

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

I- 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 الثنائيين (*OxdI*) 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 لشوارد اليود و $n_i(ClO^-)$ كمية المادة الابتدائية لشوارد الهيبوكلورات .

أحسب كل من $n_i(I^-)$ و $n_i(ClO^-)$ ثم حدد المتفاعل المحد .

3- نعتبر 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 γ 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 .

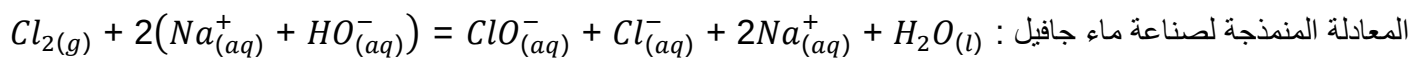
*- زمن نصف التفاعل $1/2$.

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 شوارد اليود عند اللحظتين السابقتين .

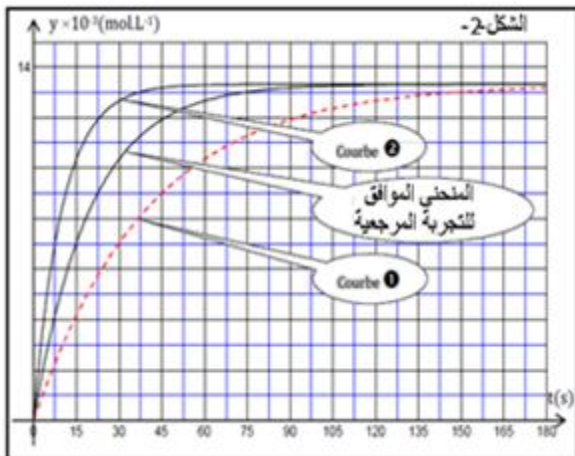
5- إن ماء جافيل المستعمل أخذ من قارورة مكتوب عليها 16°Chl وبعد تمديد 35 مرة. هل ماء جافيل محضر حديثاً؟

ملاحظة : الدرجة الكلورومترية ($n \text{ Chl}^\circ$) : توافق حجم غاز ثنائي الكلور مقدرًا بالتر والمقاس في الشروط النظامية من ضغط ودرجة حرارة واللازم استعماله لصنع 1 L من ماء جافيل..



يعتبر هذا التفاعل تام

||- تعتبر التجربة السابقة مرجعية وتعاد مرتين ، أنظر الجدول



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

الشكل 2- يبين منحنيات تطور تقدم التفاعل الحجمي بدلالة الزمن للتجارب الثلاثة .

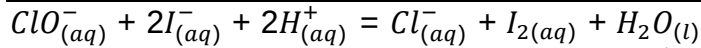
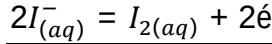
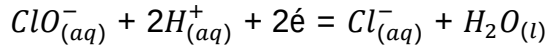
1- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت المركز في هذه التجارب كوسيط ؟ علل .

2- أكمل الجدول السابق ، ثم أرفق كل منحني بياني برمز تجربته ، مع التعليل .

عن أستاذ المادة : فرطاس عبد القادر

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 صمغ النشا

2- * 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 :

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

3- * إنجاز جدولاً للتقدم مستعملاً 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						
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 :

* تبين أن فعلاً 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	$t(s)$
$2.37.10^{-4}$	$6.67.10^{-4}$	$v_V(t)(\text{mol.s}^{-1}.\text{L}^{-1})$
كيفية التغير		
تتناقص خلال الزمن حتى تنعدم عند بلوغ التفاعل حالته النهائية		
التبرير		
تناقص تراكيز المتفاعلات		

د- استنتاج سرعة اختفاء شوارد اليود عند اللحظتين السابقتين :

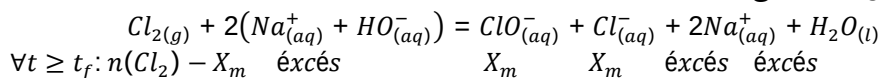
$$v_{I^-}(t) = -\frac{dn_{I^-}(t)}{dt}$$

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

$$v_{I^-}(t) = 2V \frac{dY(t)}{dt} \text{ وعليه } \frac{dn_{I^-}(t)}{dt} = -2V \frac{dY(t)}{dt}$$

$t_{1/2}$	0	$t(s)$
$0.14.10^{-4}$	$0.40.10^{-4}$	$v_{I^-}(t)(\text{mol.s}^{-1})$

5- التأكد من الدلالة :



$$\forall t \geq t_f : n(Cl_2) - X_m \text{ excès } \quad X_m \quad X_m \text{ excès } \quad \text{excès}$$

غاز Cl_2 هوة المتفاعل المحد ومنه من جدول

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

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

$$\text{وعليه : } n(Cl_2) = n(ClO^-)$$

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

$$\text{ت.ع : } C_0 = 35 \text{ C}_2 \text{ و } V_0 = 1L \text{ ومنه :}$$

$$V(Cl_2) = 15.7L \approx 16L$$

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
		50°C	
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 منحني بياني برمز تجربته، مع التعليل :

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