : تعرف الناقلية بأنها مقلوب المقاومة بحيث : $G=1/R=I/U$ وحدتها السيمنس (S)

طريقة قياس الناقلية تعتبر من الطرق الفيزيائية المستعملة في المتابعة الزمنية لتحول كيميائي إذا استهلكت أو أنتجت الجملة الكيميائية أيونات .

علاقات الناقلية :

$G=1/R=I/U$ وحدتها السيمنس (S)

$$G = K.\sigma$$

حيث : $\sigma = \sum \lambda_i [X_i]$ (قانون كولروش)

و عليه :

$$G = K.\sigma = K.\sum \lambda_i [X_i] = K\left(\lambda_{X_i^+}\left[X_i^+\right] + \lambda_{X_i^-}\left[X_i^-\right]\right)$$

حيث :

σ : الناقلية النوعية للمحلول وحدته (S/m)

λ : الناقلية النوعية المولية الشاردية و حدتها $(S.m^2/mol)$

$[X_i]$: تركيز كل شاردة بالمحلول وحدتها (mol/m^3)

K : ثابت يميز خلية جهاز الناقلية وحدته المتر (m).

تطبيق 03 :

أحسب الناقلية النوعية لمحلول مائي لكلور الصوديوم (NaCl) تركيزه المولي : $C=10^{-2}mol/l$

عند 25°C إذا علمت أن :

$\lambda_{Cl^-} = 7,6\times10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

$\lambda_{Na^+} = 5,0\times10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

V – المعايرة اللونيـــة :

ما الهدف من المعايرة ؟

المعايرة هي طريقة من الطرق الكيميائية المستعملة للتعرف على كمية المادة أو تركيز محلول نجهله .

ما الذي يميز تفاعل المعايرة ؟ :

1- المعايرة اللونية تتميز **بنقطة التكافؤ** و هي النقطة التي يتغير فيها اللون أو هي النقطة التي تكون فيها كمية مادة المتفاعلين متناسبة مع الأعداد الستوكيومترية .

توضيح الكلام السابق :

لتكن معادلة تفاعل المعايرة التالية :

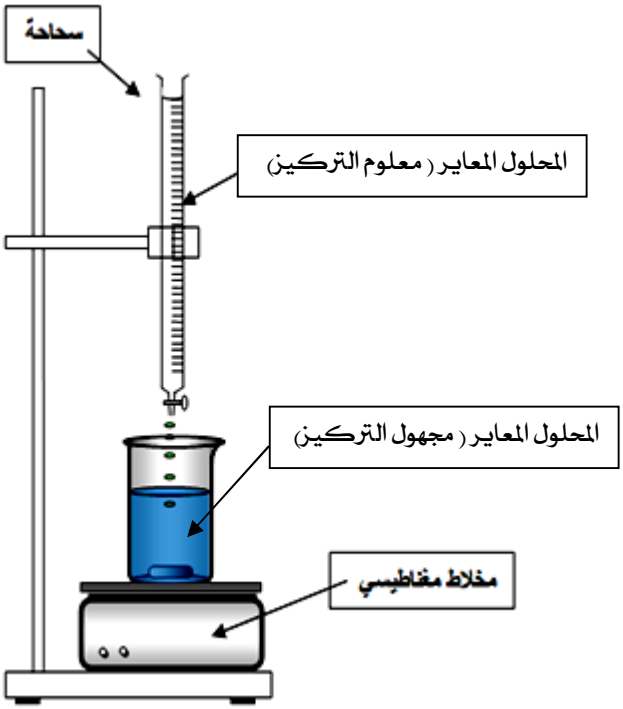
$$\alpha.A + \beta.B \rightarrow \gamma.C + \lambda.D$$

عند بلوغ التكافؤ (الموافق لتغير لون المزيج) يمكن أن نكتب عندها :

$$\frac{n_0(A)}{\alpha} = \frac{n_0(B)}{\beta}$$

2- تفاعل المعايرة هو تفاعل سريع و تام .

مخطط المعايرة :



تطبيق 04 :

معايرة محلول حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ **بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم** $(K^+ + MnO_4^-)$

نأخذ حجما قدره $V_2=25ml$ من محلول حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ (عديم اللون) تركيزه المولي مجهول $C_1=$? ونضعه في بيشر .

نملأ سحاحة بواسطة محلول $(K^+ + MnO_4^-)$ ذوا اللون البنفسجي تركيزه $C_2= 0.1mol/L$

- نفرغ من السحاحة بقطرات على محلول حمض الأوكساليك مع التحريك لمجانسة المحلول .

نلاحظ زوال اللون البنفسجي المميز لشاردة البرمنغنات و نواصل الإضافة حتى نحصل على اللون البنفسجي لا يزول حينها نوقف سكب محلول البرمنغنات و نقرأ الحجم المضاف فنجده $V_1=10ml$.

الأسئلة :

1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن : $\left(MnO_{4(aq)}^{-} / Mn_{(aq)}^{2+}\right)\left(CO_{2(aq)} / C_2H_2O_{4(aq)}\right)$

2- اشرح لماذا يزول لون البرمنغنات عند اضافة محلول حمض الأوكساليك قبل بلوغ التكافؤ

3- أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة .

4- ما هو تركيز محلول حمض الأوكساليك C_1 في البيشر قبل التفاعل ؟

موقع الأستاذ لعاج إلياس : www.laadjlyes.jimdo.com

البريد الإلكتروني : ilyes.laadj@gmail.com

من إعداد الأستاذ : لعاج الياس