

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : علوم تجريبية

الأستاذ : فرقاني فارس

المدة : 3 ساعات

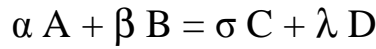
الأقسام : 3 ع ت

Sujet : 3AS 01 - 02

المحتوى المعرفي : المتابعة الزمنية لتحول كيميائي

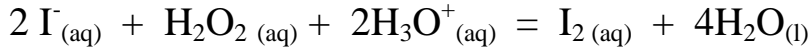
التمرين الأول :

1- نعتبر التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :



أثبت أن سرعة اختفاء النوع الكيميائي A يعبر عنه بدلالة سرعة تشكل C كما يلي : $\frac{v(A)}{\alpha} = \frac{v(C)}{\delta}$

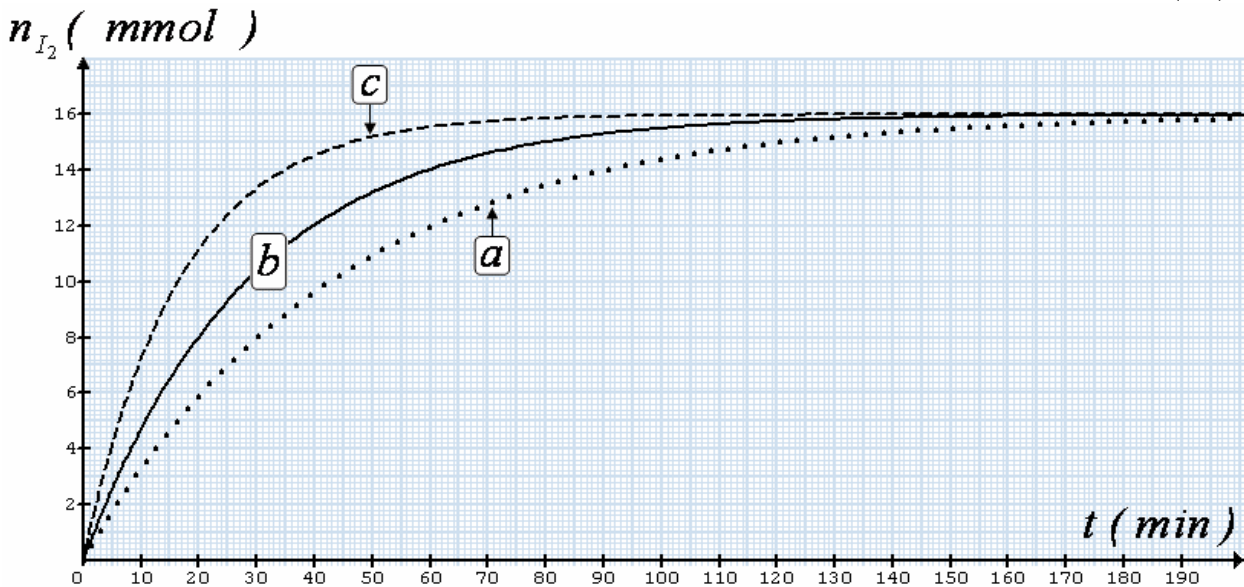
2- تتأكسد شوارد اليود I⁻ بواسطة الماء الأوكسيجيني H₂O₂ في وسط حمضي H₃O⁺ وفق التفاعل ذي المعادلة :



نحقق 3 تجارب في أحجام متساوية حسب شروط كل تجربة كما يوضحه الجدول التالي :

رقم التجربة	1	2	3
كمية المادة الابتدائية من H ₂ O (mmol)	n ₀	n ₀	n ₀
كمية المادة الابتدائية من I ⁻ (mmol)	40	80	80
كمية المادة الابتدائية من H ₃ O ⁺ .	بزيادة	بزيادة	بزيادة
درجة حرارة الوسط التفاعلي	20°C	40°C	20°C

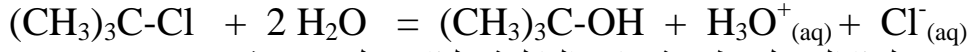
بعد متابعة تطور تشكل عدد مولات ثنائي اليود I₂ في التجارب الثلاث حصلنا على المنحنيات الثلاثة التالية (a) ، (b) و (c) .



- أ- هل شوارد H_3O^+ تلعب دور وسيط أم متفاعل في التجارب الثلاث ؟ علل .
 ب- أنسب رقم التجربة 1 , 2 , 3 لكل منحنى a ، b ، c مع التعليل .
 ج- انطلاقاً من البيان ، عيّن السرعة المتوسطة لتشكل ثنائي اليود I_2 . بين اللحظة $t = 20 \text{ min}$ و اللحظة $t = 60 \text{ min}$ بالنسبة للتجربة (b) .
 د- إذا كانت سرعة اختفاء I^- هي $v(I^-) = 0.4 \text{ mmol/min}$ أحسب سرعة تشكل H_2O التي نعتبرها $v(H_2O)$.

التمرين الثاني :

النوع الكيميائي : 2- كلور 2- مثيل بروبان يتميه حسب المعادلة التالية :



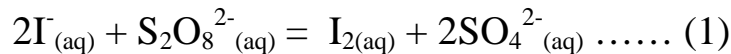
نتابع التطور الزمني لهذا التحول بطريقة قياس الناقلية . لذا ندخل في بيشر $V_1 = 20 \text{ mL}$ من محلول 2- كلور 2- مثيل بروبان تركيزه المولي : $C_1 = 0,10 \text{ mol/L}$ ومزيج يتكون من (ماء + acétone) حجمه $V_2 = 80 \text{ mL}$. نوصل جهاز الناقلية بشكل مناسب و بعد القياس و إجراء الحساب نحصل على النتائج التالية :

t(s)	0	30	60	80	100	120	150	200
$\sigma(S/m)$	0	0,246	0,412	0,502	0,577	0,627	0,688	0,760

- 1- اشرح لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية .
- 2- شكل جدول تقدم التفاعل .
- 3- استنتج أن عبارة الناقلية النوعية σ بدلالة التقدم x للتفاعل هي : $\sigma = 426 x$.
- 4- شكل جدول يعطي قيمة التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن .
- 5- هل انتهى التفاعل عند اللحظة $t = 200 \text{ s}$. بين ذلك .
- 6- أ رسم البيان $x = f(t)$.
- 7- استنتج من المنحنى $x = f(t)$: ● سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 50 \text{ s}$.
 ● قيمة زمن نصف التفاعل .
- 8- بين أنه بمعرفة قيمة σ_f يمكن كتابة العلاقة بين σ و x من دون الاستعانة $\lambda(Cl^-)$ ، $\lambda(H_3O^+)$ يعطى : $\lambda(H_3O^+) = 35.0 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(Cl^-) = 7.6 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$.

التمرين الثالث :

نمزج $V_1 = 100 \text{ mL}$ من محلول يود البوتاسيوم ذو الصيغة $(K^+(aq) + I^-(aq))$ و التركيز $C_1 = 0.8 \text{ mol/L}$ مع $V_2 = 100 \text{ mL}$ من محلول بيروكسوديكريرات البوتاسيوم ذو الصيغة $(2K^+(aq) + S_2O_8^{2-}(aq))$ و التركيز $C_2 = 0.5 \text{ mol/L}$ لنحصل على وسط تفاعلي نعتبره (A) . نلاحظ تغير اللون ببطء فهو يدل على تحول بطيء .
 التفاعل المنمذج لهذا التحول عبارة عن أكسدة إرجاعية تحدث بين شوارد اليود I^- و شوارد البيروكسوديكريرات $(S_2O_8^{2-})$ و الثنائيتين الداخليتين في هذا التفاعل هما $(I_2(aq)/I^-(aq))$ ، $(S_2O_8^{2-}(aq)/SO_4^{2-}(aq))$.
 1- أكتب معادلة الأكسدة و معادلة الإرجاع ثم بين أن معادلة التفاعل الإجمالي تكون من الشكل :



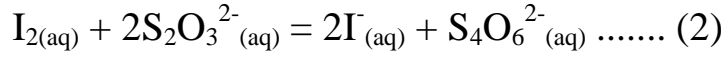
- 2- لتعيين كمية ثنائي اليود I_2 المتشكل في اللحظة t في المحلول (A) نأخذ 10 عينات منه حجم الواحد منه $V_0 = 20 \text{ mL}$ ثم نعاير في لحظات مختلفة هذه العينات بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-})$ تركيزه $C_3 = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$.
 - قبل معايرة كل عينة نضيف في اللحظة المناسبة كمية من الماء البارد ، ثم نضع قطرات من صبغ النشأ حيث يصبح المحلول أزرقاً ، و بعدها نضيف تدريجياً محلول ثيوكبريتات الصوديوم حتى بلوغ التكافؤ أين يزول اللون الأزرق دلالة على اختفاء ثنائي اليود كلياً . سجلنا قيمة الحجم V_E المضاف عند التكافؤ بالنسبة لكل العينات فتحصلنا على النتائج المدونة في الجدول التالي :

T (min)	0	3	6	9	12	16	20	30	40	50	60
V _E (mL)	0.0	2.5	5.1	7.1	8.4	10.6	11.4	14.1	15.6	16.1	16.4

أ- ما هو الغرض من إضافة المادة الباردة قبل كل معايرة .

ب- أرسم البيان $V_E = f(t)$.

ج- أنشئ جدول تقدم التفاعل للمعايرة علما أن التفاعل المنمذج للمعايرة هو كما يلي :



د- أثبت أن عدد مولات ثنائي اليود المتشكل في اللحظة t في محلول اليود الابتدائي يعبر عنه بدلالة الحجم المضاف عند التكافؤ في نفس اللحظة t بالعلاقة : $n(I_2) = 2 V_E$.

هـ- أنشئ جدول التقدم للتفاعل (1) . و اعتمادا عليه أوجد مقدار التقدم النهائي ، و كذلك علاقة التقدم x بدلالة الحجم المضاف عند التكافؤ .

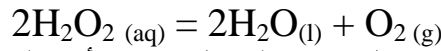
3- أحسب تركيز الوسط التفاعلي بثنائي اليود I₂ عند اللحظة t = 30 min .

4- أوجد زمن نصف التفاعل .

5- أوجد معتمدا على البيان $V_E = f(t)$ سرعة التفاعل عند اللحظة t = 30 min .

التمرين الرابع : (بكالوريا 2008 - علوم تجريبية) (**)

ندرس تفكك الماء الأوكسجيني (H₂O₂) ، عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 12^\circ C$ و في وجود وسيط مناسب . نمذج التحول الكيميائي الحاصل بتفاعل كيميائي معادلته :



(نعتبر أن حجم المحلول يبقى ثابتا خلال مدة التحول ، و أن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة) . نأخذ في اللحظة t = 0 حجما V_s = 500 mL من الماء الأوكسجيني تركيزه المولي الابتدائي

$$[H_2O_2]_0 = 8.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

نجمع ثنائي الأوكسجين المتشكل و نقيس حجمه (V_{O₂}) تحت ضغط ثابت كل أربع دقائق ، و نسجل النتائج كما في الجدول التالي :

T(min)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
V _{O₂} (mL)	0	60	114	162	204	234	253	276	288	294	300
[H ₂ O ₂] (mol/L)											

1- أنشئ جدول لتقدم التفاعل الكيميائي الحاصل .

2- أكتب عبارة التركيز المولي [H₂O₂] للماء الأوكسجيني في اللحظة t بدلالة :

$$V_{O_2} ، V_M ، V_S ، [H_2O_2]_0$$

3- أ/ أكمل الجدول السابق .

ب/ ارسم المنحنى البياني $[H_2O_2] = f(t)$ باستعمال سلم مناسب ؟

ج/ أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل الكيميائي .

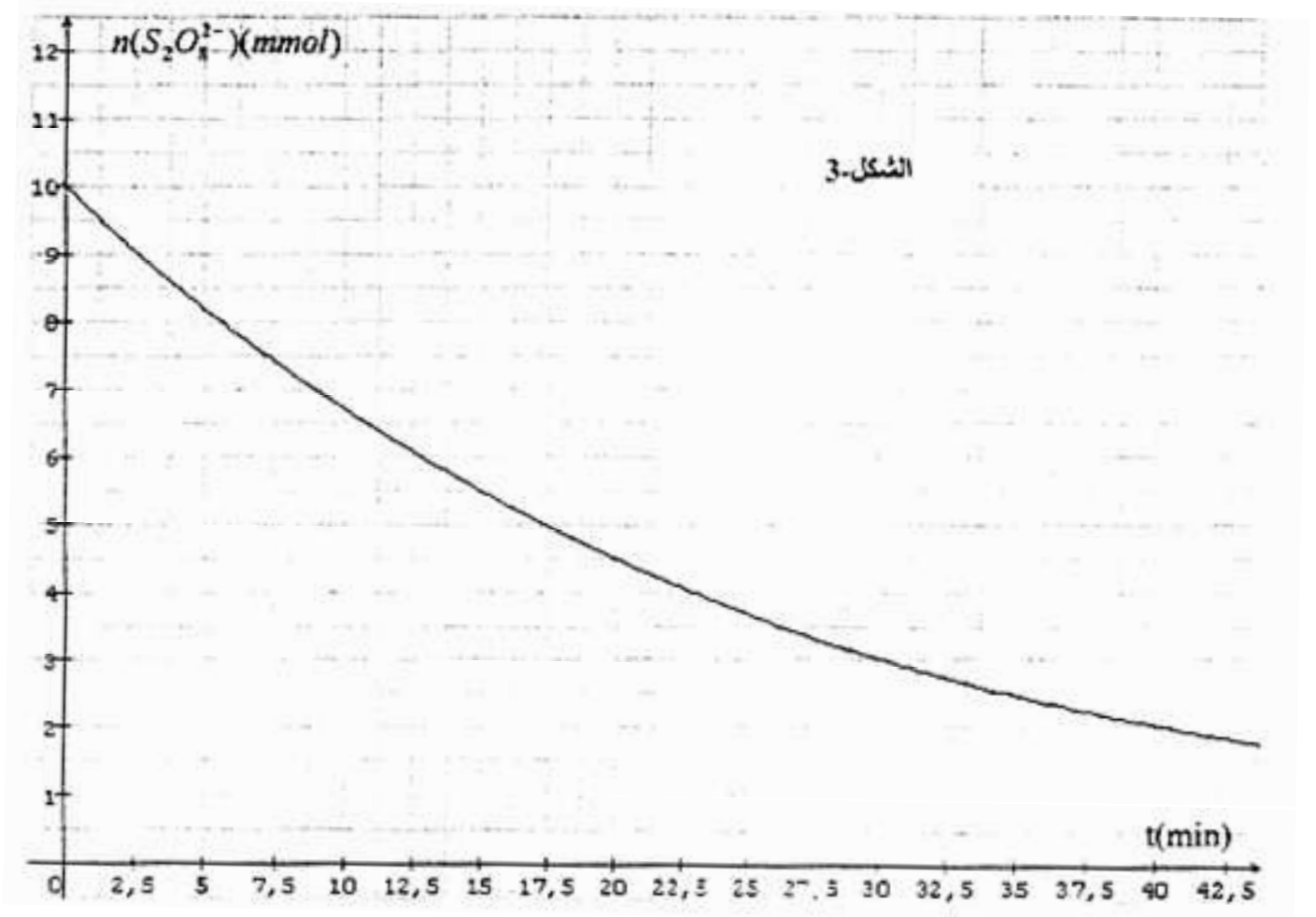
د/ أحسب سرعة التفاعل الكيميائي في اللحظتين t₁ = 16 min و t₂ = 24 min . و استنتج كيف تتغير سرعة التفاعل مع الزمن .

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

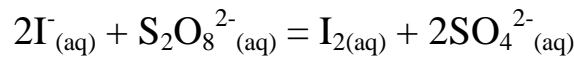
4- إذا أجريت التجربة السابقة في الدرجة $\theta' = 35^\circ C$ ، أرسم كيفيا شكل منحنى تغير [H₂O₂] بدلالة الزمن على البيان السابق مع التبرير .

التمرين الخامس : (بكالوريا 2008 – رياضيات) (**)

نريد دراسة تطور التحول الكيميائي الحاصل بين شوارد محلول (S_1) لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم ($2K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) في درجة حرارة ثابتة . لهذا الغرض نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما $v_1 = 50$ mL من المحلول (S_1) تركيزه المولي $C_1 = 2.0 \cdot 10^{-1}$ مع حجم $V_2 = 50$ mL من المحلول (S_2) تركيزه المولي $C_2 = 1.0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. نتابع تغيرات كمية $S_2O_8^{2-}$ المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة ، فنحصل على البيان الموضح (الشكل-3) .



ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بالتفاعل الذي معادلته :



- 1- حدد الثنائيتين ox/red المشاركتين في التفاعل .
- 2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .
- 3- حدد المتفاعل المحدد علماً أن التحول تام .
- 4- عرف زمن نصف التفاعل ($t_{1/2}$) و استنتج قيمته بيانياً .
- 5- أوجد التركيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في الوسط التفاعلي عند اللحظة $t_{1/2}$.
- 6- استنتج بيانياً قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 10$ min .

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخراب - قسنطينة

Fares_Fergani@yahoo.Fr

Tel : 0771998109