التمرين رقم 44: باك 2022 شعبة رياضيات، تقني رياضيات(الجزء ا)، الموضوع الثاني، التمرين الثالث:

I- المتابعة الزمنية لتفاعل الماء الأكسجيني مع شوارد اليود في وسط حمضي.

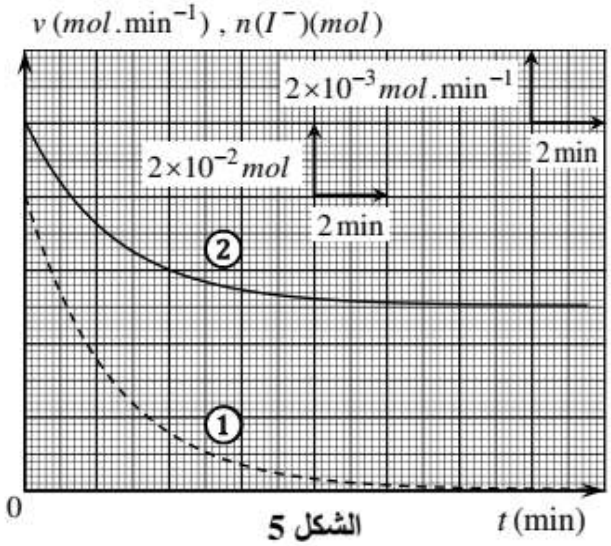
المطهرات منتوجات كيميائية تستعمل في تطهير الجروح من الجراثيم والتعفن، نذكر منها الماء الأكسجيني.

ندرس في هذا الجزء من التمرين الحركية الكيميائية لتفاعل أكسدة شوارد اليود بالماء الأكسجيني في وسط حمضي.

عند اللّحظة $t=0$ وفي درجة حرارة ثابتة $25°$، نمزج حجما V_1 من الماء الأكسجيني تركيزه $c_1=0,5mol.L^{-1}$ المحمّض بحمض الكبريت المركز، مع حجم $V_2=100mL$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ تركيزه c_2

معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث هي: $2I^-(aq)+H_2O_2(aq)+2H_3O^+(aq)=I_2(aq)+4H_2O(l)$

1. عرّف كل من الأكسدة والإرجاع.
2. أنجز جدولا لتقدم التفاعل.
3. اذكر أهم طرق المتابعة الزمنية لهذا التحول. علّل
4. مكّنتنا إحدى الطرق من رسم المنحنيين $n(I^-)=f(t)$ و $v=g(t)$ (الشكل5) يُمثلان على الترتيب تغيّرات كمّية مادة I^- والسرعة اللّحظية للتفاعل بدلالة الزمن.



الشكل 5

1.4. حدّد المنحنى الموافق لتغيرات سرعة التفاعل ثم استنتج المُتفاعل المُحد.

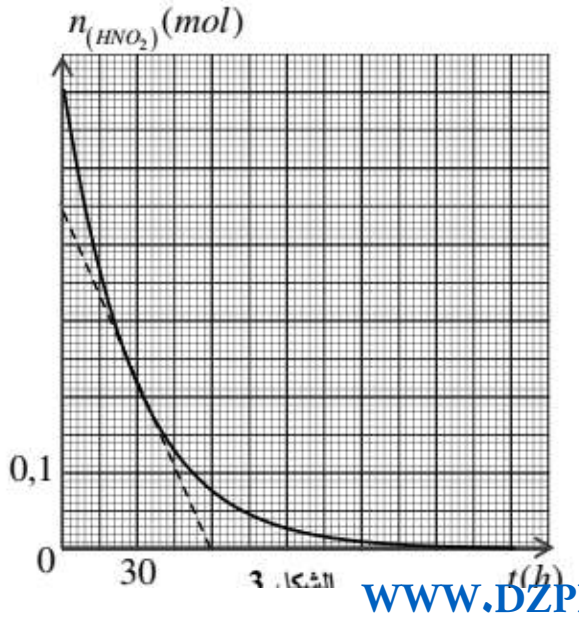
2.4. بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل والمُنحنيين(الشكل5) حدّد قيمة كل من:

1.2.4. التركيز المولي c_2، التقدم الأعظمي X_{max} والحجم V_1.

2.2.4. السرعة الحجمية لتشكل I_2 في اللّحظة $t=0$.

التمرين رقم 45: باك 2022 شعبة علوم تجريبية(II)، الموضوع الأول، التمرين الثاني:

II. حمض الأزوتيد في الوسط المائي غير مُستقر، يتفكّك ذاتيا وفق تفاعل تام. سمحت إحدى طرق متابعة تفكّك حمض الأزوتيد مع مرور الزمن عند درجة حرارة $\theta=25°C$ من رسم المنحنى البياني المُبيّن في (الشكل3) والذي يُمثل تطور كمّية مادة HNO_2 بدلالة الزمن t.



الشكل 3

1. كيف نُصنّف هذا التحول من حيث مُدّة إستغراقه؟ علّل.
2. اكتب معادلة التفاعل المنمذجة للتحول الحادث علما أنّ الثنائيتين المُشاركتين في التفاعل هما:

$(HNO_2(aq)/NO(g))$ ، $(NO_3^-(aq)/HNO_2(aq))$

3. بالاستعانة بجدول التقدم استنتج قيمة التقدم الأعظمي X_{max}.
4. عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم حدّد قيمته من البيان.
5. احسب سرعة التفاعل عند اللّحظة $t=30h$.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين رقم 46: باك 2023 شعبة رياضيات، تقني رياضيات، الموضوع الأول، التمرين الثالث:

المَغْنيزيوم من المعادن المُرْجِعَة التي تستعمل في الصّناعات التّحويليّة لحماية علب المصبّرات من التآكل.
يتفاعل معدن المغنيزيوم مع محلول حمض كلور الهيدروجين، ويرافق التّفاعل انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين.
يهدف التّمرين إلى دراسة حركيّة هذا التّحول.

معطيات: – الكتلة المولية للمغنيزيوم: $M(Mg)=24g.mol^{-1}$

– الحجم المولي للغاز في شروط التّجربة: $V_M=24L.mol^{-1}$

– نعتبر أن حجم المزيج التفاعلي يبقى ثابتا خلال مدة التحول، وأن الغاز المنطلق غاز مثالي.

يُنمْذَجُ التّحول الكيميائي التّام والبطيء الذي يحدث بين معدن المغنيزيوم $Mg(s)$ ومحلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq))$ بتفاعل كيميائي معادلته:

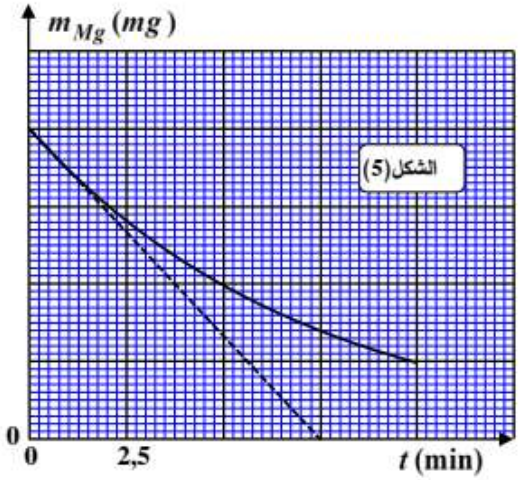
$$Mg(s)+2H_3O^+(aq)=Mg^{2+}(aq)+H_2(g)+2H_2O(\ell)$$

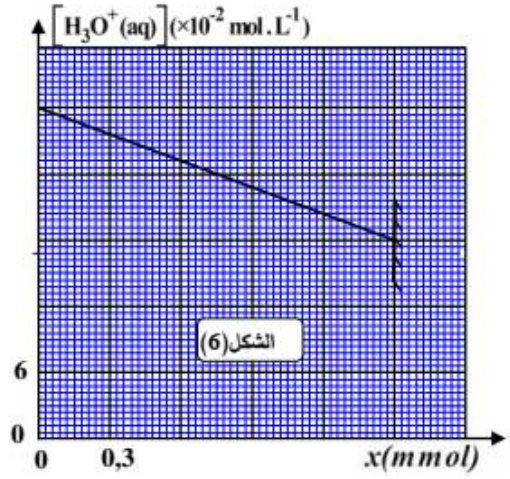
1. لدراسة هذا التحول الكيميائي، ندخل عند اللحظة $t=0$ في دورق، شريط مغنيزيوم كتلته m_0، وحجما $V_0=10mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين ذي التركيز المولي c_0. ثم نضيف الماء المقطر حتى يصبح حجم المحلول الممدّد $V_T=25mL$. نغلق الدّورق بسدّادة مزودة بأنبوب انطلاق موصول إلى أنبوب مدرج ومُنكّس في حوض مائي.

1.1. استنتج الثّنائيتين (ox/red) المشاركتين في التفاعل.

2.1. أنجز جدولا يصف تقدّم التّفاعل.

2. مكّنت القياسات التجريبية، الحصول على المنحنى البياني الممثّل لتغيّرات كتلة المغنيزيوم m_{Mg} المتبقي بدلالة الزّمن(الشكل(5))، والمنحنى البياني الممثّل لتغيّرات $\left[H_3O^+(aq)\right]$ بدلالة تقدّم التّفاعل x (الشكل(6)).





1.2. حدّد المتفاعل المُحِدّ، ثم استنتج m_0 كتلة المغنيزيوم المستعملة، و $V_f(H_2)$ حجم ثنائي الهيدروجين النهائي.

2.2. استنتج سلّم الرّسم النّاقص في البيان $m_{Mg}=f(t)$ الممثّل في الشكل(5).

3.2. جِدْ قيمة التّركيز المولي c_0 لمحلول حمض كلور الهيدروجين المستعمل.

4.2. حدّد زمن نصف التّفاعل $t_{1/2}$.

5.2. بيّن أنّ عبارة السّرعة الحجميّة للتّفاعل هي: $v_{vol}=-\frac{1}{V_T.M(Mg)}\times\frac{dm_{Mg}}{dt}$.

– احسب قيمتها في اللحظة $t=0$ بـ $mol.L^{-1}.min^{-1}$

– استنتج السّرعة الحجميّة لاختفاء شوارد الهيدرونيوم عند نفس اللّحظة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين رقم 47: باك 2023 شعبة علوم تجريبية(ا)، الموضوع الأول، التمرين الثاني:

يشكّل حمض الإيثانويك ذو الصيغة CH_3COOH المكوّن الأساسي للخل التّجاري بعد الماء، ويستعمل هذا الحمض كمتفاعل في العديد من تفاعلات تصنيع الكثير من المواد العطرية والمذيبات. حمض الإيثانويك يمكن اصطناعه في المخبر بأكسدة الإيثانول $C_2H_5OH(l)$ بواسطة محلول ثاني كرومات البوتاسيوم $(2K^+(aq)+Cr_2O_7^{2-}(aq))$.

يهدف هذا التّمرين إلى دراسة حركية تفاعل اصطناع حمض الإيثانويك، وتحديد ثابت حموضة الثّنائية $(CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq))$.

معطيات: – الإيثانول: الكتلة الحجمية $\rho = 0,8g.mL^{-1}$ ، الكتلة المولية $M(C_2H_5OH) = 46g.mol^{-1}$

– كل القياسات تمّت في درجة حرارة 25^0C

I– دراسة حركية تفاعل اصطناع حمض الإيثانويك:

1. وصف تطور التّحول الكيميائي الحادث:

نمزج في حوجلة، في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة $t=0$، حجما $V_1 = 100mL$ من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم تركيزه المولي $c = 0,5mol.L^{-1}$، مع حجم $V_2 = 3,4mL$ من الإيثانول النّقي، بوجود حمض الكبريت المركّز بكفاية، فينتج حمض الإيثانويك وفق تحول تام وبطيء ننمذجه بتفاعل أكسدة – إرجاع، معادلته:

$$2Cr_2O_7^{2-}(aq)+3C_2H_5OH(aq)+16H^+(aq)=4Cr^{3+}(aq)+3CH_3COOH(aq)+11H_2O(l)$$

1.1. بين أنّ التّفاعل الكيميائي الحادث هو تفاعل أكسدة – إرجاع، ثمّ اكتب الثّنائيتين المشاركتين في التّفاعل.

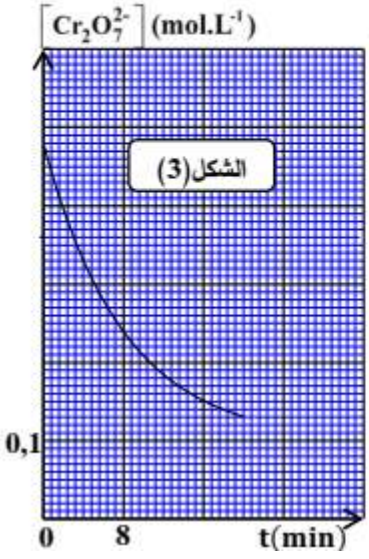
2.1. وضّح دور حمض الكبريت المركز في هذا التحول.

3.1. تأكّد أنّ كميّة مادّة المتفاعلات الابتدائية هي: $n_0(Cr_2O_7^{2-}) = 50mmol$ ، $n_0(C_2H_5OH) = 60mmol$

4.1. أنجز جدولا يصف تقدّم التفاعل، ثمّ استنتج قيمة التقدّم الأعظمي X_{max}.

2. المتابعة الزمنية للتّحول الكيميائي الحادث:

سمحت إحدى طرق المتابعة الزمنية للتّحول الكيميائي الحادث من تمثيل منحنى الشكل(3) الممثل لتغيرات $\left[Cr_2O_7^{2-}\right]$ بدلالة الزمن.



1.2. بيّن أنّ $\left[Cr_2O_7^{2-}\right]$ يعطى في كل لحظة بالعبارة:

$\left[Cr_2O_7^{2-}\right](t) = 0,48 - 19,34.x(t)$ (حيث $\left[Cr_2O_7^{2-}\right]$ بـ $mol.L^{-1}$ و x بـ mol)

2.2. عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدّد قيمته بيانيا.

التمرين رقم 48: باك 2023 شعبة علوم تجريبية، الموضوع الثاني، التمرين التجريبي :

خام الحديد في منجم غار جبيلات

يُعتبر منجم "**غار جبيلات**" الواقع على بعد $130\ km$ جنوب شرق ولاية تندوف من أحد أكبر مناجم الحديد في العالم.

تُصنَّف خامات الحديد حسب نسبة الحديد النّقي الموجود فيها كما هو مبيّن في الجدول الآتي:

صنف خام الحديد	فقير	متوسط	غني
نسبة الحديد النّقي	أقل من 30 %	بين 30 % و 50 %	أكثر من 50 %

يهدف هذا التّمرين إلى الدّراسة التّجريبية لتتبّع تطوّر تفاعل معدن الحديد مع محلول حمض كلور الهيدروجين بقياس حجم غاز، ومن ثمّ التّعرف على صنف خامات حديد منجم غار جبيلات.

لهذا الغرض، ندخل في دورق عيّنة من مسحوق لخام الحديد المستخرج من منجم غار جبيلات كتلتها $m = 1{,}00\ \text{g}$ ونسكب فيه في اللّحظة $t = 0$ حجما $V = 100\ \text{mL}$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $c = 0{,}3\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

يتمّ تجميع ثنائي الهيدروجين المنطلق في مخبار مدرج مُنكّس فوق حوض من الماء، ونقيس حجمه في كل لحظة t.

نُنمْذِجُ التّحول الكيميائي الحادث بتفاعل معادلته: $Fe(s) + 2H_3O^+(aq) = H_2(g) + Fe^{2+}(aq) + 2H_2O(l)$

معطيات: – نعتبر أنّ حجم المزيج التّفاعلي يبقى ثابتا خلال مدّة التّحول، وأنّ الغاز المنطلق غاز مثالي.

– الحجم المولي للغاز في شروط التّجربة: $V_M = 24\ L.mol^{-1}$

– الكتلة المولية الذّرية للحديد: $M(Fe) = 56\ \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

I– الدّراسة التّجريبية:

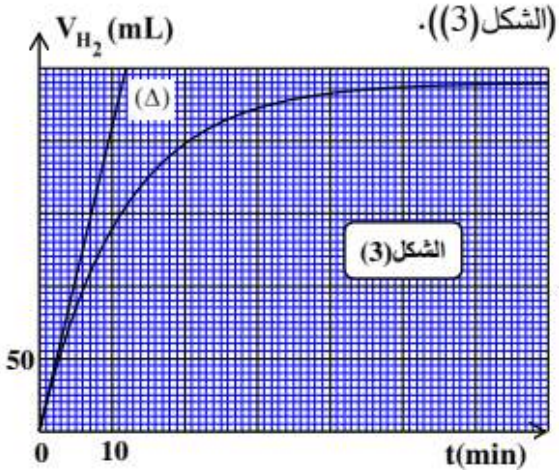
1. اذكر الاحتياطات الأمنية الواجب اتخاذها لإجراء هذا التّحول.

2. ارسم التّركيب التّجريبي المستعمل، موضّحا عليه البيانات الكافية، ثمّ اذكر كيف يمكن قياس حجم الغاز المنطلق.

3. كيف يتّم الكشف عن طبيعة الغاز المنطلق عند نهاية التّحول؟

II- المتابعة الزّمنية للتّحول الكيميائي بقياس حجم غاز:

مكّنتنا المتابعة الزّمنية لهذا التّحول الكيميائي التّام، عن طريق قياس حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق تحت ضغط ثابت وفي درجة حرارة ثابتة، من رسم المنحنى البياني $V_{H_2} = f(t)$ (الشكل(3)).



(يمثّل المستقيم (Δ) مماس المنحنى البياني في اللحظة $t = 0$)

1. صنّف التّحول الكيميائي الحادث من حيث المدّة المستغرقة.

2. بإنجاز جدول تقدّم التّفاعل واستثمار المنحنى البياني:

1.2. بيّن أنّ عبارة التّقدم $x(t)$ تكتب على الشكل: $x(t) = \dfrac{V_{H_2}(t)}{V_M}$

2.2. جد قيمة التّقدم النهائي x_f وعيّن المتفاعل المُحِد.

3.2. أثبت أنّ السرعة الحجمية للتفاعل عند لحظة t تكتب

على الشّكل: $v_{Vol}(t)=\frac{1}{V.V_M}\frac{dV_{H_2}(t)}{dt}$ ثمّ احسب قيمتها في اللحظة $t=0$ بوحدة $mol.L^{-1}\min^{-1}$.

III- التّعرف على صنف خام حديد منجم غار جبيلات:

يُعَبَّرُ عن النّسبة الكتلية للحديد الموجود في خام الحديد بالعلاقة: $\frac{m_0(Fe)}{m}$ ، حيث $m_0(Fe)$ تمثّل كتلة الحديد النّقي، و m كتلة مسحوق الحديد الخام.

1. احسب $m_0(Fe)$ ، ثمّ استنتج النّسبة المئوية للحديد النّقي في خام الحديد.
2. تعرّف على صنف خام حديد غار جبيلات.

التمرين رقم 49: باك 2024 شعبة رياضيات، تقني رياضيات(أولا)، الموضوع الأول، التمرين الثالث:

يهدف هذا التّمرين إلى الدّراسة الحركيّة لتفاعل أكسدة-إرجاع واشتغال عمود.

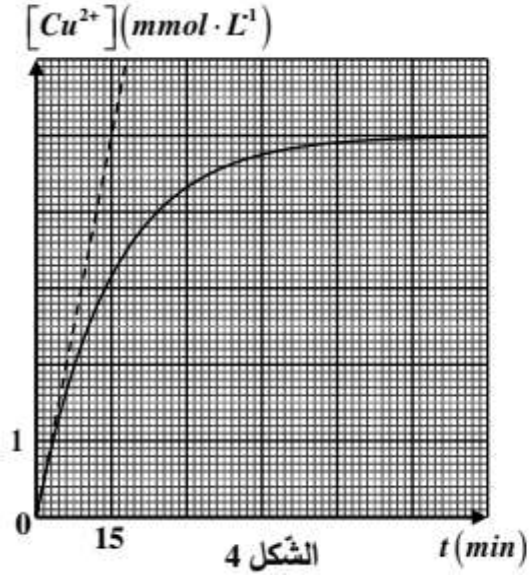
أولا: الدّراسة الحركيّة لتفاعل أكسدة-إرجاع

تعطى: الكتلة المولية للنّحاس: $M(Cu)=63,5\,g\cdot mol^{-1}$

في اللّحظة $t=0$ ، نضع في بيشر محلولا عديم اللّون لنترات الفضّة $(Ag^+(aq)+NO_3^-(aq))$ حجمه $V=100\,mL$ وتركيزه المولي c ثُمّ نغمس فيه سلكا من النّحاس النّقي كتلته $m=6,35\,g$. نلاحظ تلوّن المحلول تدريجيّا باللّون الأزرق وظهور شعيرات من الفضّة على السّلك النّحاسي.

يُنمذج التّحول الكيميائي الحادث بتفاعل كيميائي معادلته:

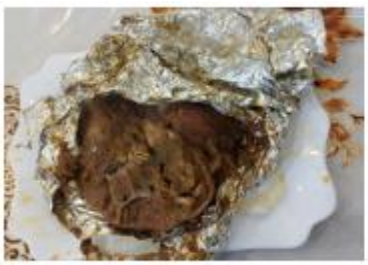
$$Cu(s)+2Ag^+(aq)=Cu^{2+}(aq)+2Ag(s)$$



الشّكل 4

1. على ماذا يدُلّ ظهور اللّون الأزرق؟
2. المتابعة الزّمنيّة لهذا التّفاعل الكيميائي مكّنتنا من الحصول على المنحنى البياني المُمَثِّل لتطوّر التّركيز المولي لشوارد النّحاس الثّنائي بدلالة الزّمن $[Cu^{2+}]=f(t)$ (الشّكل 4).
   1.2. صنّف التحوّل من حيث المدّة الزّمنيّة المستغرقة لحدوثه.
   2.2. أُنْشِئ جدولا لتقدّم التّفاعل الحادث.
   3.2. حَدِّدْ قيمة التّقدم النّهائي للتّفاعل ثُمّ استنتج المتفاعل المحد.
3. احْسُبْ السّرعة الحجميّة للتّفاعل في اللّحظة $t=0$.

التمرين رقم 50: باك 2024 شعبة علوم تجريبية، الموضوع الأول، التمرين التجريبي :

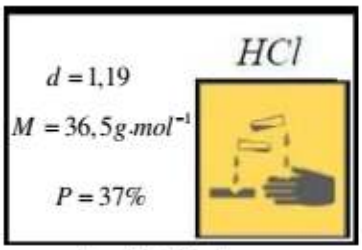

لحم مفور

بَيَّنَت الدّراسات أنّ تَسَرُّبَ شوارد الألمنيوم إلى جسم الإنسان له تأثير خطير على الأعصاب، حيث يعتبر كعامل مسبّب لمرض الزهايمر وهشاشة العظام. يُحَذِّرُ المختصّون من استعمال ورق الألمنيوم في الطّبخ وتغليف الأطعمة خاصّة إذا كانت ساخنة (مثل: المفور) وتحتوي على حمض موجود في (الطّماطم أو الخل أو ...).

يهدف هذا التّمرين إلى دراسة حركيّة تفاعل الألمنيوم مع محلول حمضي وبعض العوامل الحركيّة المؤثرة فيه.

أوّلا:

نُحَضِّرُ محلولا مخفَّفا (S_1) تركيزه المولي $c_1 = 0,482\ mol\cdot L^{-1}$ وحجمه $V = 500\,mL$، انطلاقا من محلول تجاري (S_0) لحمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي c_0 والموجود في قارورة بها لصيقة تحمل معلومات ذات دلالات معيّنة.



لصيقة القارورة

1. اذْكُر دلالات المعلومات التي تحملها لصيقة القارورة.

2. تَحَقَّقْ من أنّ:

1.2. التَّركيز المولي للمحلول (S_0) هو: $c_0 = 12,06\,mol\cdot L^{-1}$.

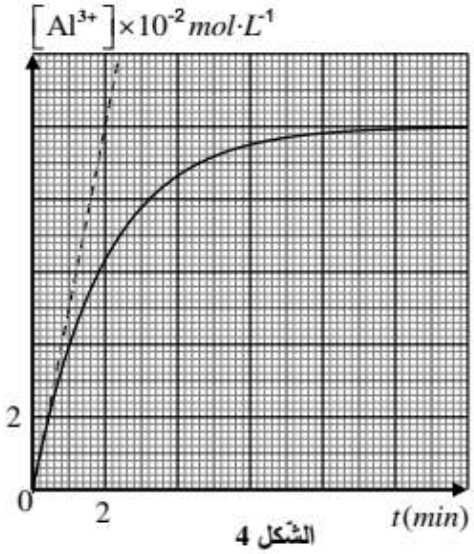
2.2. الحجم المأخوذ من المحلول (S_0) لتحضير المحلول المخفَّف (S_1) هو: $V_0 = 20\,mL$.

3. اكْتُبْ بروتوكولا تجريبيّا (الاحتياطات الأمنيّة، الوسائل، خطوات العمل) لعمليّة التّخفيف.

ثانيًا:

نأخذ في اللحظة $t = 0$، حجما $V_1 = 100\ mL$ من المحلول المخفَّف (S_1) ذي التركيز المولي c_1 موجود بزيادة ونضعه في بيشر ثم نضيف له قطعة من الألمنيوم، فيحدث تحوّل أكسدة–إرجاع تام، يُنمذج بتفاعل كيميائي معادلته:

$$2Al(s) + 6H_3O^+(aq) = 2Al^{3+}(aq) + 6H_2O(l) + 3H_2(g)$$



الشّكل 4

المتابعة الزّمنيّة للتّحوّل الكيميائي الحادث عند درجة حرارة $\theta = 25^\circ C$، مكّنت من رسم المنحنى البياني لتطوّر تركيز شوارد الألمنيوم المتشكّلة بدلالة الزّمن $[Al^{3+}] = f(t)$ **(الشّكل4)**.

1. صَنِّفْ التّحوّل الكيميائي المدروس من حيث المدّة المستغرقة لحدوثه.

2. اسْتَخْرِجْ الثّنائيتين Ox/Red المشاركتين في التّفاعل.

3. عَرِّف $t_{1/2}$ زمن نصف التّفاعل وحدّد قيمته بيانيّا.

4. احْسُبْ السُّرعة الحجميّة لتشكّل شوارد Al^{3+} في اللّحظة $t = 0$.

5. نُكَرِّر التّجربة بغرض دراسة تأثير بعض العوامل الحركيّة على التّحوّل الكيميائي المدروس:

	درجة الحرارة $\theta(^\circ C)$	التّركيز المولي للمحلول (S_1) بـ $mol\cdot L^{-1}$
التّجربة رقم 01	25	0,482
التّجربة رقم 02	80	0,964
التّجربة رقم 03	80	0,482

1.5. تَعَرَّف على العوامل الحركيّة المؤثّرة على التّحوّل الكيميائي والتي تُبْرزها هذه التّجارب.

2.5. عند رفع درجة حرارة المزيج التّفاعلي، اختر الإجابة أو الإجابات الصّحيحة ممّا يلي:

أ) يتناقص $t_{1/2}$ زمن نصف التّفاعل.

ب) تزداد السّرعة الحجميّة لتشكّل شوارد Al^{3+} في اللحظة $t = 0$.

جـ) يتناقص التّركيز النّهائي لتشكّل شوارد Al^{3+}.

د) يصبح المزيج ستوكيومتريا.

3.5. أعِدْ رسم **الشّكل 4** كيفيّا مبيّنا عليه بيان تطوّر تركيز شوارد Al^{3+} المتشكّلة بدلالة الزّمن الموافق لكل تجربة.

6. بَرِّر انطلاقا من الدّراسة السّابقة صِحَّة العبارة: « يُحَذِّرُ المختصّون من استعمال ورق الألمنيوم في الطّبخ وتغليف الأطعمة خاصّة إذا كانت ساخنة (مثل: المفوّر) وتحتوي على حمض موجود في (الطّماطم أو الخل أو...)».

7. اقْتَرِحْ حَلاً لتَجَنُّب تَسَرُّب شوارد Al^{3+} المتشكّلة إلى الأطعمة عند طَهْيِهَا في ورق الألمنيوم.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر