

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

السنة الدراسية : 2018/2017
الشعبة : الرياضيات
المادة : العلوم الفيزيائية

مديرية التربية لولاية مستغانم
ثانوية عشعاشة (حمدي شريف)
المستوى : السنة الثالثة

المدة : ساعة

الفرض المحروس الأول للفترة الأولى

1- نمزج في اللحظة $t = 0$ وفي درجة حرارة $\theta = 25^\circ C$ حجما $V_1 = 10 \text{ mL}$ من محلول مائي ليود الكالسيوم $CaI_2(aq)$ تركيزه المولي $C_1 = 0,2 \text{ mol. L}^{-1}$ مع حجم $V_2 = 20 \text{ mL}$ من محلول مائي لماء جافيل $(Na^+(aq) + ClO^-(aq))$ تركيز المولي $C_2 = 0,02 \text{ mol. L}^{-1}$ مع بضع قطرات من حمض الكبريت المركز وبضع قطرات من كاشف صمغ النشا .
(نعتبر أن حجم الخليط $V = V_1 + V_2$)

1- إذا علمت أن الثنائيتين (Oxd/I) المشاركتين في هذا التحول الكيميائي التام هما : I_2/I^- و ClO^-/Cl^- .
أ- أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة-إرجاع النمذج للتحول الكيميائي الحادث .
ب- أعط عنوانا لهذا التحول الكيميائي .
ج- ما هو لون الوسط التفاعلي عند نهاية التفاعل ؟ علل .

2- لتكن $n_i(I^-)$ كمية المادة الابتدائية لسوارد اليود و $n_i(ClO^-)$ كمية المادة الابتدائية لسوارد الهيبوكلورات .
أحسب كل من $n_i(I^-)$ و $n_i(ClO^-)$ ثم حدد المتفاعل المحد .
3- لنعتبر أن $y = \frac{x}{v}$ تقدم التفاعل الحجمي ، أنجز جدول التقدم مستعملا التقدم الحجمي y ثم أحسب Y_{max} تقدم التفاعل الحجمي الأعظمي .
4- توجد عدة تقنيات لمتابعة تطور التقدم التفاعل الحجمي y بدلالة الزمن ،
تحصلنا على البيان الممثل في الشكل-1-
أ- أذكر على الأقل واحدة من هذه التقنيات .
ب- بالاعتماد على البيان :

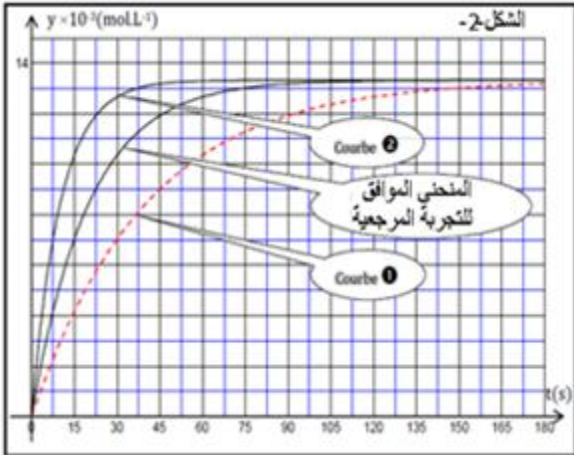
*- بين أن فعلا هذا التحول تام .
*- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ج- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسب قيمتها في اللحظتين $t_0 = 0$ و $t = t_{1/2}$. كيف تتغير هذه السرعة ؟ علل ذلك .
د- أستنتج سرعة اختفاء سوارد اليود عند اللحظتين السابقتين .

5- إن ماء جافيل المستعمل أخذ من قارورة مكتوب عليها $16^\circ Chl$ وبعد تمديدته 35 مرة . هل ماء جافيل محضر حديثا ؟
ملاحظة : الدرجة الكلورومترية $(n\ Chl^\circ)$: توافق حجم غاز ثنائي الكلور مقدرًا باللتر والمقاس في الشروط النظامية من ضغط ودرجة حرارة واللازم استعماله لصنع 1 L من ماء جافيل..

المعادلة النمذجة لصناعة ماء جافيل : $Cl_2(g) + 2(Na^+(aq) + HO^-(aq)) = ClO^-(aq) + Cl^-(aq) + 2Na^+(aq) + H_2O(l)$
يعتبر هذا التفاعل تام

II- تعتبر التجربة السابقة مرجعية وتعاد مرتين ، أنظر الجدول



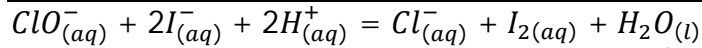
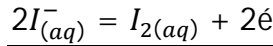
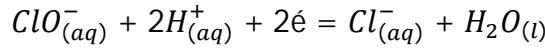
رمز التجربة	المرجعية	نضيف عند	نعمل في
		20 mL t = 0 من الماء المقطر	درجة حرارة 50°C
			$[I^-]_i \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$
			$[ClO^-]_i \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$
	بالزيادة	بالزيادة	بالزيادة
	25°C	25°C	50°C
			$\theta^\circ C$

الشكل-2- يبين منحنيات تطور تقدم التفاعل الحجمي بدلالة الزمن للتجارب الثلاثة .
1- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت المركز في هذه التجارب كوسيط ؟ علل .
2- أكمل الجدول السابق ، ثم أرفق كل منحنى بياني برمزه ، مع التعليل .

عن أستاذ المادة : فرطاس عبد القادر

1-1- أ- كتابة المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة-إرجاع النموذج

للتحول الكيميائي الحادث:



ب- إعطاء عنوانا لهذا التحول الكيميائي :

أكسدة شوارد اليود بواسطة شوارد الهيبوكورات $ClO_{(aq)}^-$

ج- لون الوسط التفاعلي عند نهاية التفاعل :

بني بسبب تشكل ثنائى اليود - يصبح أزرق في وجود كاشف صبغ النشا

د- حساب كل من $n_i(I^-)$ و $n_i(ClO^-)$:

$$n_i(I^-) = 2C_1V_1 = 4.10^{-3} \text{mole}$$

$$n_i(ClO^-) = C_2V_2 = 0,4.10^{-3} \text{mole}$$

*- تحديد المتفاعل المحد :

$$\frac{n_i(I^-)}{2} > \frac{n_i(ClO^-)}{1} \text{ و عليه المتفاعل المحد هو } ClO^-$$

3- * -انجاز جدولا للتقدم مستعملا التقدم الحجمي y :

المعادلة		$ClO_{(aq)}^- + 2I_{(aq)}^- + 2H_{(aq)}^+ = Cl_{(aq)}^- + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$					
الحالة		كمية المادة الحجمية بـ mol.L ⁻¹					
التقدم الحجمي	التقدم			بوفرة	0	0	بوفرة
ابتدائية	0	$\frac{n_i(ClO^-)}{V}$	$\frac{n_i(I^-)}{V}$	بوفرة	0	0	بوفرة
انتقالية	y	$\frac{n_i(ClO^-)}{V} - y$	$\frac{n_i(I^-)}{V} - 2y$	بوفرة	y	y	بوفرة
نهائية	Y _f	$\frac{n_i(ClO^-)}{V} - Y_f$	$\frac{n_i(I^-)}{V} - 2Y_f$	بوفرة	Y _f	Y _f	بوفرة

التحول تام : $Y_m = Y_f$

*- حساب Y_{max} تقدم التفاعل الحجمي الأعظمي :

$$Y_{max} = \frac{n_i(ClO^-)}{V} = 13,3.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

4- أ- ذكر على الأقل واحدة من هذه التقنيات : قياس الناقلية

ب- بالاعتماد على البيان :

*- تبيان أن فعلا هذا التحول تام :

$$Y_f = 13,3.10^{-3} \approx Y_m : \text{ فإن } t \geq t_f \approx 120 \text{ min}$$

*- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

$$t = t_{1/2} \Rightarrow X_{1/2} = \frac{1}{2}X_f \Rightarrow Y_{1/2} = \frac{1}{2}Y_f \Rightarrow t_{1/2} \approx 15 \text{ s}$$

ج- * - تعريف السرعة الحجمية للتفاعل :

مقدار تقدم التفاعل بالنسبة للزمن في واحد لتر من الوسط التفاعلي ، عبارتها

$$v_V(t) = \frac{1}{V} \frac{dx(t)}{dt} = \frac{dy(t)}{dt}$$

*- حساب قيمتها في اللحظتين $t = t_{1/2}$ و $t_0 = 0$ مع تفسير تغيرها :

$t_{1/2}$	0	$t(s)$
$2,37.10^{-4}$	$6,67.10^{-4}$	$v_V(t) (mol.s^{-1}.L^{-1})$
كيفية التغير		
تتناقص خلال الزمن حتى تنعدم عند بلوغ التفاعل حالته النهائية		
التبرير		
تتناقص تراكيز المتفاعلات		

د- استنتاج سرعة اختفاء شوارد اليود عند اللحظتين السابقتين :

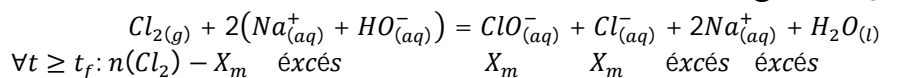
$$v_{I^-}(t) = -\frac{dn_{I^-}(t)}{dt}$$

$$\forall t \geq 0 \quad \frac{n_{I^-}(t)}{V} = \frac{n_i(I^-)}{V} - 2Y$$

$$v_{I^-}(t) = 2V \frac{dy(t)}{dt} \text{ و عليه } \frac{dn_{I^-}(t)}{dt} = -2V \frac{dy(t)}{dt}$$

$t_{1/2}$	0	$t(s)$
$0,14.10^{-4}$	$0,40.10^{-4}$	$v_{I^-}(t) (mol.s^{-1})$

5- التأكيد من الدلالة :



غاز Cl_2 هوة المتفاعل المحد ومنه من جدول

$$n(Cl_2) = X_m \text{ : التقدم نجد}$$

$$n(ClO^-) = X_m$$

وعليه : $n(Cl_2) = n(ClO^-)$ أي

$$V(Cl_2) = \frac{C_0.V_m}{V_0} \text{ و عليه } \frac{V(Cl_2)}{V_m} = \frac{C_0}{V_0}$$

ت.ع : $C_0 = 35 C_2$ و $V_0 = 1L$ ومنه :

$$V(Cl_2) = 15,7 L \approx 16 L$$

الدلالة صحيحة في حدود أخطاء التجربة

1-1- لا يمكن اعتبار حمض الكبريت المركز في

هذه التجارب كوسيط لأنه يشارك

في التفاعل . 2- إكمال الجدول السابق :

رمز التجربة	المرجعية	نضيف عند	نعمل في
		$t = 0$	درجة حرارة
		20 mL	من الماء المقطر
133,3	80,0	133,3	
			$[I^-]_i \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
13,3	8,0	13,3	
			$[ClO^-]_i \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
بالزيادة	بالزيادة	بالزيادة	$[H_3O^+]$
50°C	25°C	25°C	$\theta^\circ C$

$$\text{لدينا : } [I^-]_i = \frac{n_i(I^-)}{V} \text{ و } [ClO^-]_i = \frac{n_i(ClO^-)}{V}$$

$$\text{حيث : } V = V_1 + V_2 + V_{eau}$$

*- إرفاق كل منحنى بياني برمز تجربته، مع التعليل :

رمز التجربة	البيان الموافق	التعليل
①	b	زيادة درجة الحرارة تزيد من سرعة التفاعل
②	a	تناقص التركيز يبطئ التحول الكيميائي