تمارين تدعيمية العامرة الأستاذ : مشاليخ عبد الكريم . الموسم الدراسي : 2013 - 2014	علوم فيزيائية	المحور : التطورات الرتيبة الوحدة : الاولى المستوى : نهائي

السلسلة 02 : المتابعة الزمنية لتحول كيميائي في وسط مائي (1)

ملخّص هام :

1.. تنقسم التحولات الكيميائية من حيث مدّة حدوثها إلى :

- تحولات سريعة : تحدث تلقائياً بالملامسة .
- تحولات بطيئة : تستغرق عدّة ثواني، دقائق او ساعات مثل أغلب تحولات الأكسدة الارجاعية.
- تحولات بطيئة جدّاً : تستغرق عدّة أيام أوأكثر.

2.. المتابعة الزمنية لتحوّل كيميائي : وهي تحديد تركيب الجملة الكيميائية في لحظات مختلفة من التحوّل بقصد دراسة كيفية تطوّره . يوجد عدّة طرق لتحقيق ذلك أهمها :

قياس الناقلية : يؤدّي قياس الناقلية (النوعية) في لحظات مختلفة من مدّة التحول إلى معرفة مقدار التقدّم و بالتالي رسم منحنى التطور باستعمال العلاقة :

$$X(t) = (n_0 / \sigma_f)\ \sigma(t)$$

حيث n_0 كمية مادة المتفاعل المحد

المعايرة اللونية :

تُجرى عملية المعايرة لعيّنة من الجملة الكيميائية في لحظات مختلفة لتعيين تركيبها في تلك اللحظات و بالتالي التوصل لمنحنى التطور $x = f(t)$

ملاحظة : هناك طرق أخرى لمتابعة التحولات : مثل قياس الضغط و قياس الحجم ...إلخ

التمارين :

I. ايتانوات الايثيل عبارة عن سائل شفاف ينتمي إلى عائلة الأسترات صيغته نصف المفصّلة هي : $CH_3COOC_2H_5$

يتفاعل هذا المركّب مع محلول الصّود وفق المعادلة المنمذجة التالية :

$$CH_3COOC_2H_5 + (Na^+ + OH^-) = Na^+ + A^- + C_2H_5OH$$

أكتب الصيغة نصف المفصلة للنوع الكيميائي A^- .

II . نضيف عند اللحظة t=0 كمية من ايتانوات الايثيل إلى بيشر يحتوي مسبقا على محلول الصود ، فنتحصّل على محلول حجمه V= 100mL لكل الأنواع الكيميائية المتواجدة فيه نفس التركيز : $C_0 = 1,0 \times 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و نحافظ بعدها على درجة الحرارة التي تعادل 30°C .

نغمر في نفس اللحظة مسبار جهاز قياس الناقلية و ندوّن قيم الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن في الجدول التالي :

t en min	0	5	9	13	20	27	∞
σ en S.m-1	0,250	0,210	0,192	0,178	0,160	0,148	0,091

1 . اعط جدول التقدم الموافق للتحول أعلاه دون أخذ القيم العددية بغين الاعتبار .

2 . أ) ما هي الأفراد الكيميائية المسؤولة عن خاصية نقل التيار الكهربائي في المحلول السابق ؟

ب) لماذا تتناقص ناقلية المحلول تدريجيا ؟

يعطى $\lambda_{Na^+} = 4,1\times10^{-3}$; $\lambda_{A^-} = 5,0\times10^{-3}$; $\lambda_{OH^-} = 2,0\times10^{-2}$

حيث تمثل λ قيم الناقلية المولية الأيونية و وحدة قياسها : $S.m^2.mol^{-1}$.

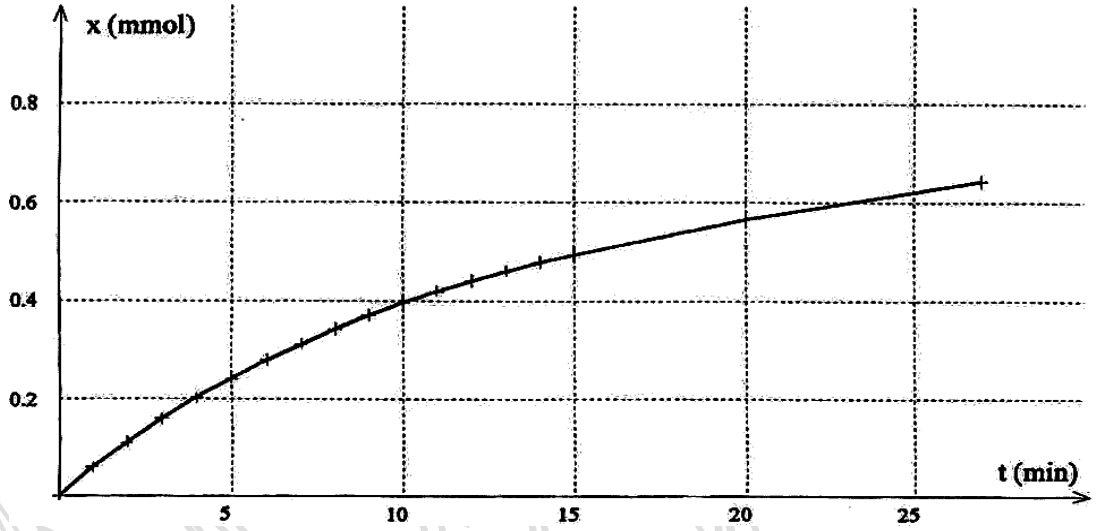
جـ) عبّر عن σ_t ناقلية المحلول في لحظة t بدلالة المقادير : C_0, V, x(t) و الناقليات المولية الشاردية .

د) تعطى عبارات الناقلية النوعية عند اللحظة $t = 0$ و $t = \infty$ كالاتئ :

$\sigma_0 = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{OH^-}).C_0$; $\sigma_\infty = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{A^-}).C_0$ علّـل الكتابتين .

هـ) بيّن انه يمكن كتابة عبارة التقدم كالتالي : $x(t) = c_0 V \dfrac{\sigma_0 - \sigma_t}{\sigma_0 - \sigma_\infty}$.

3 . انّ العبارة السابقة تمكن من متابعة تطور التحول بواسطة قياس الناقلية بعد حساب x في لحظات مختلفة . نلخص النتائج في المنحنى التالي :



أ) اعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل ، و بيّن وحدة حسابها .

ب) اشرح الطريقة التي تمكنّا من تقدير قيمة هذه السرعة في لحظة t .

جـ) كيف تتطور قيمة السرعة الحجمية زمنياً خلال هذا التحوّل ؟ د) أحسب التقدّم الأعظمي .

هـ) عرّف زمن نصف التفاعل . استخرج قيمته من البيان .

و) نعيد نفس التجربة و المتابعة في درجة حرارة تقارب $20°C$. اعد رسم المنحنى السابق و المنحنى الناتج في هذه الحالة في نفس المعلم

التمرين 2 عند اللحظة $t = 0\ s$ نمزج حجما $V_1 = 50\ ml$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض $KMnO_4$ تركيزه المولي $C_1 = 0.2\ mol/l$ و حجما $V_2 = 50\ ml$ من محلول لحمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ تركيزه المولي $C_2 = 0.6\ mol/l$.

تعطي الثنائيات(OX / Red) المتفاعلة : $(CO_2 / H_2C_2O_4)$, (MnO_4^- / Mn^{2+})

❖1 – أعط تعريف كل من المؤكسد و المرجع ؟

❖2 – أكتب المعادلتين النصفيتين ثم معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية ؟

❖3 – أنشئ جدول تقدم التفاعل ؟

❖4 – هل المزيج الإبتدائي يوافق المعاملات الستوكيومترية ؟

❖5 – لتتبع تطور التفاعل نقيس خلال كل دقيقة التركيز المولي لشوارد البر منغنات MnO_4^- في المزيج فنحصل على الجدول التالي :

$t(min)$	1	2	3	4	5	6	7
$[MnO_4^-] \times 10^{-3}\ mol/L$	96	93	60	30	12	5	3

أ- أحسب التركيز المولي الإبتدائي لـ MnO_4^- و $H_2C_2O_4$ في المزيج ؟

ب – ارسم منحنى تغيرات $[MnO_4^-]$ بدلالة الزمن t .

حـ – بين صحّة العلاقة : $\left[Mn^{2+}\right] = \frac{C_1}{2} - \left[MnO_4^-\right]$

د – إستنتج العلاقة بين سرعة إختفاء الشوارد MnO_4^- و سرعة تشكّل شوارد Mn^{2+} ؟

هـ – أحسب السرعة المتوسطة لتشكّل شوارد Mn^{2+} بين اللحظتين $t_1 = 3\ min$ و $t_2 = 6\ min$ ؟

التمرين 03 بكالوريا الجزائر 2009 شعبة علوم تجريبية.....04 نقط

بهدف تتبع تطور التحول الكيميائي التام لتأثير حمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$ على كربونات الكالسيوم.

نضع قطعة كتلتها $2,0g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ داخل $100\ mL$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي $C = 1,0\times10^{-1} mol.L^{-1}$.

الطريقة الأولى:

نقيس ضغط غاز ثنائي أوكسيد الكربون المنطلق والمحجوز في دورق حجمه لتر واحد $(1L)$ تحت درجة حرارة ثابتة $T = 25°C$ ، فكانت النتائج المدونة في الجدول التالي:

t(s)	20	60	100
$P_{(CO_2)}(Pa)$	2280	5560	7170
$n_{(CO_2)}(mol)$			
x(mol)			

المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي السابق:

$$CaCO_{3(s)} + 2H^+_{(aq)} = CO_{2(g)} + Ca^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

1- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل السابق.

2- ما العلاقة بين (n_{CO_2}) كمية مادة الغاز المنطلق و (x) تقدم التفاعل؟

3- بتطبيق قانون الغاز المثالي والذي يعطى بالشكل (P.V= n.R.T) ، اكمل الجدول السابق.

4- مثل بيان الدالة x=f(t) . يعطى $R = 8,31\ SI$ ، $1L = 10^{-3} m^3$.

الطريقة الثانية:

II- تتبع قيمة تركيز شوارد الهيدروجين (H^+) في وسط التفاعل بدلالة الزمن أعطت النتائج المدونة في الجدول التالي:

t(s)	20	60	100
$\left[H^+\right](mol.L^{-1})$	0,080	0,056	0,040
$n_{(H^+)}(mol)$			
x(mol)			

1- احسب ($n_{(H^+)}$) كمية مادة شوارد الهيدروجين في كل لحظة.

2- مستعينا بجدول تقدم التفاعل ، أوجد العبارة الحرفية التي تعطي ($n_{(H^+)}$) بدلالة التقدم (x) وكمية المادة الابتدائية (n_0) لشوارد الهيدروجين الموجبة.

3- احسب قيمة التقدم (x) في كل لحظة.

4- انشئ البيان x=f(t) ماذا تستنتج؟

5- حدد المتفاعل المحد.

6- استنتج $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل.

7- احسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة t = 50s .

$$M(O)=16g/mol \ . \ M(C)=12g/mol \ . \ M(Ca)=40g/mol$$

التمرين 15 بكالوريا الجزائر 2008 شعبة رياضيات . .....03.5 نقط

نمذج التحول الكيميائي الحاصل بين المغنيزيوم Mg ومحلول حمض كلور الهيدروجين بتفاعل أكسدة - إرجاع معادلته:

$$Mg_{(s)} + 2H_3O^+ = 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$$

ندخل كتلة من معدن المغنيزيوم m=1,0g في كأس به محلول من حمض كلور الهيدروجين حجمه V=60mL وتركيزه المولي C=5,0mol/L ، فنلاحظ انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين وتزايد حجمه تدريجيا حتى اختفاء كتلة المغنيزيوم كليا.

نجمع غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق ونقيس حجمه كل دقيقة فنحصل على النتائج المدونة في جدول القياسات أدناه :

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
V_{H_2} (mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985
x (mol)									

1/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

2/ أكمل جدول القياسات حيث x يمثل تقدم التفاعل.

3/أرسم المنحنى البياني x = f(t) بسلم مناسب.

4/ عين التقدم النهائي x_f للتفاعل الكيميائي وحدد المتفاعل المحدّ .

5/أحسب سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين في اللحظتين (t=0 min) ، (t=3 min).

6/ عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

7/أحسب تركيز شوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) في الوسط التفاعلي عند إنتهاء التحول الكيميائي.

نأخذ : M(Mg) = 24.3 g/mol

الحجم المولي في شروط التجربة V_M=24L/mol

حكمة : ♥ لا يقلق من له أب ، فكيف يقلق من له رب ؟!! ♥