على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول:(06 نقاط)

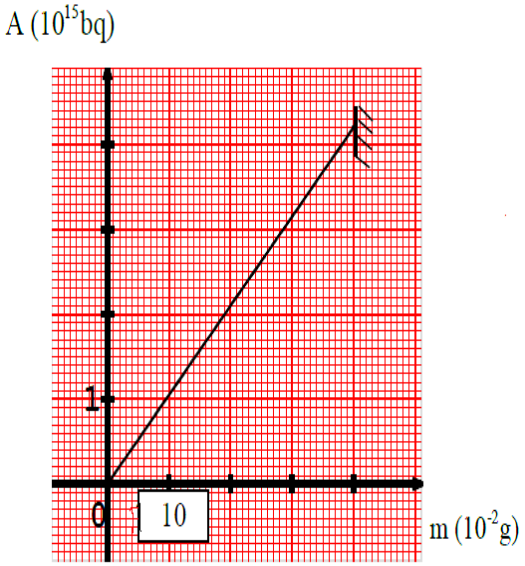
أصبح استخدام النشاط الاشعاعي في الطب ضرورة حتمية لبعض الأمراض المستعصية مثل مرض الفاكيز الذي يظهر عند اصابة نخاع العظام بمرض فيحدث تكاثر غير طبيعي لكريات الدم الحمراء ، معالجة هذا المرض يتم بالحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفسفور 32 $(^{32}_{15}P)$ المشع الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم فيدمرها بفعل اشعاعه لجسيمات (β^-).

المعطيات: $1u = 931,5 Mev/C^2 , N_A = 6,02\times10^{23} mol^{-1}$

الجسيم/النواة	النوترون	البروتون	$^{35}_{17}Cl$	$^{32}_{16}S$	$^{32}_{14}Si$	$^{32}_{15}P$
الكتلة بـ u	1,00866	1,00728	34,9595	31,9633	31,9665	31,9657

$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$

1. عرف النواة المشعة ، الاشعاع (β^-).
2. أكتب معادلة تفكك $(^{32}_{15}P)$ محددا النواة البنت من بين الأنوية التالية:
3. عرف طاقة الربط للنواة (التماسك) واكتب عبارتها.
4. احسب طاقة الربط لكل من النواة الأم والنواة البنت وقارن بينهما من حيث الاستقرار.
5. تم حقن مريض بجرعة من الفسفور 32 عند اللحظة $t=0$ كتلتها m_0 ونشاطها A_0 . نتابع تغيرات نشاط العينة بدلالة كتلة الفسفور المتبقية $m(t)$ فنحصل على المنحنى $A=f(m)$ الشكل 1.



الشكل.1

1.5. باستعمال قانون التناقص الاشعاعي، استنتج $m(t)$ كتلة الفسفور المتبقية بدلالة m_0, λ, t.

2.5. جد عبارة نشاط عينة الفسفور $A(t)$ بدلالة $m(t)$ وثابت التفكك λ.

3.5. بالاعتماد على بيان الشكل 1. المقابل حدد قيم كل من m_0 , λ , A_0.

6. نعتبر ان مفعول الدواء ينتهي لما يتفكك $0,38g$ من الفسفور 32,

1.6. حدد بوحدة اليوم(jours) المدة اللازمة لانعدام مفعول هذا الدواء.

2.6. احسب عدد أنوية $(^{32}_{15}P)$ المتبقية في دم المريض عند تلك اللحظة.

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

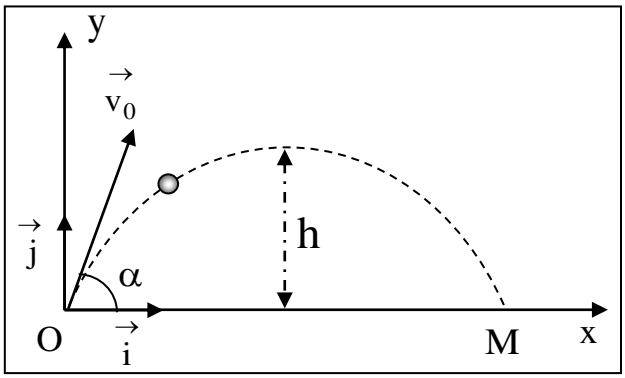
التمرين الثاني:(07 نقاط)

نقذف جسما صلبا، كتلته m و مركز عطالته G ، بسرعة ابتدائية $\vec{v_0}$ من نقطة O الشكل.2

ندرس حركة الجسم في المستوي $(O,\vec{i},\vec{j})$ المنسوب للمرجع الأرضي الذي نعتبره غاليليا.

نهمل كل من مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس.**تعطى:**

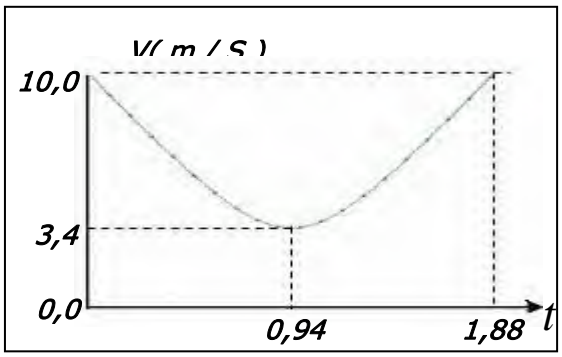
$$g = 10m.s^{-2}$$



الشكل.2

يمثل الشكل 3. تغيرات قيم سرعة القذيفة في المجال الزمني $(0 \le t \le 1,88)s$.

1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على G مركز عطالة الجسم الصلب.
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع الدراسة، بيّن طبيعة الحركة بالنسبة للمحور (OX) و (OY) .
3. أوجد من البيان:



الشكل.3

1.3.القيمة v_0 لشعاع السرعة الابتدائية .

2.3.القيمة v_{0x} للمركبة الأفقية لشعاع السرعة $\vec{v_0}$.

4. استنتج قيمة كل من الزاوية α التي قذف بها الجسم و قيمة v_{0y}.
5. مثل كل من $v_x(t)$ و $v_y(t)$ في المجال الزمني $(0 \le t \le 1,88)s$.
6. عرّف كل من الذروة والمدى واستنتج اللحظة الموافقة لكل منهما مع التعليل.
7. استنتج من المنحنيين كل من المسافة الأفقية OM و الذروة h.

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

في حصة الأعمال التطبيقية أحضر أستاذ العلوم الفيزيائية حوجلتين مملوءتين كتب عليهما $(H_3O^+, Cl^-)_{aq}$ و $(CH_3NH_2)_{aq}$,مسحوق (الزنك) Zn , جهاز الـ pH متر، و بعض الزجاجيات اللازمة, و طلب من تلاميذه حساب تركيزي المحلولين. حيث: $M(Zn) = 65g/mol$

نعتبر أن محلولي الحوجلتين مأخوذة عند الدرجة $25°c$

1.**<u>المتابعة الزمنية لتحول كيميائي بين محلول حمض كلور الماء و معدن الزنك .</u>**

أخذ أحد التلاميذ حجما $V_0 = 50ml$ من الحوجلة المكتوب عليها $(H_3O^+, Cl^-)_{aq}$ ثم أدخل فيه مسبار جهاز الـ pH متر عند اللحظة $t = 0$. أضاف كمية من مسحوق التوتياء (الزنك) Zn كتلتها $m_0 = 0.65g$.

نتائج متابعة تطور pH المحلول خلال لحظات زمنية مكنت من ملأ الجدول التالي :

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

$t(\min)$	0	1	2	3	5	7	10	12
pH	0.22	0.32	0.39	0.46	0.57	0.64	0.70	0.70
$x(t)mmol$								

1.1.أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل علما أن الثنائيتين المشاركتين هما: (Zn^{2+}/Zn) ، (H_3O^+/H_2).

2.1.قدم جدولا لتقدم التفاعل.

2. بين أن عبارة التقدم $x(t)$ تعطى بالعلاقة: $x(t)=\frac{1}{2}V_0\left(C_a-10^{-PH}\right)$

3. اعتمادا على نتائج الجدول والعلاقة:

1.3. استنتج التركيز المولي C_a لمحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+,Cl^-)_{aq}$ المستعمل .

2.3. اكمل الجدول السابق و ارسم المنحنى البياني $x=f(t)$.باستعمال السلم: $1cm\to 2\min$ و $1cm\to 2mmol$.

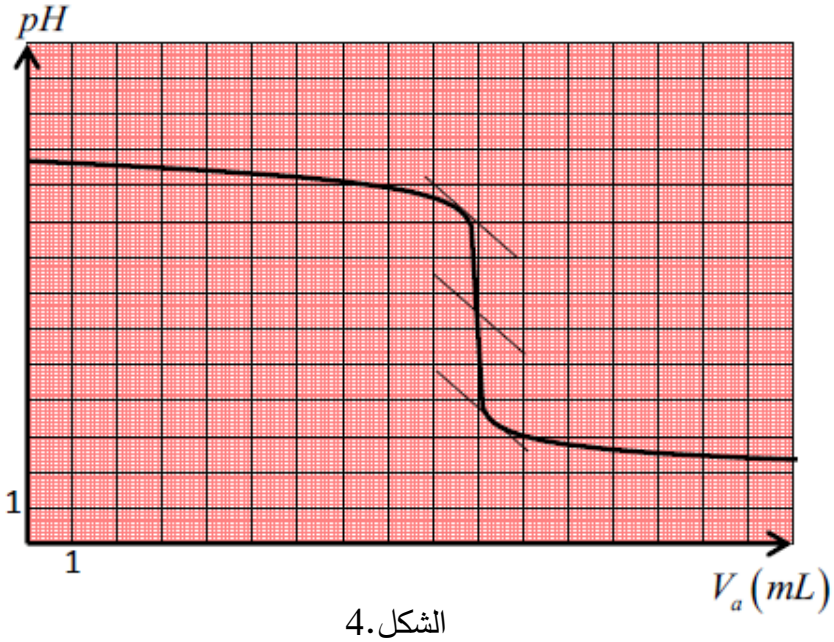
3.3. احسب التقدم الأعظمي $x_{\max}$ ثم بين أن معدن الزنك هو المتفاعل المحد.

4.3. حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. واحسب السرعة اللحظية للتفاعل عند هذه اللحظة.

<u>معايرة محلول النشادر:</u>

أجرى التلاميذ معايرة pH متربة لحجم $V_b=20ml$ من محلول مثيل أمين $(CH_3NH_2)_{aq}$ بواسطة محلول لحمض كلور الماء تركيزه المولي $C_a'=0.02mol/l$

المحضر انطلاقا من محلول كلور الماء السابق.



الشكل.4

1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للمعايرة.

1.2 عرف نقطة التكافؤ ثم عين احداثياتها.

2.2 .أحسب التركيز المولي C_b لمحلول النشادر.

3.2 . ما طبيعة المحلول الناتج عند نقطة التكافؤ؟

1.3. عين من البيان الشكل 4. قيمة ال pH من أجل $V_a=8ml$.

2.3 . بالاعتماد على هذه القيمة بين أن تفاعل المعايرة تام.

4. اختر الكاشف الملون المناسب في المعايرة اللونية.

الكاشف	الهيليانتين	أحمر البروموفينول	الفنول فتالين
منطقة التغير اللوني	3.1-4.4	5.2-6.5	8.2-10

DZPEN.COM | منـصـــة القـلـم الـجـزائـــري

الموضوع الثاني

التمرين الأول:(06 نقاط)

يعمل الفيزيائيون على إمكانية إنتاج الطاقة النووية انطلاقا من تفاعل الاندماج لنظيري الهيدروجين:

الدوتيريوم ${}^{2}_{1}H$ والتريتيوم ${}^{3}_{1}H$

I . ينتج عن النشاط الإشعاعي β^- لنواة التريتيوم ${}^{3}_{1}H$ نواة ${}^{A}_{Z}X$

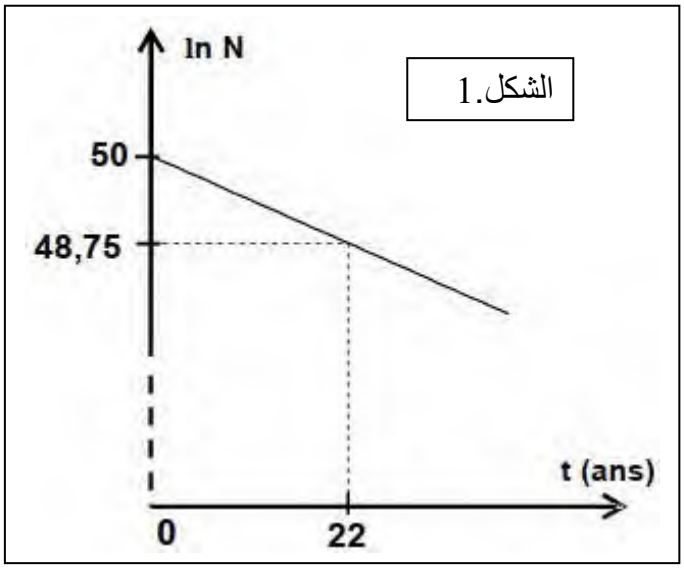
1. اكتب معادلة هذا التفكك ثم حدد النواة ${}^{A}_{Z}X$.**يعطى** : ${}_{4}Be$ ، ${}_{3}Li$ ، ${}_{2}He$

2. حدد في المخطط (A,Z) موقع النواتين ${}^{3}_{1}H$ و ${}^{A}_{Z}X$.

3. نتوفر على عينة مشعة من أنوية التريتيوم ${}^{3}_{1}H$ تحتوي على عدد N_0 نواة عند اللحظة $t=0$.

ليكن N عدد أنوية التريتيوم في العينة عند اللحظة t.

يمثل منحنى الشكل 1– تغيرات $\ln(N)$ بدلالة الزمن t.



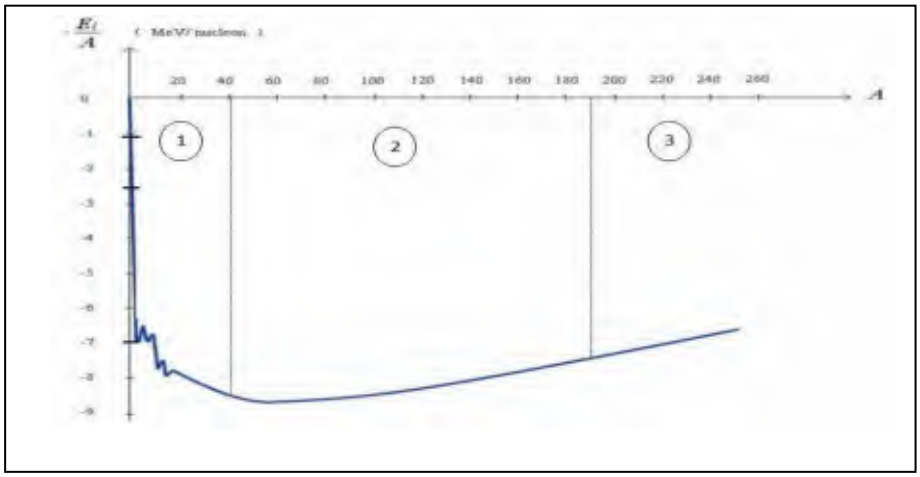
الشكل.1

1.3. اكتب العلاقة التي تربط بين: $t_{1/2}$ و $\ln 2$ و λ

2.3. حدد زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للتريتيوم.

II– الاندماج النووي :

1. يمثل الشكل.2 تغيرات عكس طاقة الربط لكل نوكليون بدلالة العدد A



الشكل.2

– عين من بين المجالات الثلاثة المحددة على الشكل.2 المجال الذي يتضمن الأنوية التي يمكن أن تخضع لتفاعلات الاندماج. علل اجابتك.

2. تكتب معادلة تفاعل الاندماج لنواتي الدوتيريوم ${}^{2}_{1}H$ والتريتيوم ${}^{3}_{1}H$ كما يلي : ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$

يمكن استخلاص $33mg$ من الدوتيريوم انطلاقا من $(1L)$ من ماء البحر.

– احسب بالـ Mev قيمة الطاقة المحررة الموافقة لهذا التفاعل.

يعطى : $m({}^{3}_{1}H) = 3.01550\,u$ ، $m({}^{2}_{1}H) = 2.01355\,u$ ، $m({}^{4}_{2}He) = 4.00150\,u$

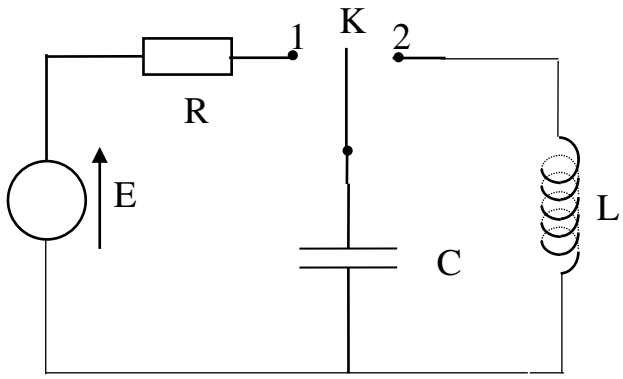
$m({}^{1}_{0}n) = 1.00866\,u$ ، $1u = 931.5\,MeV/C^2$ ، $1u = 1{,}66.10^{-27}kg$

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

التمرين الثاني:(07 نقاط)

<u>الجزء الأول :</u>

تشمل الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل.3



الشكل .3

- مولّد مثالي للتوترات قوته المحرّكة الكهربائية $E=10V$
- ناقل أومي مقاومته R .
- مكثفة فارغة سعتها C.
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها مهملة .
- بادلة K مهملة المقاومة .

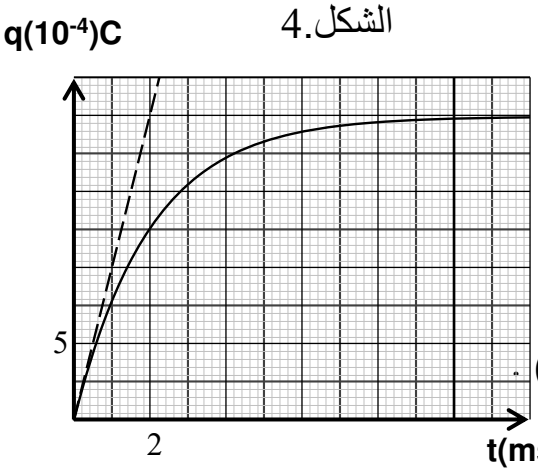
1. في اللحظة $t=0$ نضع البادلة K في الوضع (1)

1.1 جد المعادلة التفاضلية للمقدار u_c التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة .

2.1 يعطى $u_C(t)=E\left(1-e^{-t/RC}\right)$ هو حل للمعادلة التفاضلية . استنتج العبارة الزمنية لـ $q(t)$.

2. بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني $q=f(t)$.

الشكل.4



الشكل.4 جد بيانيا:

1.2 قيمة الشحنة العظمى Q_0 ثم استنتج سعة المكثفة C.

2.2 ثابت الزمن τ للدارة واستنتج قيمة المقاومة R.

3.2 الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة .

3. عند شحن المكثفة كليًا، في اللحظة $t=0$ نضع البادلة في الوضع (2).

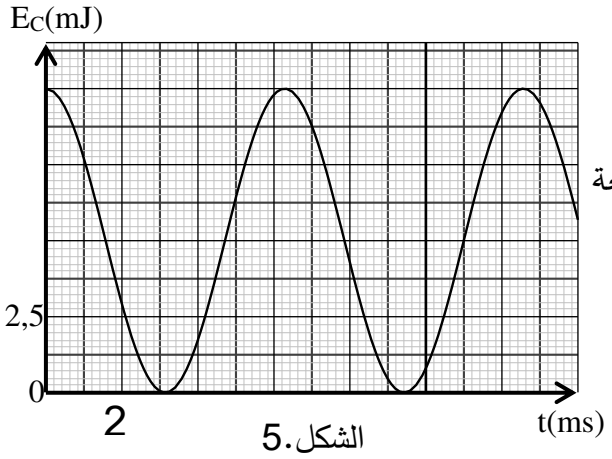
1.3 بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية للمقدار $q(t)$

2.3 بيّن أن $q(t)=Q_0\cos(\omega_0 t+\varphi)$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة حيث :

Q_0 هي شحنة المكثفة عند اللحظة $t=0$.

3.3 حدّد قيمة الصفحة الابتدائية φ_0.

4.3 اكتب عبارة النبض الذاتي ω_0 بدلالة ذاتية الوشيعة L و سعة المكثفة C.



الشكل.5

4 . يمثل الشكل.5 تطور طاقة المكثفة بدلالة الزمن $E_C=g(t)$.

1.4 جد ذاتية الوشيعة L.

2.4 بيّن أن طاقة الدارة تبقى ثابتة.

3.4 أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة $t=6ms$.

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

تعتبر كل من التفاعلات حمض–أساس والتفاعلات أكسدة–إرجاع من التحولات الكيميائية ذات الأهمية البالغة في مجال كيمياء المحاليل، يمكن دراسة هذه التحولات بعدة طرق مختلفة.

يهدف هذا التمرين الى:

- المتابعة الزمنية لتفاعل أكسدة–إرجاع.
- دراسة تفاعل انحلال قرص لحمض الأسكوربيك : "فيتامين $C\ 500$".

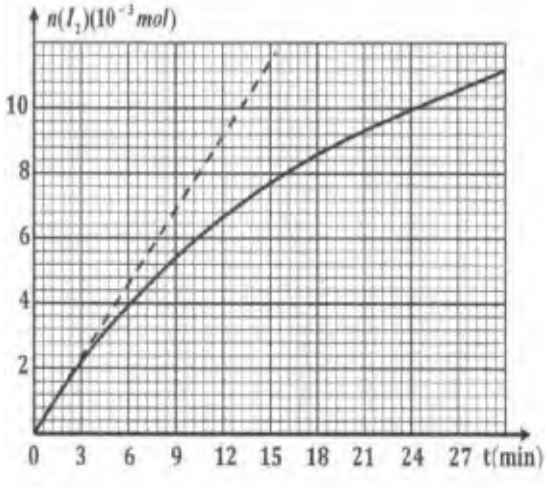
المعطيات: $M\,(C_6H_8O_6)=176\,g\,/\,mol$.

الجزء الأول:

لمتابعة التفاعل البطيء و التام بين شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ مع شوارد البيروكسيد كبريتات $S_2O^{2-}_{8(aq)}$ زمنيا نمزج في اللحظة $t=0$ حجما V_1 من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)_{(aq)}$ يحتوي على $n_1=8\times10^{-2}mol$ من شوارد $I^-_{(aq)}$ مع حجم V_2 من محلول مائي لبيروكسيد كبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_8^{2-})_{(aq)}$ يحتوي على $n_2=2\times10^{-2}mol$ من شوارد $S_2O^{2-}_{8(aq)}$ فنحصل على مزيج تفاعلي حجمه $V=200mL$.

ينمذج التحول الكيميائي الحاصل بمعادلة التفاعل: $S_2O^{2-}_{8(aq)}+2I^-_{(aq)}=2SO^{2-}_{4(aq)}+I_{2(aq)}$

1. حدد الثنائيتين $(Ox\ /\ \mathrm{Re}d)$ المشاركتين في التفاعل.
2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و استنتج قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$.
3. المتابعة الزمنية للتفاعل مكنتنا من رسم المنحنى البياني الشكل.6 و الممثل لتغيرات كمية مادة ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ الناتج في المزيج التفاعلي بدلالة الزمن $n(I_2)=f\,(t)$.



الشكل.6

1.3. اثبت أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل في أي لحظة زمنية هي: $v_{vol}=\dfrac{1}{V}\dfrac{dn(I_2)}{dt}$

2.3. استنتج السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين: $t=0$ و $t_1=24\min$

3.3. فسر على المستوى المجهري تناقص السرعة الحجمية للتفاعل مع الزمن.

4.3. اذكر عاملا حركيا يمكن من زيادة السرعة الحجمية للتفاعل دون تغيير الحالة الابتدائية للمزيج.

5.3. اوجد بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري

<u>الجزء الثاني</u>: يوجد حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ المعروف بالفيتامين C في الصيدليات على شكل أقراص تحمل المعلومة " فيتامين $C\,500$" .

1. نحضر محلولا مائيا لحمض الاسكوربيك $C_6H_8O_{6(aq)}$ تركيزه المولي $C = 4\times10^{-3}mol/L$ و حجمه $V = 100mL$ قيمة له $pH = 3,25$ عند 25^0C.

يتفاعل حمض الاسكوربيك مع الماء وفق المعادلة الكيميائية: $C_6H_8O_{6(aq)} + H_2O_{(l)} = C_6H_7O^-_{6(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

1.1. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

2.1. جد نسبة التقدم النهائي للتفاعل τ_f.

3.1. نسبة التقدم النهائي تتعلق بـ:

- كسر التفاعل الابتدائي للجملة الكيميائية المدروسة.
- درجة حرارة المزيج التفاعلي فقط.
- ثابت التوازن K و التركيب الابتدائي للجملة الكيميائية المدروسة.

اختر الاقتراح الصحيح من بين هذه الاقتراحات.

4.1. احسب ثابت التوازن K للجملة الكيميائية المدروسة.

2. للتأكد من كتلة حمض الاسكوربيك في قرص من "فيتامين $C\,500$" نذيب قرص في الماء المقطر للحصول على محلول مائي (S_A) حجمه $V_0 = 200mL$ و تركيزه C_A.

نعاير حجما $V_A = 20mL$ من المحلول مائي (S_A) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B = 2\times10^{-2}mol/L$ الحجم المضاف للحصول على التكافؤ $V_{BE} = 14,2mL$.

1.2. اكتب المعادلة المنمذجة للتحول الحاصل أثناء المعايرة.

2.2. احسب C_A و استنتج m قيمة كتلة حمض الاسكوربيك الموجودة في القرص الواحد ثم فسر المعلومة "فيتامين $C\,500$".

DZPEN.COM | منصة القلم الجزائري