DJEZZAR

المتابعة الزمنية لتحول كيميائي في وسط مائي

BAC2014

العوامل الحركية

الوحدة01

رقم 02

التمرين الأول

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأكسيجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت، نعتبر التحول تاما. معادلة التفاعل المنمذج للتحول المدروس تكتب:

$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

إن محلول ثنائي اليود المتشكل ملون.

1/ الدراسة النظرية للتفاعل:

أ) عرّف المؤكسِد والمرجع.

ب) ما هما الثنائيتان ox / réd الداخلتان في التفاعل؟

2/ متابعة التحول الكيميائي:

في اللحظة $t = 0\ s$ ، نمزج $20,0mL$ من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $0,1mol.L^{-1}$ المحمض بحمض الكبريت، الموجود بزيادة، مع $8,00mL$ من الماء و $2,00mL$ من الماء الأكسيجيني تركيزه المولي $0,10mol.L^{-1}$.

مكّنت طريقة تجريبية معينة، من قياس التركيز [I_2] لثنائي اليود المتشكل خلال أزمنة معينة فحصلنا على الجدول التالي:

t(s)	0	126	434	682	930	1178	1420	∞
$[I_2]$	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53	

أ)هل المزيج الابتدائي في نسبة ستيكيومترية؟

ب)أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي.

ج) أوجد العلاقة بين [I_2] والتقدم x للتفاعل الكيميائي.

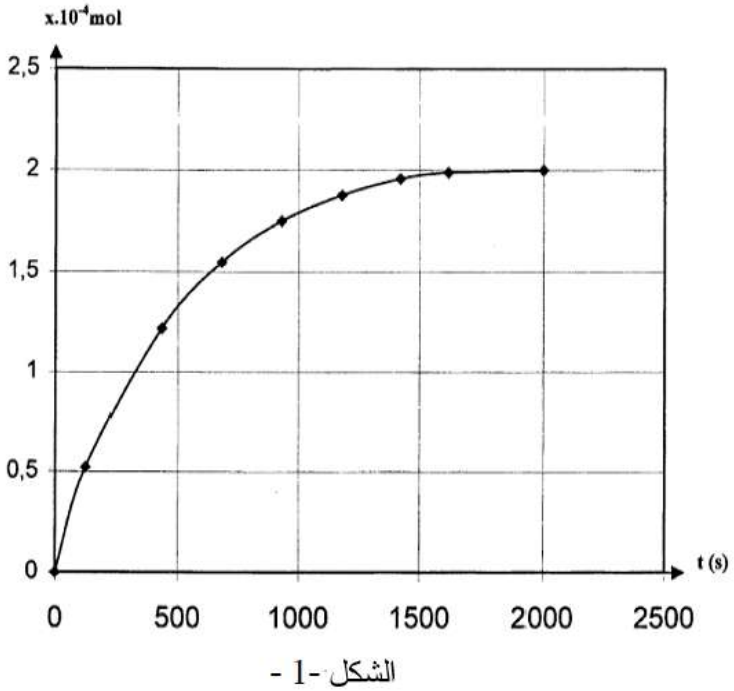
د) عيّن التقدم الأعظمي ثم استنتج القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود المتشكل عند نهاية التفاعل.

3/ يمثل البيان(شكل -1 -) تغيرات التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن.

أ) ما تركيب المزيج المتفاعل عند اللحظة $t = 300s$؟

ب) كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل؟ علل.ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير؟

ج) أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم عينه.



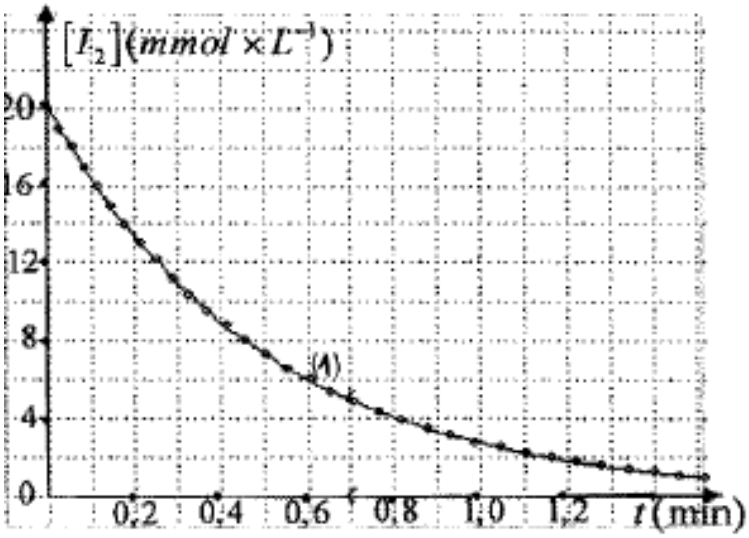
الشكل -1 -

التمرين الثاني — BAC 2010 S-E

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.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث، علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما:
$(Zn^{2+}(aq)/Zn(s))$ ، $(I_2(aq)/I^-(aq))$

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



الشكل-4

أ- اقترح بروتوكولا تجريبيا للمعايرة المطلوبة مع رسم الشكل التخطيطي.

ب- عرف السرعة الحجمية لاختفاء I_2 مبينا طريقة حسابها بيانيا.

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

3- **التجربة الثانية:** نأخذ نفس الحجم V من نفس العينة عند الدرجة $20°C$، نضعها في حوجلة عيارية سعتها $100\,mL$ ثم نكمل الحجم بواسطة الماء المقطر إلى خط العيار ونسكب محتواها في بيشر ونضيف إلى المحلول قطعة من الزنك.
توقع شكل البيان (2) $[I_2] = g(t)$ وارسمه، كيفيا، في نفس المعلم مع البيان (1) للتجربة الأولى. علل.

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

5- ما هي العوامل الحركية التي تبرزها هذه التجارب؟ ماذا تستنتج؟

التمرين الثالث — BAC 2013 MT-M

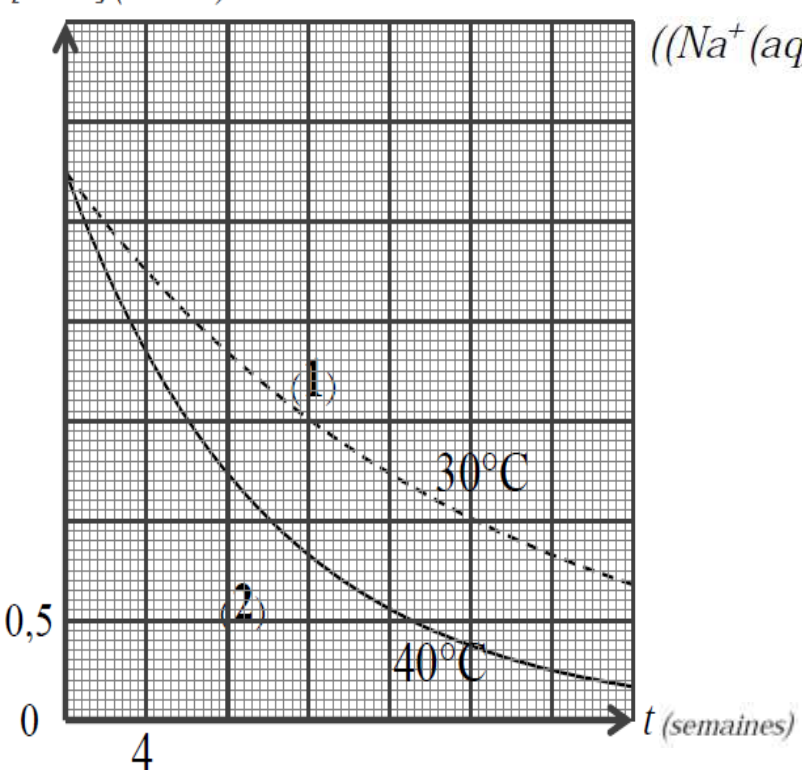
كتب على قارورة ماء جافيل المعلومات التالية:

- يحفظ في مكان بارد معزولا عن الأشعة الضوئية.
- لا يمزج مع منتوجات أخرى.
- بملامسته لمحلول حمضي ينتج غاز سام.

إنّ ماء جافيل منتوج شائع، يستعمل في التنظيف والتطهير.

نحصل على ماء جافيل من تفاعل غاز ثنائي الكلور Cl_2 مع

DJEZZAR DJEZZAR DJEZZAR



محلول هيدروكسيد الصوديوم $((Na^+(aq)+HO^-(aq))$

ينمذج هذا التحول بالمعادلة (1):

$$Cl_2(g) + 2HO^-(aq) = ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l) \text{--------} (1)$$

يتفكك ماء جافيل ببطء في الشروط العادية وفق المعادلة (2):

$$2ClO^-(aq) = 2Cl^-(aq) + O_2(g) \text{--------} (2)$$

أما في وسط حمضي ينمذج التفاعل وفق المعادلة (3):

$$ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = Cl_2(g) + 3H_2O(l) \text{----} (3)$$

1- أنجز جدول التقدم للتفاعل المنمذج وفق المعادلة (2).

2- اعتمادا على البيانين (الشكل-8)، المعبرين عن تغيرات تركيز شوارد $ClO^-(aq)$ في التفاعل المنمذج بالمعادلة (2) بدلالة الزمن.

أ- استنتج تركيز شوارد $ClO^-(aq)$ في اللحظة: $t = 8$ semaines من أجل درجتي الحرارة:

$\theta_1 = 30°C$ و $\theta_2 = 40°C$

ب-عرّف السرعة الحجمية للتفاعل، وبيّن أن عبارتها تكتب بالشكل التالي: $v(t) = -\frac{1}{2} \times \frac{d[ClO^-]}{dt}$

جـ- احسب قيمة السرعة الحجمية في اللحظة: $t = 0$ من أجل درجتي الحرارة: $\theta_1 = 30°C$ و $\theta_2 = 40°C$

د- هل النتائج المتحصل عليها في السؤالين (2- أ) و(2- جـ) تبرر المعلومة " يحفظ في مكان بارد"؟ علّل.

3- عرّف زمن نصف التفاعل، ثمّ جِدْ قيمته انطلاقا من المنحنى(2)، علما أنّ التفكك تام.

4- أعط رمز واسم الغاز السام المشار على القارورة.

DJEZZAR DJEZZAR DJEZZAR

التمرين الرابـــــع

يباع الماء الأكسجيني في الصيدليات في قارورات تحمل دلالة بالحجم، يعبر فيها عـــن حجـــم ثنائي الأكسجين المنطلق من لتر من محلول الماء الأكسجيني عند تفككه في الشرطين النظاميين من درجة الحرارة و الضغط.

اشترينا من صيدلية قارورة 1 لتر من الماء الأكسجيني، منتج حديثا، تحمل الدلالتين التاليتين:

– ماء أكسجيني ذو 10 حجوم (10 Volumes).

– تحفظ القارورة في مكان بارد.

للتحقق من صحة الدلالة الأولى المكتوبة على البطاقة الملصقة على القارورة.

I– قمنا بإجراء تفاعل تفكك الماء الأكسجيني باستعمال البلاتين كوسيط لتسريع التفاعل.

أ– أكتب معادلة تفكك الماء الأكسجيني.

ب– أحسب كمية مادة ثنائي الأكسجين المنطلق من لتر من هذا المحلول.

جـــ– بالاستعانة بجدول التقدم، أحسب كمية مادة الماء الأكسجيني التي تسمح بـــانطلاق هـــذه الكمية من ثنائي الأكسجين.

د– عين تركيز محلول الماء الأكسجيني.

II– عينا تركيز محلول الماء الأكسجيني بطريقة المعايرة:

أخذنا حجم $V_R = 10mL$ من محلول الماء الأكسجيني و عايرنه بواسطة محلول من برمنغنـــات البوتاسيوم (K^+, MnO_4^-) تركيزه $C_0 = 0,20mol.L^{-1}$. فكان الحجم المضاف من هذا المحلول الأخير لبلوغ نقطة التكافؤ هو $V_0 = 17,9L$.

أ– أكتب معادلة المعايرة.

ب– ما هو تركيز محلول الماء الأكسجيني؟ هل يتوافق مع القيمة المحسوبة سابقا؟

جـــ– هل تم احترام الدلالة المكتوبة على القارورة في تحضير المحلول؟

III– تركنا القارورة السابقة لمدة ستة أشهر في مكان حيث لم نعمل على احترام تطبيق الدلالة الثانية.

عايرنا نفس الحجم من المحلول القديم بعد مضي الفترة المذكورة و باستعمال محلول برمنغنـــات البوتاسيوم له نفس التركيز، فكان الحجم اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ هو $14,5mL$.

أ– هل تفكك الماء الأكسجيني سريع أم بطيء؟

ب– لماذا ينصح بحفظ قارورة الماء الأكسيجيني في مكان بارد؟

تعطى الثنائيتان: (MnO_4^-, Mn^{2+}) و (O_2, H_2O_2) .

قال الأصمعي: اول العلم: الصمت والثاني:الاستماع والثالث: الحفـظ والرابع: العـــمل والخامس:نشـــره

الاستاذ: جزار ابراهيم * ثانوية خميس مليانة

DJEZZAR DJEZZAR DJEZZAR