

الجزء الثالث

I - أختبر معلوماتي

1 - أملأ الفراغ

- 1

- تُعطى السرعة الحجمية لتفاعل كيميائي بالعلاقة ، حيث V هو و $x(t)$ هو
- تكون السرعة الحجمية في بداية التفاعل ثم تنتهي نحو في نهاية التفاعل .
- من أجل تحديد السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة t نرسم للبيان $x = f(t)$ ونحسب هذا البيان في النقطة التي فاصلتها t .
- 2 - من أجل تحديد زمن نصف التفاعل من البيان $x = f(t)$ ، يجب أن نحدّد على البيان قيمة التقدم الذي يوافق ترتيب الأفقي للبيان ، ثم نبحث عن فاصلة النقطة من البيان التي ترتبها
- 3 - يُمكن أن تُنمذج تحوّلًا كيميائيًا بواسطة أو أكثر ، ويمكن تنشيطه بـ إضافية فتتصادم فيما بينها ، لكن فقط التصادمات هي التي تؤدي لظهور

2 - صحيح أم خطأ ؟

- 1

(أ) سرعة التفاعل معدومة عند بدء التفاعل (اللحظة $t = 0$) .

(ب) تتزايد سرعة التفاعل بمرور الزمن .

(ج) السرعة الحجمية لتفاعل تعبر عن تغيّر تقدم التفاعل خلال الزمن .

(د) كلما كانت التراكيز المولية للمتفاعلات أكبر كلما كان زمن نصف التفاعل أكبر .

(هـ) إذا انتهى تفاعل بعد زمن t فإن زمن نصف التفاعل هو $\frac{t}{2}$.

- 2

(أ) التفاعل الكيميائي دائما سريع .

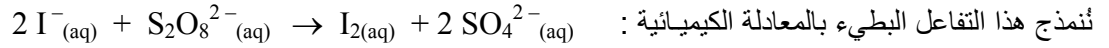
(ب) كلما رفعنا درجة حرارة التفاعل تزداد التصادمات المنتجة .

(ج) كلما رفعنا درجة حرارة التفاعل تزداد مدّة التحول .

(د) في تحوّل كيميائي يتناقص احتمال التصادمات المنتجة بمرور الزمن .

II - أستعمل معلوماتي

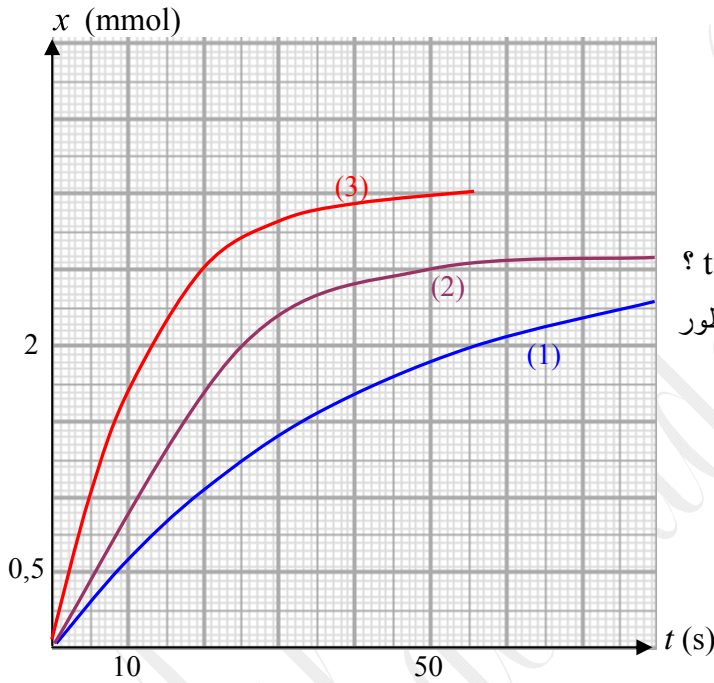
3 - نقوم بأكسدة شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ بواسطة شوارد بيروكسودي كبريتات $(S_2O_8^{2-})_{(aq)}$.



نكوّن المزائج الثلاثة التالية :

	محلول بيروكسودي كبريتات البوتاسيوم $C_0 = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$	محلول يود البوتاسيوم $C_R = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$
المزيج (A)	50,0 mL	100,0 mL
المزيج (B)	60,0 mL	100,0 mL
المزيج (C)	50,0 mL	100,0 mL + 50,0 mL (ماء مقطر)

تابعنا تطور هذا التفاعل بطريقة ملائمة واستطعنا تمثيل التقدم x بدلالة الزمن في كل مزيج :



1 - قارن بين السرعات الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 0$

في كل بيان .

2 - أنشئ جدول التقدم للمزائج الثلاثة ، ثم حدّد التقدم الأعظمي

في الحالات الثلاثة .

3 - هل انتهت التفاعلات في المزائج الثلاثة في اللحظة $t = 80 \text{ mn}$ ؟

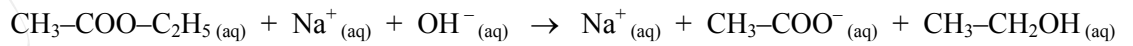
4 - ما هما المزيجان من بين المزائج الثلاثة اللذان يُمكن مقارنة تطور

التفاعل فيهما اعتمادا على عامل حركي يُطلب ذكره ؟ علل لذلك .

5 - أرفق بكل بيان المزيج الموافق .

4 - (موجود في الكتاب المدرسي - نحو البكالوريا - ص 58 - ت 2)

تتفاعل إيثانوات الإيثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم حسب المعادلة :



نتابع هذا التحول بقياس الناقلية ، حيث في اللحظة $t = 0$ نضع إيثانوات الإيثيل في بيشر يحتوي على هيدروكسيد الصوديوم .

نحصل بذلك على محلول حجمه $V = 100 \text{ mL}$ والذي تكون فيه تراكيز كل الأفراد الكيميائية $C_0 = 10 \text{ mol/m}^3$.

يجري التفاعل في درجة حرارة ثابتة $T_1 = 30^\circ C$.

نغمر في المحلول خلية قياس الناقلية ونحسب الناقلية النوعية في كل لحظة t ، ثم نملأ النتائج في الجدول التالي :

t (mn)	0	5	9	13	20	27	∞
σ ($S.m^{-1}$)	0,25	0,210	0,192	0,178	0,160	0,148	0,091

$t = \infty$ معناه اللحظة التي نعتبر فيها التفاعل قد تمّ .

1 - أشيء جدول تقدّم التفاعل .

2 - أ) ما هي الأفراد الكيميائية في المحلول المسؤولة عن تغيّر الناقلية .

ب) لماذا الناقلية النوعية للمحلول تتناقص بمرور الزمن ؟

معطيات :

الشاردة	Na^+	OH^-	$\text{CH}_3\text{-COO}^-$
$\lambda \text{ (S.m}^2\text{.mol}^{-1}\text{)}$	$5,0 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-2}$	$4,1 \times 10^{-3}$

نعبّر بـ A^- عن الشاردة $\text{CH}_3\text{-COO}^-$ من أجل الاختصار في الكتابة .

ج) عبّر عن $\sigma(t)$ بدلالة $x(t)$ ، V ، C_0 و الناقلات النوعية المولية الشاردية .

د) σ_0 و σ_∞ هما قيمتا الناقلية النوعية في اللحظة $t=0$ وفي نهاية التفاعل ، حيث :

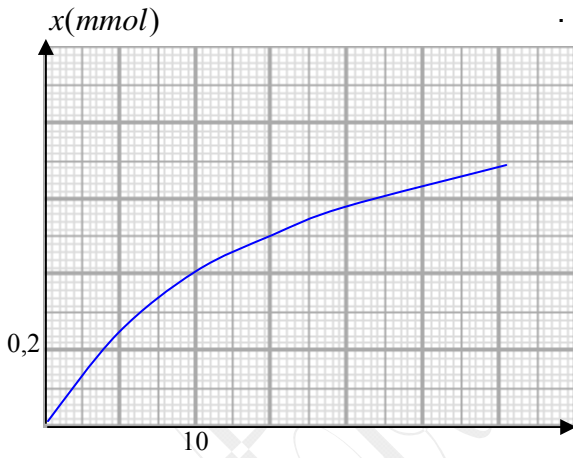
$$\sigma_0 = (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{\text{OH}^-}) C_0$$

$$\sigma_\infty = (\lambda_{\text{Na}^+} + \lambda_{A^-}) C_0$$

تأكد من هاتين العبارتين .

هـ) بيّن أنه يمكن كتابة التقدّم $x(t)$ بالشكل التالي : $x(t) = C_0 V_0 \frac{\sigma_0 - \sigma(t)}{\sigma_0 - \sigma_\infty}$ (1)

3 - تمكنا العبارة (1) من إيجاد التقدّم $x(t)$ في كل لحظة t . نمثل بيانيا $x(t)$.



أ) اذكر تعريف السرعة الحجمية للتفاعل و عيّن وحدتها .

ب) بيّن كيف يمكننا إيجاد السرعة الحجمية بيانيا في لحظة t .

ج) كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل خلال التحول الكيميائي ؟

د) احسب قيمة التقدّم الأعظمي .

هـ) حدّد بيانيا زمن نصف التفاعل .

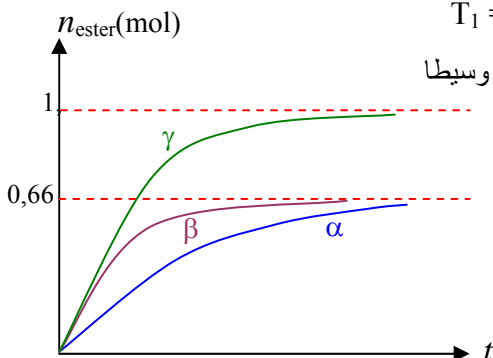
و) نعيد التجربة السابقة في الدرجة $T_2 = 20^\circ\text{C}$.

مثل إلى جانب البيان $x(t)$ شكل تقريبي للبيان $x'(t)$ الذي نتحصل عليه .

5 - نمزج في حوالة 1 mole من الإيثانول ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$) و 1 mole من حمض الإيثانويك ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) .

نعابر من حين لآخر كمية مادة الحمض الباقية في المزيج بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم ، ثم نستنتج كمية مادة الأستر الناتج .

نمثل في الشكل المقابل 3 بيانات $n_{\text{ester}} = f(t)$.



1 - حصلنا على البيان (α) لما أجرينا التجربة في درجة حرارة ثابتة قدرها $T_1 = 50^\circ\text{C}$

وبدون استعمال أي وسيط . ما هو البيان β أم γ الذي نحصل عليه عندما نستعمل وسيطاً

مثل شوارد الهيدروجين المماهة $\text{H}^+(\text{aq})$ في الدرجة T_1 ؟

2 - مثل بطريقة تقريبية في نفس الشكل البيان δ الذي نتحصل عليه بنفس

المزيج السابق باستعمال نفس الوسيط لكن في الدرجة الثابتة $T_2 = 70^\circ\text{C}$.

6 - نحضّر النشادر بتفاعل ثنائي الهيدروجين مع ثنائي الأزوت .



نجري 3 تجارب في نفس الضغط ونغيّر إما درجة الحرارة أو التحفيز .

التجربة الأولى : $T = T_1$ بدون تحفيز .

التجربة الثانية : $T = T_2 > T_1$ بدون تحفيز

التجربة الثالثة : $T = T_1$ بالتحفيز

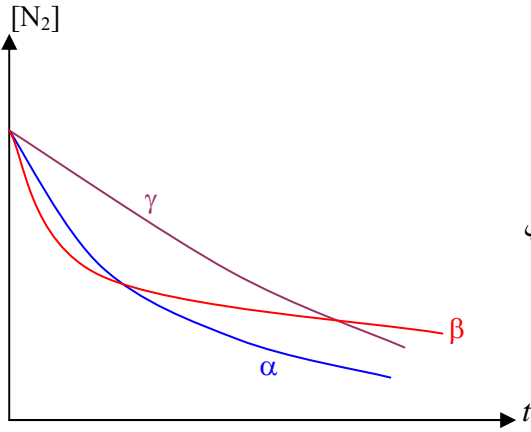
1 - نمثل بيانيا نتائج التجارب ، وهي عبارة عن تمثيل تركيز ثنائي الأزوت في

المزيج بدلالة الزمن .

أرفق كل تجربة بالبيان الخاص بها .

2 - نجري التجربة الرابعة في الدرجة T_2 مع التحفيز .

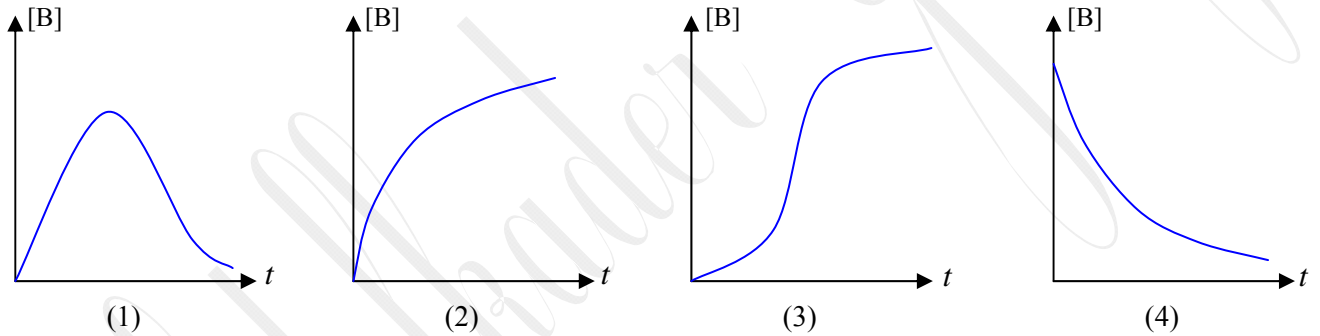
مثل بالتقريب في نفس الشكل البيان الموافق لهذه التجربة مع التعليل .



7 - نمذج تحولاً كيميائياً بالمعادلة : $A \rightarrow B + C$. إن هذا التفاعل يتحفّز ذاتياً بواسطة النوع الكيميائي B .

نمثل بيانيا التركيز المولي للنوع الكيميائي الناتج B بدلالة الزمن .

من بين البيانات الأربعة التالية ، يوجد بيان صحيح واحد ، ما هو ؟ مع التعليل .



8 - نحضّر المحاليل التالية :

- محلول حمض ثنائي كرومات البوتاسيوم تركيزه المولي $\frac{1}{60} \text{ mol/L}$.

- محلول حمض ليرمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

- محلول حمض الإيثانديوك (حمض الأكساليك) تركيزه المولي $6,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$.

1 - نتابع تطوّر التفاعل بين 50 mL من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم و 50 mL من محلول حمض الأكساليك .

(أ) اكتب معادلة تفاعل الأكسدة - إرجاع بين الثنائيين : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) / \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ و $\text{CO}_2(\text{aq}) / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$

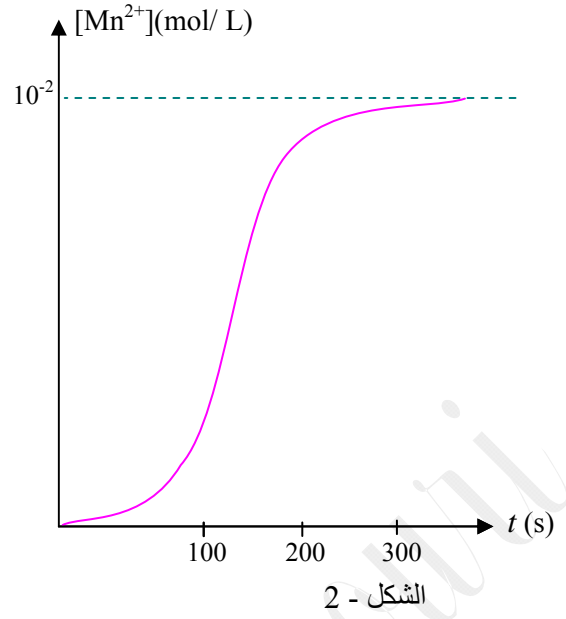
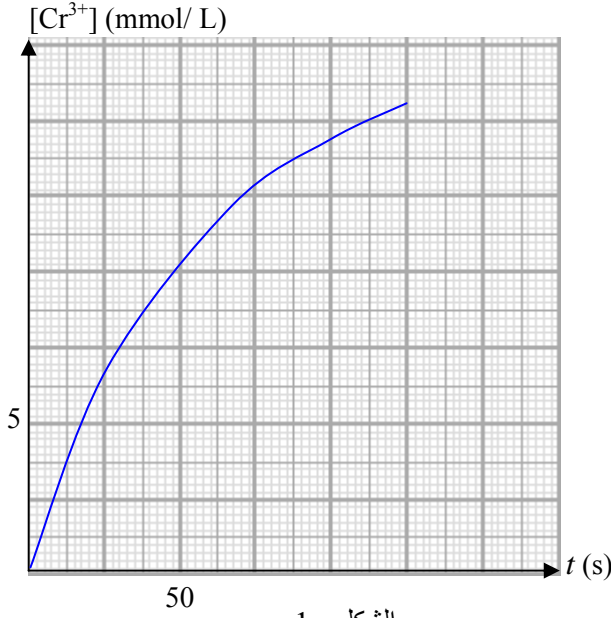
يُجرى التفاعل في درجة حرارة ثابتة $T = 10^\circ\text{C}$ حتى تتمكن من متابعة التفاعل بواسطة تقنية قياس ما . حصلنا على التركيز المولي

لشوارد Cr^{3+} خلال الزمن ومثلنا البيان في الشكل - 1

(ب) عرّف السرعة اللحظية لتشكل Cr^{3+} خلال الزمن .

(ج) احسب هذه السرعة من البيان في اللحظة $t = 50 \text{ s}$

(د) إلى أية قيمة تنتهي سرعة تشكل Cr^{3+} بمرور الزمن ؟



- 2 - البيان المرسوم في الشكل - 2 يُعطي تغيرات التركيز المولي لشوارد Mn^{2+} الناتجة في تفاعل 50 mL من برمنغنات البوتاسيوم مع 50 mL من حمض الأكساليك في الدرجة $T = 10^\circ C$.
- معادلة التفاعل هي : $2 MnO_4^- (aq) + 5 H_2C_2O_4 (aq) + 6 H^+ (aq) \rightarrow 2 Mn^{2+} (aq) + 10 CO_2 (aq) + 8 H_2O$
- (أ) ادرس تطور سرعة تشكل Mn^{2+} خلال الزمن .
- (ب) ما سبب اختلاف شكلي البيانيين المرسومين في الشكلين 1 و 2 ؟