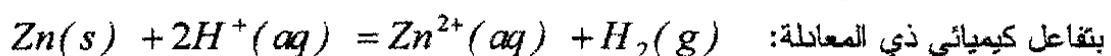


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين  
**الموضوع الأول**

**التمرين الأول: (04 نقاط)**

لمتابعة التطور الزمني للتحول الكيميائي الحاصل بين محلول حمض كلور الهيدروجين ومعدن الزنك، الذي ينماذج



تدخل في اللحظة  $t = 0$  كثافة  $m = 1,0 \text{ g}$  من معدن الزنك في دورق به  $V = 40 \text{ mL}$  من محلول حمض كلور

$$\text{الهيدروجين تركيزه المولى} C = 5,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

نعتبر حجم الوسط التفاعلي ثابتا خلال مدة التحول وأن الحجم المولى للغاز في شروط التجربة:

$$V_M = 25 \text{ L.mol}^{-1}$$

نقيس حجم غاز ثاني الهيدروجين  $V_{H_2}$  المنطلق في نفس الشرطين من الضغط ودرجة الحرارة، بدون النتائج في

الجدول التالي:

$t(s)$	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
$V_{H_2} (\text{mL})$	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200
$x (\text{mol})$										

1-أنجز جدولًا لتقدم التفاعل واستنتاج العلاقة بين التقدم  $x$  وحجم غاز ثاني الهيدروجين المنطلق  $.V_{H_2}$ .

2-أكمل الجدول أعلاه.

3-مثل البيان  $(t) = f(x)$  باعتماد سلم الرسم التالي:

$$1\text{cm} \rightarrow 100\text{s}$$

$$1\text{cm} \rightarrow 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

4-احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين:  $t_2 = 400\text{s}$  ;  $t_1 = 100\text{s}$  .  
كيف تتطور هذه السرعة مع الزمن؟ على.

5-إن التحول الكيميائي السابق تحول تام:

أ/ احسب التقدم الأعظمي  $x_{\max}$  واستنتاج المتفاعل المهد.

ب/ عرف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  وأوجد قيمته.

$$M_{(\text{Zn})} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$$

### التمرين الثاني: (4 نقاط)

يوجد عنصر الكربون في دورته الطبيعية على شكل نظيرين مستقرتين هما الكربون 12 والكربون 13 ونظير مشع (غير مستقر) هو الكربون 14 ، والذي يبلغ زمن نصف عمره  $t_{1/2} = 5570 \text{ ans}$

المخطبات: الكربون 12:  $^{12}_6 C$  ، الكربون 13:  $^{13}_6 C$  ، الأزوت 14:  $^{14}_7 N$

1- أعط تركيب نواة الكربون 14.

2- أ/ إن قذف نواة الأزوت بنيترون هو تحول نووي يعبر عنه بالمعادلة التالية:



بتطبيق قانوني الانحفاظ حدد النواة  $^{14}_7 Y_1$ .

ب/ إن تفكك نواة الكربون 14 يعطي نواة إين 2  $^{14}_2 Y$  وجسيم  $\beta^-$ . اكتب معادلة التفاعل النووي المافق واذكر اسم العنصر  $Y_2$ .

3- يُعطى قانون التلاقص الإشعاعي بالعلاقة:  $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

أ/ ماذا تمثل المقاييس التالية:  $(t)$  ؛  $N_0$  ؛  $\lambda$  ؟

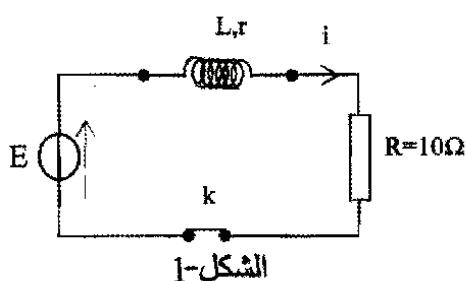
$$\text{ب/ بين أن: } \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

ج/ أوجد وحدة  $\lambda$  باستعمال التحليل البدعي.

د/ احسب القيمة العددية للمقدار المميز للكربون 14.

4- سمح تاريخ قطعة من الخشب القديم كتلتها ( $m$ ) اكتشفت عام 2000، بمعرفة النشاط  $A$  لهذه العينة والذي قدر بـ 11,3 تفككاً في الدقيقة، في حين قدر النشاط  $A_0$  لعينة حية مماثلة بـ 13,6 تفككاً في الدقيقة. اكتب عبارة  $A(t)$  بدلالة  $A_0$  و  $\lambda$  و  $t$  ثم احسب عمر قطعة الخشب القديم ، وما هي سنة قطع الشجرة التي انحدرت منها؟

### التمرين الثالث: (4 نقاط)



نريد تعين  $(L, r)$  مميزتي وشيعتها، نربطها في دارة كهربائية على التسلسل مع:

- مولد كهربائي ذي توتر كهربائي ثابت  $E = 6 \text{ V}$ .

- ناقل أولمي مقاومته  $R = 10 \Omega$ .

- قاطعة  $k$  (الشكل-1).

1- نغلق القاطعة  $k$  ، اكتب عبارة كل من:

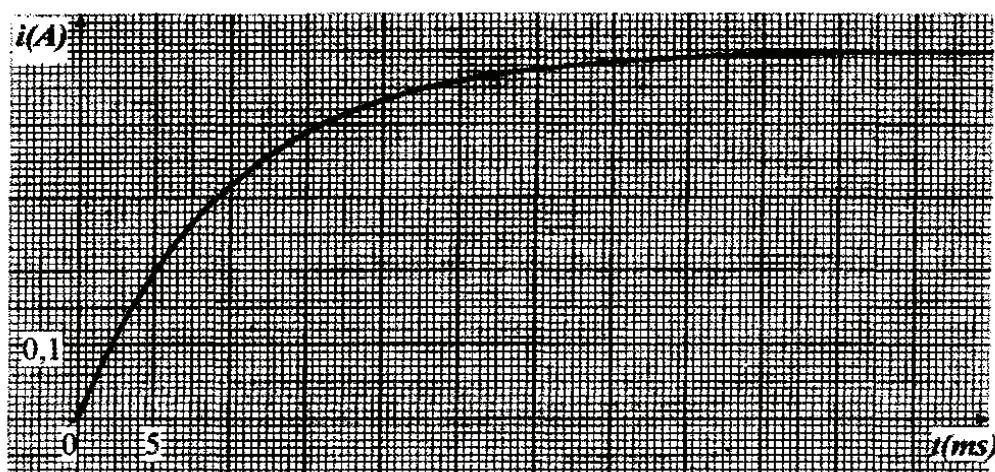
$u_R$ : التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأولمي  $R$ .

$u_b$ : التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة.

2- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية للتيار للكهربائي  $(t)$   $i$  المار في الدارة.

3- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلّاً من الشكل:  $(t) = \frac{E}{R+r} (1 - e^{-\frac{(R+r)}{L} t})$

4- مكنت الدراسة التجريبية بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة ورسم البيان الممثل له في (الشكل-2) .



الشكل-2

بالاستعانة بالبيان احسب:

أ- المقاومة  $\tau$  للوشيعة.

ب- قيمة  $\tau$  ثابت الزمن، ثم استنتاج قيمة  $L$  ذاتية الوشيعة.

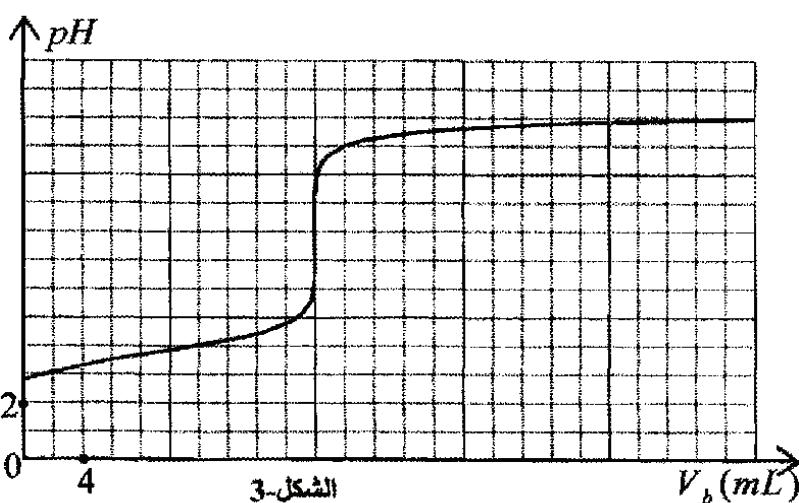
5- احسب قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعة في حالة النظام الدائم.

#### التمرين الرابع: ( 04 نقاط )

المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة  $25^{\circ}\text{C}$  .

لأجل تعين قيمة التركيز المولى لمحلول مائي ( $S_0$ ) لحمض الميثانويك ( $\text{HCOOH} \text{ (aq)}$  تحقق التجربتين التاليتين:  
التجربة الأولى: نأخذ حجما  $V_0 = 20\text{mL}$  من المحلول ( $S_0$ )، ونمده 10 مرات (أي إضافة  $180\text{mL}$  من الماء المقطر) لنحصل على محلول ( $S_1$ ).

التجربة الثانية: نأخذ حجما  $V_1 = 20\text{mL}$  من المحلول الممدد ( $S_1$ ) ونعايره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ( $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$ ) تركيزه المولى  $C_b = 0,02\text{mol} \times \text{L}^{-1}$ . أعطيت نتائج المعايرة البيان (الشكل-3).



1- اشرح باختصار كيفية

تمديد المحلول ( $S_0$ ) وما هي الزجاجيات الضرورية لذلك؟

2- اكتب معادلة التفاعل المنذج للتحول الكيميائي الحادث لثناء المعايرة.

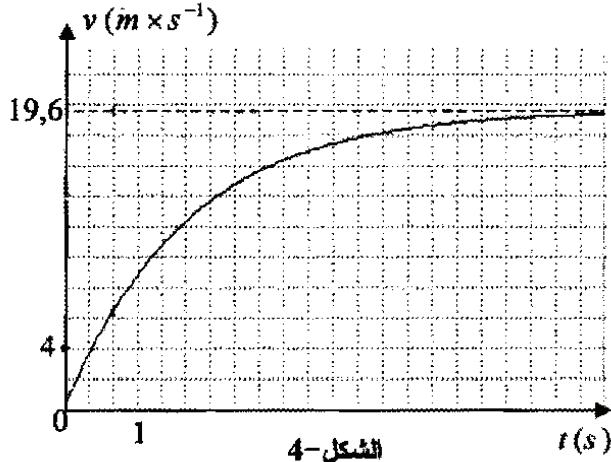
3- عين بيانيا إحداثي نقطة التكافؤ، واستنتاج التركيز المولى للمحلول الممدد ( $S_1$ ).

4- اوجد بالاعتماد على البيان القيمة التقريبية لثابت الحموضة  $K$  للثنائية  $(\text{HCOOH} \text{ (aq)} / \text{HCOO}^-(\text{aq}))$  للثانية.

5- استنتاج قيمة التركيز المولى للمحلول الأصلي ( $S_0$ ).

### التدريب التجاري: (04 نقاط)

- قام فوج من التلاميذ في حصة للأعمال المخبرية بدراسة السقوط الشاقولي لجسم صلب ( $S$ ) في الهواء، وذلك باستعمال كاميرا رقمية (Webcam)، عولج شريط الفيديو ببرمجية "Avistep" بجهاز الإعلام الآلي فتحصلوا على البيان ( $v = f(t)$ ) الذي يمثل تغيرات سرعة مركز عطالة ( $S$ ) بدلالة الزمن (الشكل-4).
- 1- حدد طبيعة حركة مركز عطالة الجسم ( $S$ ) في النظامين الانقالي والدائم. عل.
  - 2- بالاعتماد على البيان عين:
    - أ/ السرعة الحدية  $v_{\lim}$ .
    - ب/ نساعر الحركة في اللحظة  $t=0$ .
  - 3- كف يكون الجسم الصلب ( $S$ ) متميزاً وهذا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين انقالي ودائم؟
  - 4- باعتبار دافعة أرخميدس مهملاً، مثل القوى المؤثرة على الجسم ( $S$ ) أثناء السقوط، واستنتج عندئذ المعادلة التقاضية للحركة بدلالة السرعة  $v$  في حالة السرعات الصغيرة.
  - 5- توقع شكل مخطط السرعة عند إهمال دافعة أرخميدس ومقاومة الهواء. عل.



## الموضوع الثاني

### التمرين الأول: ( 04 نقاط )

- عثر العمال أثناء الحفريات الجارية في بناء مجمعات سكنية على جمجمتين بشريتين إحداهما (a) سليمة والثانية (b) مهشمة جزئياً. اقترح العمال فرضيتان:
- يرى الفريق الأول أن الجمجمتين لشخصين عاشا في نفس الحقبة الزمنية.
  - يرى الفريق الثاني أن العوامل الطبيعية كانجراف التربة والانكسارات الصخرية جمعت الجمجمتين، رغم أنهما لشخصين عاشا في حقبتين مختلفتين (تقدير الحقبة بـ 70 سنة).

تتدخل فريق ثالث (خبراء علم الآثار) للفصل في القضية معتمداً النشاط الإشعاعي للكربون  $^{14}C$ . علموا بأن المادة الحية يتجدد فيها الكربون  $^{14}C$  المشع لجسيمات ( $\beta^-$ ) باستمرار، وبعد الوفاة تتوقف هذه العملية. أخذ الفريق الثالث عينة من كل جمجمة (العينتان متساويتان في الكثافة) وقاس نشاطهما الإشعاعي حيث كانت النتيجين على الترتيب:  $A_{(b)} = 5000Bq$  و  $A_{(a)} = 4500Bq$ . علموا أن نشاط عينة حديثة مماثلة لهما هو  $A_0 = 6000Bq$ ، ونصف عمر  $^{14}C$  هو  $t_{\frac{1}{2}} = 5570 \text{ ans}$ .

1/ اكتب معادلة تفكك الكربون  $^{14}C$  ، وتعرف على النواة الإلين (غير المتأrade) من بين الأنوية التالية:  
 $^{19}_7N$  أو  $^{16}_8O$  .

2/ اكتب علاقة النشاط ( $t$ ) للعينة بدلالة:  $t_{\frac{1}{2}}$  ،  $t$  ،  $A_0$  .

3/ كيف حسم الفريق الثالث في القضية؟

4/ احسب بالإلكترون فولط وبالجول طاقة ربط نواة الكربون 14 .

يعطى:

$$m_p = 1,00728u \quad , \quad 1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J} \quad , \quad 1u = 931,5 \text{ MeV} \times C^{-2}$$

$$m_n = 1,00866u \quad , \quad 1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} \quad , \quad m_{^{14}C} = 14,00324 u$$

### التمرين الثاني: ( 04 نقاط )

يتكون مشروب غازي من غاز ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$  منحل في الماء والسكر وحمض البنزويك ذو الصيغة  $C_6H_5COOH$ . يريد أحد التلاميذ إجراء عملية معايرة لمعرفة التركيز المولى  $C_a$  للحمض في هذا المشروب، ولأجل ذلك يأخذ منه حجماً قدره  $V_a = 50 \text{ mL}$  بعد إزالة غاز  $CO_2$  عن طريق رجه جيداً ويضعه في بيسير ثم يعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$  ذي التركيز المولى  $C_b = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .

1- من أجل كل حجم  $V_b$  لهيدروكسيد الصوديوم المضاف يسجل التلميذ في كل مرة قيمة  $pH$  المحول عند الدرجة  $25^\circ C$  باستعمال مقياس  $pH$  متر فتمكن من رسم المنحنى البياني  $pH = f(V_b)$  (الشكل-1).

باعتبار حمض البنزويك الحمض الوحيد في المشروب الغازي.

أ- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الممنذج

للتحول الكيميائي الحاصل خلال المعايرة.

ب- حدد بيانياً إحداثي نقطة التكافؤ  $E$ .

ج- استنتج التركيز المولى  $C$  لحمض البنزويك.

2- من أجل حجم  $V_b = 10,0 \text{ mL}$  لهيدروكسيد

الصوديوم المضاف:

أ- انشئ جنولاً لتقدم التفاعل.

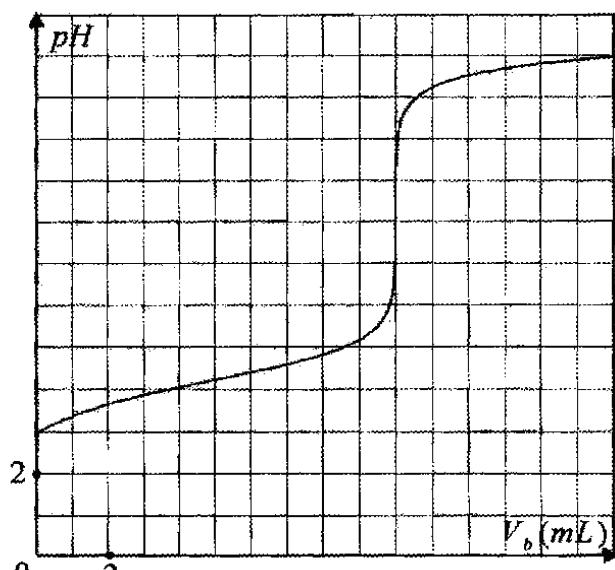
ب- أوجد كمية مادة كل من شوارد الهيدرونيوم

$(H_3O^+(aq))$  وجزيئات حمض البنزويك المتبقية في

الوسط التفاعلي مستعيناً بجدول التقدم.

3- ما هو الكاشف المناسب لمعرفة نقطة التكافؤ من بين

الكاشف المذكورة في الجدول أدناه مع التعليل؟



الشكل-1

pH مجال التغير اللوني	اسم الكاشف
6,2 – 4,2	أحمر الميثيل
7,6 – 6,0	أزرق البروموتيمول
10,0 – 8,0	فينول فتالين

### التمرين الثالث: (04 نقاط)

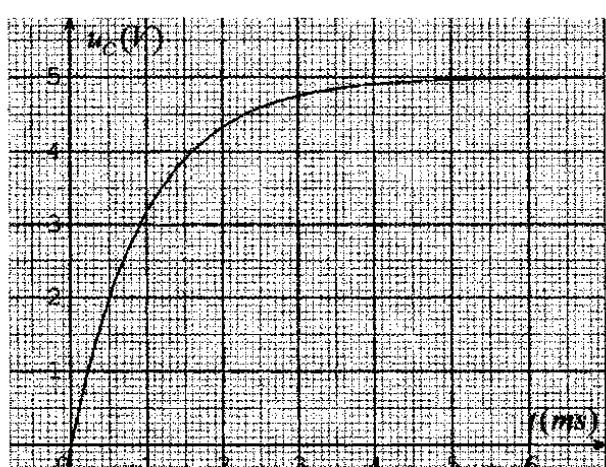
تحقق دائرة كهربائية على التسلسل تتكون من :

▪ مولد ذو توتر كهربائي ثابت  $E = 5V$ .

▪ ناقل أومي مقاومته  $R = 100 \Omega$ .

▪ مكثفة سعتها  $C$ .

▪ قاطعة  $k$ .



الشكل-2

نوصل طرفي المكثفة  $B, A$  إلى واجهة دخول لجهاز

إعلام آلي وعالجت المعلومات ببرمجية "Microsoft Excel"

وتحصلنا على المنحنى البياني:  $u_c = u_{AB} = f(t)$  ( $t$ ) ( $u_c$  (الشكل-2)).

1/ اقترح مخططاً للدارة موضحاً اتجاه التيار ثم مثل بهم

كلام من التوترين  $u_R$  و  $u_c$ .

.2/ عين قيمة ثابت الزمن  $\tau$  للدارة وما مدلوله الفيزيائي؟ استنتاج قيمة سعة المكثفة  $C$ .

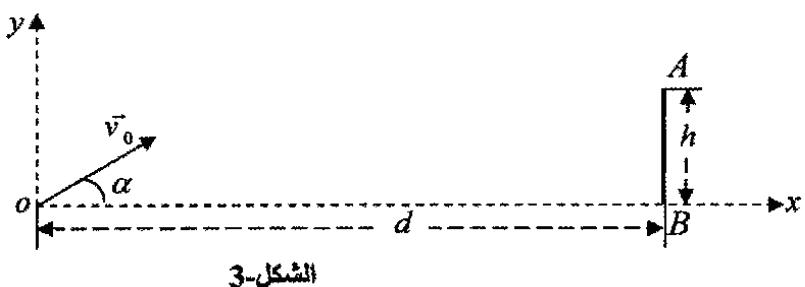
3/ احسب شحنة المكثفة عند بلوغ الدارة لنظام الدائم.

4/ لو استبدلنا المكثفة السابقة بمكثفة أخرى سعتها  $C' = 2C$ ، ارسم، كييفياً، في نفس المعلم السابق شكل المنحنى

$u_c = g(t)$  الذي يمكن مشاهدته على شاشة الجهاز. مع التعليل.

#### التمرين الرابع: (04 نقاط)

تؤخذ  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ، مقاومة الهواء ودافعه أرخميسي مهمتان. لتنفيذ مخالفة خلال مباراة في كرة القدم ، وضع اللاعب الكرة في النقطة  $O$  مكان وقوع الخطأ (نعتبر الكرة نقطية) على بعد  $d = 25 \text{ m}$  من خط المرمى، حيث ارتفاع العارضة الأفقية  $h = AB = 2,44 \text{ m}$ .



يُدْفَن اللاعب الكرة بسرعة ابتدائية

٦٧ يصنع حاملها مع الأفق زاوية  $\alpha = 30^\circ$ . (الشكل-3).

١/ ادرس طبيعة حركة الكرة في المعلم  $(\overline{ox}, \overline{oy})$  بأخذ مبدأ الأزمنة

لحظة القذف، استنتج معادلة المسار  $y = f(x)$ .

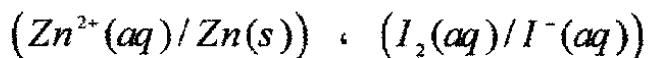
٢/ كم يجب أن تكون قيمة  $\alpha$  حتى يُسجّل الهدف مماسياً للعارضة الأفقية (النقطة  $A$ ) ؟ ما هي المدة الزمنية المستغرقة ؟ وما هي قيمة سرعتها عند (النقطة  $A$ ) ؟

٣/ كم يجب أن تكون قيمة  $\alpha$  حتى يُسجّل الهدف مماسياً لخط المرمى (النقطة  $B$ ) ؟

#### التمرين التجريبي: (04 نقاط)

نأخذ عينة من منظف طبي للجروح عبارة عن سائل يحتوي أساساً على ثائي اليود ( $I_2(aq)$ ) تركيزه المولي  $C$ . نضيف إليها قطعة من الزنك ( $Zn(s)$ ) فنلاحظ تناقص الشدة اللونية للمنظف.

١- اكتب معادلة التفاعل المنفذ للتحول الكيميائي الحادث، علماً أن الثنائيتين الداخليتين في التفاعل هما:



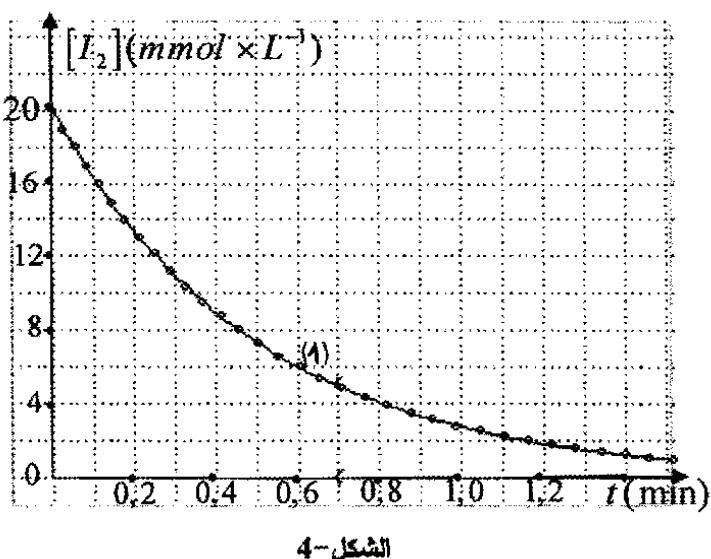
٢- التجربة الأولى: عند درجة الحرارة  $20^\circ C$  نضيف إلى حجم  $V = 50 \text{ mL}$  من المنظف قطعة من  $Zn$  ، ونتابع عن طريق المعايرة تغيرات  $[I_2(aq)]$  بدالة الزمن  $t$  فنحصل على البيان (الشكل-4).

أ- اقترح بروتوكولاً تجريبياً للمعايرة المطلوبة مع رسم الشكل التخطيطي.

ب- عرف السرعة الحجمية لاختفاء  $I_2$  مبيناً طريقة حسابها بيانياً.

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

٣- التجربة الثانية: نأخذ نفس الحجم  $V$  من نفس العينة عند الدرجة  $20^\circ C$  ، نضعها في حوجلة عيارية سعتها  $100 \text{ mL}$  ثم نكمل الحجم بواسطة



الماء المقطر إلى خط العيار ونسكب محتواها في بيشر ونضيف إلى محلول قطعة من الزنك.

توقع شكل البيان (2)  $[I_2] = g(t)$  وارسمه، كييفيا، في نفس المعلم مع البيان (1) للتجربة الأولى. علل.

4- التجربة الثالثة: نأخذ نفس الحجم  $V$  من نفس العينة، ترتفع درجة الحرارة إلى  $80^\circ\text{C}$ ، توقع شكل البيان (3)

$[I_2] = h(t)$  وارسمه، كييفيا، في نفس المعلم السابق .

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