تمارين بكالوريا الوحدة الأولى

التمرين 01: BAC 2008 (ت.ر)

ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بين المغنيزيوم Mg ومحلول حمض كلور الهيدروجين بتفاعل أكسدة- إرجاع معادلته: $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = 2H_2O_{(l)} + H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)}$

ندخل كتلة من معدن المغنيزيوم $m = 1,0g$ في كاس به محلول من حمض كلور الهيدروجين حجمه $V = 60mL$ وتركيزه المولي $C = 5,0mol.L^{-1}$، 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 المحد.

5/ أحسب سرعة تشكل ثنائي الهيدروجين في اللحظتسن $t = 0\min$ ، $t = 3\min$.

6/ عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

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

يعطى: $M(Mg) = 24,3g/mol$، الحجم المولي في شروط التجربة $V_M = 24L/mol$.

التمرين 02: BAC 2008 (ع.ت)

ندرس تفكك الماء الأوكسجيني (H_2O_2) عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 12^0C$ وفي وجود وسيط مناسب.ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بتفاعل كيميائي معادلته : $2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$.

(نعتبر أن حجم المحلول يبقى ثابتا خلال مدة التحول، وأن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة، $V_M = 24L/mol$).

نأخذ في اللحظة $t = 0$ حجما $V_S = 500mL$ من الماء الأوكسجيني تركيزه المولي الابتدائي $[H_2O_2]_0 = 8\times10^{-2}mol/L$.

نجمع ثنائي الأكسيجين المتشكل ونقيس حجمه (V_{O_2}) تحت ضغط ثابت كل أربع دقائق، ونسجل النتائج في الجدول التالي:

$t(\min)$	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$V_{O_2}(mL)$	0	60	114	162	204	234	253	276	288	294	300
$[H_2O_2](mol/L)$											

1 ـ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحاصل .

2 ـ أكتب عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]$ للماء الأوكسجيني في اللحظة t بدلالة : $[H_2O_2]_0$، V_S، V_M، V_{O_2}.

3 ـ أ ـ أكمل الجدول السابق .

ب ـ أرسم المنحى البياني $[H_2O_2] = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب .

جـ ـ أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل الكيميائي .

د ـ أحسب سرعة التفاعل الكيميائي في اللحظتين $t_1 = 16\,\text{min}$ و $t_2 = 24\,\text{min}$، واستنتج كيف تتغير سرعة التفاعل مع الزمن.

هـ ـ عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ بيانيا.

4 ـ اذا أجريت التجربة السابقة في الدرجة $\theta' = 35^0C$ ، ارسم كيفيا شكل منحنى $[H_2O_2]$ بدلالة الزمن على البيان السابق مع التبرير.

التمرين 03: BAC 2008 (ع.ت)

في حصة الأعمال المخبرية ، أراد فوج من التلاميذ دراسة التحول الكيميائي الذي يحدث للجملة (مغنيزيوم صلب ، محلول حمض كلور الماء) . فوضع أحد التلاميذ شريطا من المغنيزيوم $Mg_{(s)}$ كتلته $m = 36mg$ في دورق ، ثم أضاف إليه محلولا لحمض كلور الماء بزيادة ، حجمه $30mL$ ، و سد الدورق بعد أن أوصله بتجهيز يسمح بحجز الغاز المنطلق و قياس حجمه من لحظة لأخرى.

1 ـ مثل مخططا للتجربة، مع شرح الطريقة التي تسمح للتلاميذ بحجز الغاز المنطلق، وقياس حجمه و الكشف عنه.

2 ـ أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي التام الحادث في الدورق علما أن الثنائيتين المشاركتين هما $(H^+_{(aq)} / H_{2(g)})$ ، $(Mg^{2+}_{(aq)} / Mg_{(s)})$.

3 ـ يمثل الجدول الأتي نتائج ، القياسات التي حصل عليها الفوج :

$t\,(\text{min})$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$V_{H_2}\,(mL)$	0	12.0	19.2	25.2	28.8	32.4	34.8	36.0	37.2	37.2
$x\,(mol)$										

أ ـ مثل جدولا لتقدم التفاعل، ثم استنتج قيم تقدم التفاعل x في الأزمنة المبينة في الجدول.

ب ـ أملأ الجدول ثم مثل البيان $x = f(t)$ بسلم مناسب.

جـ ـ عين سرعة التفاعل في اللحظة $t = 0$.

4 ـ للوسط التفاعلي في الحالة النهائية $pH = 1$ ، استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول حمض كلور الماء المستعمل.

يعطى : $V_M = 24L / mol$ ، $M(Mg) = 24g / mol$.

التمرين 04: BAC 2009 (ت.ر)

يحفظ الماء الاكسجيني (محلول لبيروكسيد الهيدروجين $H_2O_2(aq)$) في قارورات خاصة بسبب تفككه الذاتي البطيء. تحمل الورقة الملصقة على قارورته في المختبر الكتابة ماء أكسجيني $(10V)$، وتعني أن $1L$ من الماء الأكسجيني ينتج بعد تفككه $10L$ من غاز ثنائي الاكسجين في الشرطين النظاميين حيث الحجم المولي $V_M = 22,4L / mol$.

1 ـ ينمذج التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بالتفاعل ذي المعادلة الكيميائية التالية:

$$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

أ ـ بين أن التركيز المولي الحجمي للماء الأكسجيني هو: $C = 0,893mol / L$

ب ـ نضع في حوجلة حجما V_1 من الماء الأكسجيني ونكمل الحجم بالماء المقطر إلى $100mL$.

- كيف نسمي هذه العملية ؟.
- استنتج الحجم V_1 علما ان المحلول الناتج تركيزه المولي $C_1 = 0,1mol / L$.

2ـ لغرض التأكد من الكتابة السابقة ($10V$) عايرنا $20mL$ من المحلول الممدد بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)})$ المحمض، تركيزه المولي $C_2 = 0,02mol/L$ فكان الحجم المضاف عند التكافؤ $V_E = 38mL$.

أ- أكتب معادلة التفاعل أكسدة –إرجاع المنمذج لتحول المعايرة علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما: $(MnO^-_{4(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)})$، $(O_{2(g)} / H_2O_{2(l)})$.

بـ استنتج التركيز المولي الحجمي لمحلول الماء الأكسجيني الابتدائي.وهل تتوافق هذه النتيجة التجريبية مع ما كتب على ملصوقة القارورة ؟.

التمرين 05: BAC 2009 (ت.ر)

إن إحتراق وقود السيارات ينتج غاز SO_2 الملوث للجو من جهة والمسبب للأمطار الحمضية من جهة أخرى.

من أجل معرفة التركيز الكتلي لغاز SO_2 في الهواء، نحل $20m^3$ من الهواء في $1L$ من الماء لنحصل على محلول S_0 (نعتبر أن كمية SO_2 تنحل كليا في الماء).نأخذ حجما $V = 50mL$ من S_0 ثم نعايرها بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)})$ تركيزه المولي $C_1 = 2,0\times10^{-4}mol.L^{-1}$.

1/ اكتب معادلة التفاعل المنمذج للمعايرة علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما:

$(MnO^-_{4(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)})$، $(SO^{2-}_{4(aq)} / SO_{2(aq)})$.

2/ كيف تكشف تجريبيا عن حدوث التكافؤ؟

3/ إذا كان حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)})$ المضاف عند التكافؤ هو $V_E = 9,5mL$، استنتج التركيز المولي C للمحلول المعايَر.

4/ عين التركيز الكتلي لغاز SO_2 المتواجد في الهواء المدروس.

5/ إذا كانت المنظمة العالمية للصحة تشترط أن لا يتعدى تركيز SO_2 في الهواء $250\mu g.m^{-3}$، هل الهواء المدروس ملوث؟برر.

يعطى: $M(O) = 16g/mol$، $M(S) = 32g/mol$.

التمرين 06: BAC 2009 (ع.ت)

يُنمذج التحول الكيميائي الحاصل بين شوارد البيروكسوديكبريتات $(S_2O^{2-}_8)$ وشوارد اليود (I^-) في الوسط المائي بتفاعل تام معادلته: $S_2O^{2-}_{8(aq)} + 2I^-_{(aq)} = 2SO^{2-}_{4(aq)} + I_{2(aq)}$

I- لدراسة تطور هذا التفاعل في درجة حرارة ثابتة $(\theta = 35°C)$ بدلالة الزمن ، نمزج في اللحظة $(t = 0)$ حجما $V_1 = 100mL$ من محلول مائي لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O^{2-}_8)$ تركيزه المولي $C_1 = 4,0\times10^{-2}mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_2 = 8,0\times10^{-2}mol.L^{-1}$ فنحصل على مزيج حجمه $V_T = 200mL$.

أ/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحاصل.

ب/ أكتب عبارة التركيز المولي $[S_2O^{2-}_8]$ لشوارد البيروكسوديكبريتات في المزيج خلال التفاعل بدلالة : C_1، V_1 ، V_2 و $[I_2]$ التركيز المولي لثنائي اليود (I_2) في المزيج.

جـ/ أحسب قيمة $[S_2O^{2-}_8]_0$ التركيز المولي لشوارد البيروكسوديكبريتات في اللحظة $t = 0$ لحظة انطلاق التفاعل بين بين شوارد $(S_2O^{2-}_8)$ و (I^-).

II- لمتابعة التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن نأخذ في أزمنة مختلفة $t_1, t_2, t_3, \ldots\ldots, t_i$ عينات من المزيج حجم كل عينة $V_0 = 10mL$ ونبردها مباشرة بالماء البارد والجليد وبعدها نعاير ثنائي اليود المتشكل بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C' = 1,5\times10^{-2} mol.L^{-1}$ وفي كل مرة نسجل V' حجم محلول ثيوكبرتات الصوديوم اللزم لاختفاء ثنائي اليود فنحصل على جدول القياسات التالي:

$t(\min)$	0	5	10	15	20	30	45	60
$V'(mL)$	0	4,0	6,7	8,7	10,4	13,1	15,3	16,7
$[I_2](mmol/L)$								

أ/ لماذا نبرد العينات مباشرة بعد فصلها عن المزيج؟

ب/ في تفاعل المعايرة تدخل الثنائيتان: $\left(S_4O_{6(aq)}^{2-} / S_2O_{3(aq)}^{2-}\right)$ و $\left(I_{2(aq)} / I_{(aq)}^-\right)$.

أكتب المعادلة الاجمالية لتفاعل الأكسدة-إرجاع الحاصل بين الثنائيتين.

جـ/ بين مستعينا بجدول التقدم لتفاعل المعايرة أن التركيز المولي لثنائي اليود في العينة عند نقطة التكافؤ يعطى بالعلاقة: $[I_2] = \frac{1}{2}\times\frac{C'\times V'}{V_0}$.

د/ أكمل جدول القياسات.

هـ/ أرسم على ورقة ملمترية البيان $[I_2] = f(t)$.

و/ أحسب بيانيا السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $(t = 20\min)$.

التمرين 07: BAC 2009 (ع.ت)

بهدف تتبع تطور التحول الكيميائي التام لتأثيرحمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$ على كربونات الكالسيوم ، نضع قطعة كتلتها $m = 2,0g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ داخل $100mL$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي $C = 1,0\times10^{-1} mol.L^{-1}$.

الطريقة الأولى:

نقيس ضغط غاز ثنائي أكسيد 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- انشئ جدولا لتقدم التفاعل السابق.

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

3- بتطبيق قانون الغاز المثالي والذي يعطى بالشكل $PV = n.R.T$ ، أكمل الجدول السابق.

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

الطريقة الثانية:

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

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

1ـ أحسب n_{H^+} كمية مادة شوارد الهيدروجين في كل لحظة.

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

3ـ احسب قيمة التقدم x في كل لحظة.

4ـ ارسم البيان $x = f(t)$ ، ماذا تستنتج؟

5ـ حدد المتفاعل المحد.

6ـ استنتج $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل.

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

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

التمرين 08: BAC 2010 (ت.ر)

نمزج في اللحظة $t = o$ حجما $V_1 = 200mL$ من محلول مائي لبيروكسودي كبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)})$ تركيزه المولي $C_1 = 0,04mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 200mL$.

من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_2 = 0,4mol.L^{-1}$.

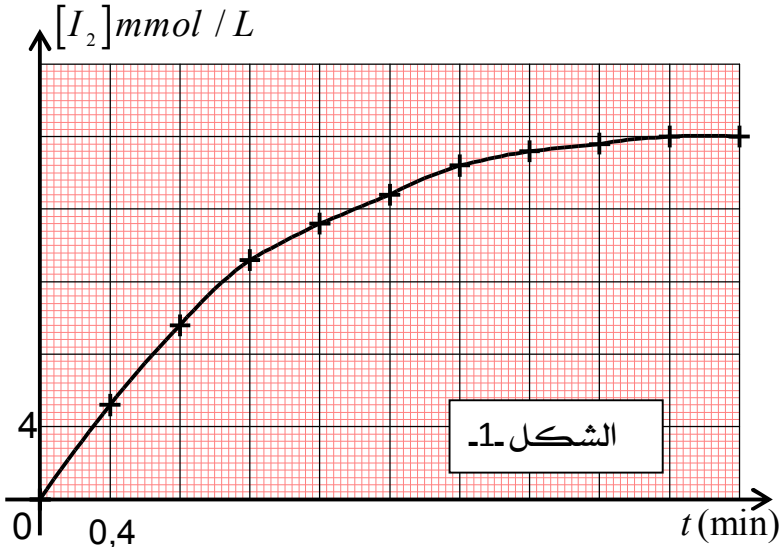
1ـ إذا علمت أن الثنائيتين (Ox / Red) الداخلتين في التحول الكيميائي الحاصل هما:

$(S_2O^{2-}_{8(aq)} / SO^{2-}_{4(aq)})$ و $(I_{2(aq)} / I^-_{(aq)})$.

أ/ اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة – إرجاع المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل.

ب/ أنجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث واستنتج المتفاعل المحد.

توجد عدة تقنيات لمتابعة تطور تشكل ثنائي اليود I_2 بدلالة الزمن. استخدمت واحدة منها في تقدير كمية ثنائي اليود ورسم البيان $[I_2] = f(t)$ الموضح في (الشكل-1-).



أ/ كم يستغرق التفاعل من الوقت لإنتاج نصف كمية ثنائي اليود النهائية؟

ب/ احسب قيمة السرعة الحجمية لتشكل ثنائي اليود في اللحظة $t = t_{1/2}$.

2ـ إن الطريقة التي أدت نتائجها إلى رسم البيان (الشكل-1)، تعتمد في تحديد تركيز ثنائي اليود المتشكل عن طريق المعايرة، حيث تؤخذ عينات متساوية، حجم كل منها $V = 10mL$ من الوسط التفاعلي في أزمنة مختلفة (توضع العينة مباشرة لحظة أخذها في الماء والجليد) ثم تعاير بمحلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)} + S_2O^{2-}_{3(aq)})$ تركيزه المولي $C' = 0,01mol.L^{-1}$.

معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الحادث هي: $I_{2(aq)} + 2S_2O^{2-}_{3(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O^{2-}_{6(aq)}$.

أ/ اذكر الخواص الأساسية للتفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل بين ثيوكبريتات الصوديوم وثنائي اليود.

ب/ اوجد عبارة $[I_2]$ بدلالة كل من : V، V_E، C' حيث: V_E هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ E.

جـ/ احسب الحجم المضاف V_E في اللحظة $t = 1,2\,\text{min}$.

التمرين 09: BAC 2010 (ت.ر)

نحضر محلولا (S) بمزج حجم $V_1 = 100mL$ من الماء الاكسجيني H_2O_2 تركيزه المولي $C_1 = 4,5\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ تركيزه المولي $C_2 = 0,2mol.L^{-1}$. تعطى الثنائيتان: $(I_2(aq)/I^-(aq))$، $(H_2O_2(aq)/H_2O(l))$.

1- أ/ أكتب معادلة التفاعل أكسدة-إرجاع معتمدا على المعادلتين النصفيتين.

ب/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واستنتج المتفاعل المحد.

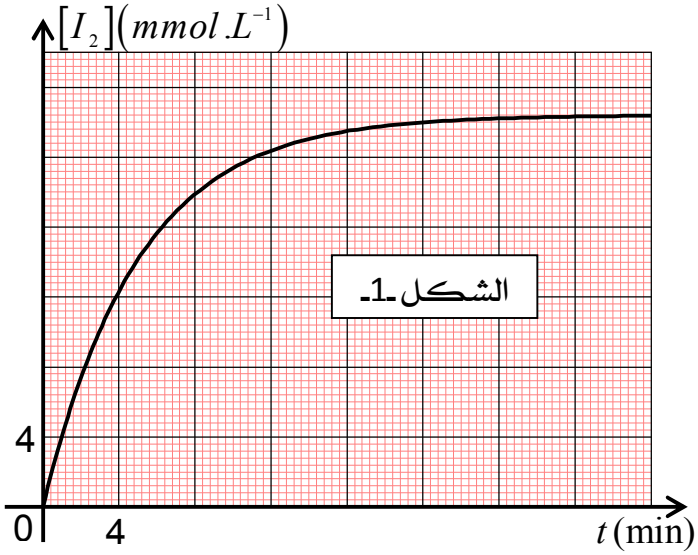
2- نقسم المحلول (S) على عدة أنابيب متماثلة كل منها يحتوي على حجم $V = 20mL$ وفي اللحظة $t = 3\,\text{min}$ نضيف إلى الأنبوب الأول ماء وقطع من الجليد ثم نعاير ثنائي اليود $I_2(aq)$ المتشكل بواسطة ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq)+S_2O_3^{2-}(aq))$ تركيزه المولي $C = 1,0mol.L^{-1}$.

نكرر التجربة السابقة كل ثلاث دقائق مع بقية الأنابيب، علما أن حجم الثيوكبريتات المضاف عند التكافؤ هو V_E. لماذا نضيف الماء وقطع الجليد لكل أنبوبة قبل المعايرة؟

3- ننمذج التحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة بالمعادلة:

$$I_2(aq)+2S_2O_3^{2-}(aq)=2I^-(aq)+S_4O_6^{2-}(aq)$$

بين أن التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل في أي لحظة t بالعلاقة $[I_2]=\dfrac{CV_E}{2V}$.



الشكل-1-

4- إن دراسة تغيرات التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن أعطى البيان (الشكل-1).

أ- استنتج قيمة $[I_2]_f$ في نهاية التفاعل.

ب- احسب قيمة السرعة الحجمية لتشكل I_2 في اللحظة $t = 8\,\text{min}$.

جـ- استنتج سرعة اختفاء الماء الاكسجيني في نفس اللحظة $t = 8\,\text{min}$.

التمرين 10: BAC 2010 (ع.ت)

لمتابعة التطور الزمني للتحول الكيميائي الحاصل بين محلول حمض كلور الهيدروجين ومعدن الزنك ، الذي ننمذجه بتفاعل كيميائي ذي المعادلة: $Zn(s)+2H^+(aq)=Zn^{2+}(aq)+H_2(g)$.

ندخل في اللحظة $t = 0$ كتلة $m = 1,0g$ من معدن الزنك في دورق به $V = 40mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 5.0\times10^{-1}\,mol.L^{-1}$.

نعتبر حجم الوسط التفاعلي ثابتا خلال مدة التحول وأن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة هو $V_M = 25L.mol^{-1}$

نقيس حجم غاز ثنائي الهيدروجين V_{H_2} المنطلق في نفس الشرطين من الضغط ودرجة الحرارة، ندون النتائج في الجدول التالي:

t(s)	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
$V_{H_2}(ml)$	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200
$x\,(mol)$										

1ـ أنجز جدولا لتقدم التفاعل واستنتج العلاقة بين التقدم x وحجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق V_{H_2}.

2ـ أكمل الجدول أعلاه.

3ـ مثل البيان $x = f(t)$ باعتماد السلم التالي: $1cm \rightarrow 10^{-3}\,mol$ $\quad 1cm \rightarrow 100\,s$

4ـ احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين $t_1 = 100s$ و $t_2 = 400s$.

كيف تتطور هذه السرعة مع الزمن؟علل.

5ـ إن التحول الكيميائي السابق تحول تام:

أـ احسب التقدم الأعظمي x_{max} واستنتج المتفاعل المحد.

بـ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وأوجد قيمته. يعطى: $M_{(Zn)} = 65g.mol^{-1}$.

التمرين 11: BAC 2010 (ع.ت)

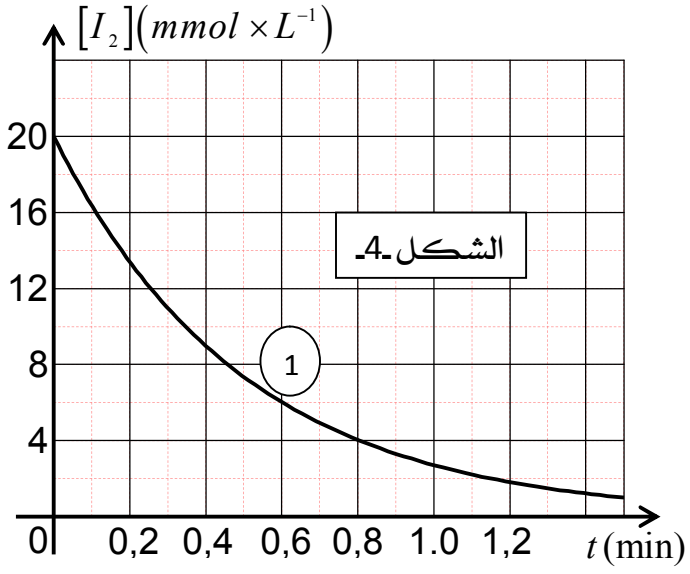
نأخذ عينة من منظف طبي للجروح عبارة عن سائل يحتوي أساسا على ثنائي اليود $I_2(aq)$ تركيزه المولي C_0.

نضيف إليها قطعة من الزنك $Zn(s)$ فنلاحظ تناقص الشدة اللونية للمنظف.

1ـ اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث، علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما:

$(I_2(aq)/I^-(aq))$ ، $(Zn^{2+}(aq)/Zn(s))$

2ـ **التجربة الأولى**: عند درجة الحرارة 20°C نضيف إلى حجم $V = 50mL$ من المنظف قطعة من الزنك Zn ، ونتابع عن طريق المعايرة تغيرات $[I_2(aq)]$ بدلالة الزمن t فنحصل على البيان $[I_2(aq)] = f(t)$ (الشكل-4).



أـ اقترح بروتوكولا تجريبيا للمعايرة المطلوبة مع رسم الشكل التخطيطي.

بـ عرف السرعة الحجمية لاختفاء I_2 مبينا طريقة حسابها بيانيا.

جـ كيف تتطور السرعة الحجمية لاختفاء I_2 مع الزمن؟فسر ذلك.

3ـ **التجربة الثانية**: نأخذ نفس الحجم V من نفس العينة عند الدرجة 20°C ، نضعها في حوجلة عيارية سعتها $100mL$ ثم نكمل الحجم بواسطة الماء المقطر إلى خط العيار ونسكب محتواها في بيشر و نصيف إلى المحلول قطعة من الزنك.

توقع شكل البيان(2) $[I_2] = g(t)$ وارسمه ، كيفيا ، في نفس المعلم مع البيان (1) للتجربة الأولى.علل.

4ـ **التجربة الثالثة**:نأخذ نفس الحجم V من نفس العينة ، نرفع درجة الحرارة إلى 80°C ، توقع شكل البيان(3) $[I_2] = h(t)$ وارسمه ، كيفيا،في نفس المعلم السابق.

5ـ ماهي العوامل الحركية التي تبرزها هذه التجارب ؟ماذا تستنتج ؟.

التمرين12: BAC 2011 (ع.ت)

يعرف محلول بيرو كسيد الهيدروجين بالماء الأكسجيني، الذي يستعمل في تطهير الجروح و تنظيف العدسات اللاصقة و كذلك في التبييض.

يتفكك الماء الأكسجيني ذاتيا وفق المعادلة الكيميائية التالية: $2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$.

1ـ أقترح على التلاميذ في حصة الأعمال التطبيقية دراسة حركية التحول السابق.

وضع الأستاذ في متناولهم المواد و الوسائل التالية:

ـ قارورة تحتوي على $500mL$ من الماء الأكسجيني S_0 منتج حديثا كتب عليها ماء أكسجيني 10V (كل $1L$ من الماء الأكسجيني يحرر 10L من غاز ثنائي الأكسجين في الشرطين النظاميين، الحجم المولي $V_m = 22,4L/mol$).

ـ الزجاجيات:

- حوجلات عيارية: $50mL, 100mL, 200mL, 250mL$.
- ماصة عيارية: $1mL, 5mL, 10mL$ و إجاصة مص.
- سحاحة مدرجة سعتها: $50mL$.
- بيشر سعته: $250mL$.

قارورة محلول برمنغنات البوتاسيوم محضر حديثا تركيزه المولي بشوارد البرمنغنات $C' = 2,0\times10^{-3} mol.L^{-1}$.

ماء مقطر. قارورة حمض الكبريت المركز 98%، حامل.

قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى أربعة مجموعات مصغرة (A, B, C, D) ثم طلب منهم القيام بما يلي :

أولا: تحضير محلول S بحجم $200mL$ أي بتمديد عينة من المحلول S_0 40 مرة.

1ـ ضع بروتوكولا تجريبيا لتحضير المحلول S.

2ـ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل. (تفكك الماء الأكسجيني).

3ـ أحسب التركيز المولي للمحلول S_0، و استنتج التركيز المولي للمحلول S.

ثانيا: تأخذ كل مجموعة حجما من المحلول S، و نضيف إليه حجما من محلول يحتوي على شوارد الحديد الثلاثي كوسيط وفق الجدول التالي:

رمز المجموعة	A	B	C	D
حجم الوسيط المضاف (mL)	1	5	0	2
حجم $H_2O_2(mL)$	49	45	50	48
حجم الوسيط التفاعلي (mL)	50	50	50	50

1ـ ما دور الوسيط؟ ما نوع الوساطة؟.

2ـ تأخذ كل مجموعة ، في لحظات زمنية مختلفة، حجما مقداره $10mL$ من الوسط التفاعلي الخاص بها و يوضع في الماء البارد و الجليد و تجرى له عملية المعايرة بمحلول برمنغنات البوتاسيوم المحمضة (بإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز)

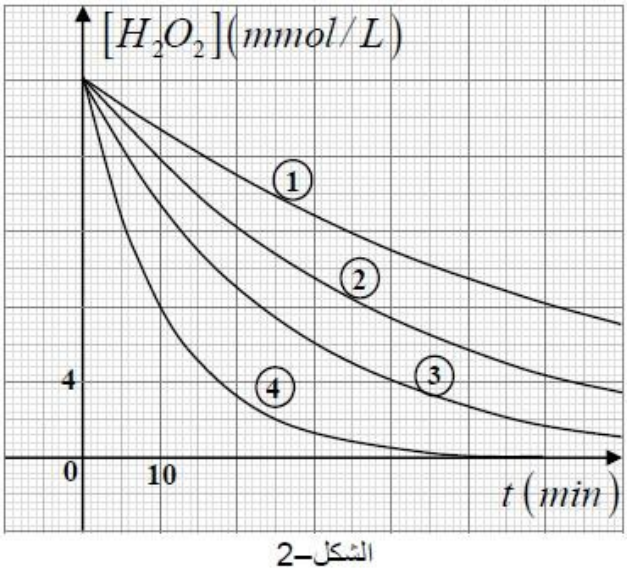
أـ ما الغرض من استعمال الماء البارد ؟

3ـ سمحت عمليات المعايرة برسم المنحنيات البيانية (الشكل ـ2).

أـ حدد البيان الخاص بكل مجموعة.

بـ أوجد من البيان التركيز المولي للمحلول S المعاير. استنتج التركيز المولي للمحلول S_0.

جـ ـ هل النتائج المتوصل إليها متطابقة مع ما هو مسجل على القارورة؟



الشكل–2

التمرين13: BAC 2011 (ع.ت)

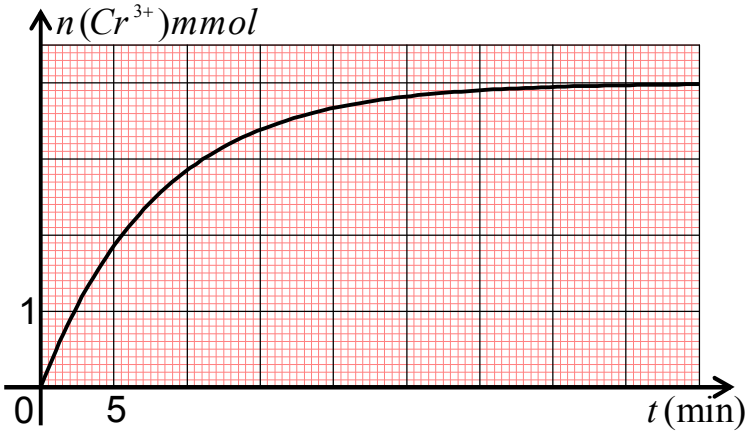
لدراسة تطور حركية التحول بين شوارد البيكرومات $Cr_2O_{7(aq)}^{2-}$ و محلول حمض الأوكساليك $C_2H_2O_{4(aq)}$، نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=40mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم $(2K_{(aq)}^{+}+Cr_2O_{7(aq)}^{2-})$ تركيزه المولي $C_1=0,2mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2=60mL$ من حمض الأكساليك تركيزه المولي مجهول C_2.

1ـ إذا كانت الثنائيتان الداخلتان في التفاعل هما: $(CO_{2(aq)}/C_2H_2O_{4(aq)})$ و $(Cr_2O_{7(aq)}^{2-}/Cr_{(aq)}^{3+})$.

أـ أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة – إرجاع المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث.

ب – أنشئ جدول تقدم التفاعل.

2ـ يمثل (الشكل ـ1ـ) المنحنى البياني لتطور كمية مادة $Cr_{(aq)}^{3+}$ بدلالة الزمن.



أوجد من البيان:

أـ سرعة تشكل شوارد $Cr_{(aq)}^{3+}$ في اللحظة $t=20\min$.

بـ التقدم النهائي للتفاعل x_f.

جـ ـ زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$.

3ـ أـ باعتبار التحول تاما عين المتفاعل المحد.

بـ أوجد التركيز المولي لمحلول حمض الأوكساليك C_2.