الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية. 19 mai 2022.

امتحان البكالوريا التجريبي.

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

ثانوية [illegible] بوحميدي الولجة

دورة ماي 2022.

3M1 بوخاوي يوسف

المدة: 4 سا و30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

## الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 01 من 10 إلى الصفحة 05 من 10)

### التمرين الأول: (06 نقاط)

يعتبر منحدر خميس مليانة من النقاط السوداء في الطريق السيار شرق-غرب حيث شهد عدة حوادث خطيرة بسبب مخالفة قوانين السياقة، والظروف الجوية.

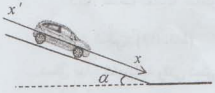
**يهدف التمرين الى دراسة الحركة على مستو مائل و افقي.**

✓ **المرحلة الاولى: دراسة حركة جملة على جزء مستقيم من المنحدر:**

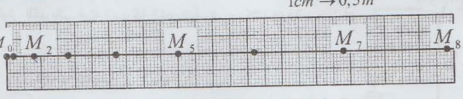
الجزء الذي تمت عليه الدراسة مستقيم زاوية ميله $\alpha$ ، نُعطى $g = 9,81 m \cdot s^{-2}$.

تُركت جملة مكونة من (سائق+ سيارة) كتلتها $m = 1100 kg$ دون تشغيل المحرّك لتنطلق من السكون تحت تأثير ثقلها ، تخضع الجملة الى قوى احتكاك نُنمذجها بقوة وحيدة $\vec{f}$ موازية للطريق شدتها ثابتة $f = 198 N$، تصوير حركة الجملة ومعالجة الفيديو ببرمجية $Avistep$ أعطى التصوير المتعاقب الممثّل بالشكل1 وذلك خلال مجالات زمنية متتالية ومتساوية $\tau = 0,5 s$.

صورة لجزء من منحدر الطريق السيار (خميس مليانة).




$1cm \rightarrow 0,5m$




الشكل 1: التصوير المتعاقب لمركز عطالة الجملة

1. حدّد مرجعا لدراسة حركة مركز عطالة الجملة مع ذكر الفرضية المتعلقة بهذا المرجع.
2. اعتمادا على التصوير المتعاقب أكمل الجدول التالي:

| الموضع | $M_2$ | $M_3$ | $M_4$ | $M_5$ |
|---|---|---|---|---|
| السرعة $(m \cdot s^{-1})$ | | | | |
| التسارع $(m \cdot s^{-2})$ | | | | |

مساعدة:

-لحساب السرعة استعمل العلاقة:

$$v_i = \frac{M_{i+1}M_{i-1}}{2\tau}$$

-لحساب التسارع استعمل العلاقة:

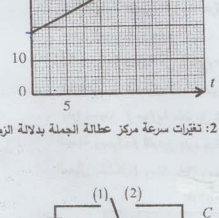
$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{2\tau}$$

3. استنتج طبيعة حركة مركز عطالة الجملة معللا جوابك.
4. مثّل القوى الخارجية المطبّقة على مركز عطالة الجملة في هذه المرحلة.
5. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أنّ: $\sin\alpha = \frac{m \cdot a + f}{m \cdot g}$ ، ثمّ استنتج قيمة زاوية الميل $\alpha$.

✓ **المرحلة الثانية: دراسة حركة جملة على مستو أفقي**

عند الوصول الى الجزء الأفقي قام السائق بتشغيل برمجية *SpeedometerGPS* المثبّتة على لوحة قيادة السيارة و التي تُمكّنه من تحديد سرعتها، تخضع الجملة في هذا الجزء الى تأثير قوة الاحتكاك السابقة $\vec{f}$ و قوة $\vec{F}$ تُطبق على الجملة شدتها ثابتة و موازية للطريق و في جهة الحركة، تمّ الحصول على البيان الممثّل بالشكل 2 .

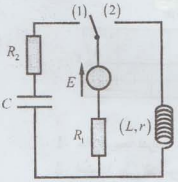
1. مثّل القوى الخارجية المطبّقة على مركز عطالة الجملة في هذه المرحلة.
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد عبارة التسارع $a'$ لمركز عطالة الجملة بدلالة $F$ ،$m$ و $f$.
3. جد من البيان قيمة تسارع مركز عطالة الحركة $a'$، ثمّ استنتج شدة القوة $F$.
4. اكتب المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $x(t)$ لسرعة وموضع مركز عطالة الجملة.
5. تُصدر البرمجية السابقة إنذارا إذا تجاوزت السرعة القيمة $100km \cdot h^{-1}$
   1.5. جد اللحظة الزمنية $t_1$ الموافقة لاشتغال الإنذار .
   2.5. احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين $t=0$ و $t_1$ .



الشكل 2: تغيرات سرعة مركز عطالة الجملة بدلالة الزمن

**التمرين الثاني: (07 نقاط)**

نحقق الدارة الكهربائية والتي تحتوي على العناصر الكهربائية التالية :




– مولد مثالي للتوتر الكهربائي قوته المحركة الكهربائية $E$ – مكثفة فارغة سعتها $C$
– ناقلان أوميان مقاومتيهما $R_1 = 80\Omega$ و $R_2$ مجهولة
– وشيعة ذاتيتها $L$ ومقاومتها الداخلية $r$ – بادلة $K$.

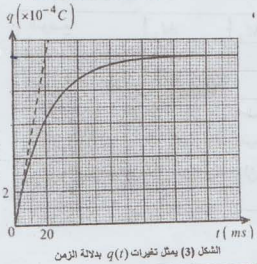
**I-** عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة $K$ في الوضع (1) :

1-فسّر مجهرياً الظاهرة الكهربائية التي تحدث في المكثفة ؟

2- بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$

3- إن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلاً من الشكل : $q(t) = A + Be^{\frac{t}{\tau_1}}$ ، حيث $A$ و $B$ ثوابت يطلب تحديد عبارتها بدلالة مميزات الدارة

4- بواسطة برمجية خاصة تمكنا من رسم المنحنى البياني الممثل لتطور الشحنة $q(t)$ بدلالة الزمن الممثل في الشكل (3)، اعتماداً على البيان :



الشكل (3) يمثل تغيرات $q(t)$ بدلالة الزمن

أ- أحسب شدة التيار الأعظمي $I_0$ ثم استنتج قيمة مقاومة الناقل الأومي $R_2$ علمًا $E = 10\ V$

ب-جد قيمة ثابت الزمن $\tau_1$

ت-استنتج قيمة سعة المكثفة $C$

ث-أحسب قيمة الطاقة الأعظمية $E_{C_{max}}$ المخزنة في المكثفة

**II-** نغير البادلة إلى الوضع (2) في اللحظة $t = 0$ نعتبرها كمبدأ جديد للأزمنة بالاعتماد على نتائج الدراسة التجريبية وبرمجية إعلام آلي تمكنا من رسم المنحنى البياني الممثل لشدة التيار $\frac{di(t)}{dt}$ كما هو مبين في الشكل (4)

1- بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$

2- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة $i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}}\right)$ حيث شدة التيار الأعظمي $I_0$ وثابت الزمن $\tau_2$ ثابتين يطلب تحديدهما بدلالة مميزات الدارة

3- بالاعتماد على المنحنى البياني $\frac{di(t)}{dt} = f(t)$

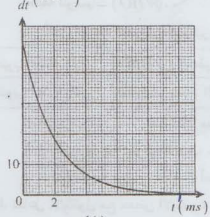
أ- تحقق من أن قيمة ذاتية الوشيعة $L = 0,2H$

ب-قيمة ثابت الزمن $\tau_2$

ت-المقاومة الداخلية للوشيعة $r$

4- أكتب العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في الوشيعة $E_L(t)$

ثم أحسب قيمتها الأعظمية $E_{L_{max}}$



الشكل (4) يمثل تغيرات $\frac{di(t)}{dt}$ بدلالة الزمن

**الجزء الثاني :**

**التمرين التجريبي: (07 نقاط)**

**معقّم اليدين** هو سائل يُستخدم لتقليل الفيروسات و الطفيليات يتركب أساسا من الكحول، توجد المعقّمات على شكل سائل أو هلام (gel)، حيث تُوصي المنظمة العالمية للصحة $(WHO)$ ان يكون تركيبها حسب الجدول التالي:

| تركيب قارورة ذات حجم $1L$ | |
|---|---|
| الكحول الايثيلي (الايثانول $96\%C_2H_6O$ ) | $655g$ |
| الماء الأكسجيني ( $3\%H_2O_2$ ) | $42,1g$ |
| الغليسيرين (الغليسيرول 96% ) | $18,3g$ |
| ماء مقطر | كمية كافية |

صورة لبعض وسائل الحماية ضد كورونا من بينها قارورة معقّم لا تحمل اي معلومة

في إحدى الثانويات تم اقتناء قارورات لمعقّم اليدين لا تحمل أي معلومة بخصوص الجهة المصنّعة .

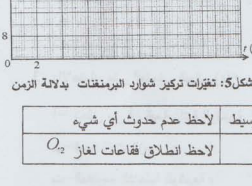
**يهدف التمرين الى التحقق من مطابقة المعقّم للمعايير المطلوبة ، ودراسة تفاعل الايثانول مع حمض الايثانويك .**

## I. التحقق من جودة المعقّم:

قام أستاذ الفيزياء بوضع $V_0 = 1mL$ من المعقّم(يحتوي كمية مادة $n_0$ من الايثانول) في ايرلنماير يحتوي $100mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+(aq) + MnO_4^-(aq))$ تركيزه المولي $c = 0,4mol \cdot L^{-1}$ محمّض بحمض الكبريت المركّز و تمّ وضع الايرلنماير في حمام مائي، التحول كيميائي الحادث تام يُنمذج بتفاعل كيميائي معادلته:

$$5C_2H_6O(\ell) + 4MnO_4^-(aq) + 12H_3O^+(aq) = 5C_2H_4O_2(\ell) + 4Mn^{2+}(aq) + 23H_2O(\ell)$$

المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي مكّنت من رسم البيان الممثّل بالشكل5.




الشكل5: تغيّرات تركيز شوارد البرمنغنات بدلالة الزمن

1. صنّف التحول الكيميائي حسب مدته الزمنية المستغرقة.
2. اذكر الهدف من اضافة حمض الكبريت المركّز.
3. مستعينا بجدول تقدم التفاعل والبيان حدّد المتفاعل المُحد ثمّ جد قيمة التقدم النهائي $x_f$، وكمية مادة الايثانول الابتدائية $n_0$
4. احسب كتلة الايثانول في $1L$ من المعقّم ، واستنتج إن كانت مطابقة لتوصيات $(WHO)$.
5. أنجز الاستاذ التجربتين المبيّنتين في الجدول التالي:

| | | |
|---|---|---|
| انبوب اختبار(1) | 1mL من المعقّم + 4mL من الماء المقطّر + وسيط | لاحظ عدم حدوث أي شيء |
| انبوب اختبار(2) | 5mL من الماء الأكسجيني + وسيط | لاحظ انطلاق فقاعات لغاز $O_2$ |

1.5. عرّف الوسيط ، واعط مثالا مبيّنا نوع الوساطة.

2.5. اقترح طريقة تجريبية للتعرف على الغاز المنطلق.

6. انطلاقا من السؤالين 4 و 5 أعط رأيك حول المعقّم الذي تمّ اقتناؤه.

## II. تفاعل الايثانول مع حمض الايثانويك :

نحقق مزيجا يحتوي $1\,mol$ من الايثانول $C_2H_5-OH$ و $1,6\,mol$ من حمض الايثانويك $CH_3COOH$، نسخّن المزيج بالارتداد لمدة كافية فنلاحظ انتشار رائحة الفزاء سببها تشكل مركب عضوي $(E)$.

1. حدّد الوظيفة الكيميائية للمركب العضوي $(E)$ ، و أعط اسمه.
2. باستعمال الصيغ نصف المفصّلة اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث ، و اذكر خصائصه.
3. عند بلوغ التوازن نفصل المركب العضوي $(E)$ عن الوسط التفاعلي وبعد تنقيته نحصل على كتلة $m = 70,4\,g$.

1.3. نقترح عليك مجموعة من الاجراءات اختر منها التي تُستخدم لفصل المركب العضوي $(E)$ :

- اضافة قطع من الجليد. - اضافة قطرات من حمض الكبريت المركّز. -سكب المزيج في الماء المالح.

2.3. احسب مردود التفاعل $r$ عند بلوغ التوازن .

3.3. أعط قيمة المردود $r'$ لوكان المزيج الابتدائي مكوّن من $1mol$ ايثانول و $1mol$ حمض ايثانويك ، دوّن استنتاجك.

**تعطى:** الكتل المولية الذرية: $M(H) = 1g \cdot mol^{-1}$ ; $M(C) = 12g \cdot mol^{-1}$ ; $M(O) = 16g \cdot mol^{-1}$

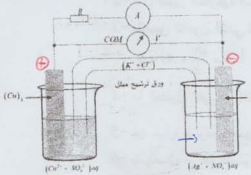
## الجزء الثالث:

### III. المعطيات :

- كتلة الجزء المغمور من صفيحة النحاس في الحالة الابتدائية $mg(Cu)=3,2g$
- الكتلة المولية للنحاس $M(Cu)=64g/mol$
- الكتلة المولية للفضة $M(Ag)=108g/mol$
- ثابت الفاراداي $F=96500C/mol$

ننجز عمودا يغمر صفيحة نحاس في كأس بيشر يحوي على حجم $V1=100ml$ من محلول مائي لكبريتات النحاس $(Cu^{2+}+SO_4^{2-})$ تركيزه المولي $C1=1,5mol/l$ و صفيحة من معدن الفضة في كأس بيشر يحوي على حجم $V2=100ml$ من محلول مائي لنترات الفضة $(Ag^{+}+NO_3^{-})$ تركيزه المولي $C_2=2,64.10^{-2}mol/l$ و نصل النصفين بجسر ملحي $(K^{+}+Cl^{-})$

ان استعمال جهاز الفولط متر أدى إلى ظهور قيمة موجبة عند قطب القياس $COM$ بصفيحة النحاس لاحظ الشكل أسفله.




1- أكمل شكل العمود موضحا اتجاه التيار والالكترونات والشوارد.

2- حدد العلاقة بين $Ucu$ و $UAg$ ثم مثل الرمز الاصطلاحي للعمود؟

3- أكتب المعادلات النصفية عند كل قطب ثم المعادلة الاجمالية للعمود.

4- ماهو دور الجسر الملحي ؟

5- أكتب عبارة كسر التفاعل الابتدائي $Q$ ثم أحسب قيمته؟

6- حدد معللا جوابك جهة التطور التلقائي للجملة الكيميائية أثناء اشتغال العمود اذا علمت أن ثابت التوازن للتفاعل الحاصل يساوي $K=2,15.10^{15}$

7- ماذا يحدث للصفيحتين عند بلوغ التوازن ؟

8- خلال اشتغاله يغذي العمود دارة خارجية بتيار كهربائي شدته $I=5mA$

أ- اعتمادا على جدول التقدم للتفاعل الحاصل في العمود حدد قيمة التقدم الأعظمي $Xmax$

ب- استنتج $Qmax$ كمية الكهرباء الاعظمية التي ينتجها العمود خلال اشتغاله؟

ت- أحسب $\Delta t$ المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود .(مدة الصلاحية)

9- أحسب مقدار التغير الكتلي (النقص الكتلي) الذي حدث لمسرى النحاس $\Delta mcu$

انتهى الموضوع الأول.

## الموضوع الثاني

**يحتوي الموضوع الثاني على 05 صفحات (من الصفحة 06 من 10 إلى الصفحة 10 من 10)**

**التمرين الأول: (06 نقاط)**

ندرس حركة سقوط بالون كروي الشكل في الهواء في جو هادئ حيث أن البالون يسقط من نقطة $O$ نعتبرها مبدأ للفواصل عند اللحظة $t=0$ بدون سرعة ابتدائية وفق محور شاقولي $(\overline{oy})$ موجّه نحو الأسفل ويخضع أثناء حركته لقوة الاحتكاك مع الهواء $\vec{f}$ التي تتناسب طرداً مع قيمة سرعتها حيث $\vec{f}=-k\vec{v}$ حيث $k$ ثابت يمثل معامل الاحتكاك

1- أحسب النسبة $\frac{P}{\pi}$ ثم استنتج أن دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ مهملة أمام ثقل البالون $\vec{p}$

2- مثّل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة البالون خلال مختلف مراحل سقوطه

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة و بين أنها تكتب على الشكل:

$\frac{dv}{dt}+Av=B$ محدداً عبارة الثابتين $A$ و $B$

4- ما المدلول الفيزيائي للثابت $\left(\frac{1}{A}\right)$ ، أوجد وحدته في جملة النظام الدولي للوحدات

5- جد عبارة السرعة الحدية $v_l$ التي يبلغها البالون

6- باستعمال طريقة التصوير المتعاقب تمكنا من رسم المنحنيين البيانيين الممثلين لتغيرات سرعة البالون $v(t)$ بدلالة الزمن والحركة $y(t)$ الممثلين في الشكلين (1) و (2) على الترتيب، اعتماداً على الشكل (1):

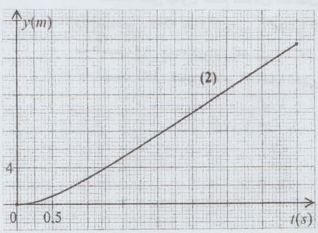
أ- حدد قيمة السرعة الحدية $v_l$ التي يبلغها البالون

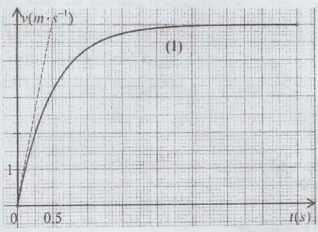
ب- التسارع الابتدائي $a_0$

ت- ثابت الزمن $\tau$ المميز للسقوط

ث- أحسب قيمة معامل الاحتكاك $k$ بطريقتين مختلفتين

ج- تأكد من قيمة السرعة الحدية $v_l$ اعتماداً على بيان الشكل (2)




7- نملأ البالون بحيث يمكن إهمال باقي القوى أمام الثقل ونعتبر أن البالون يسقط من نقطة $O$ نعتبرها مبدأ للفواصل عند اللحظة $t=0$ بدون سرعة ابتدائية وفق محور شاقولي $(\overline{OZ})$ موجّه نحو الأسفل

أ- كيف يسمى هذا النوع من السقوط ؟ عرّفه

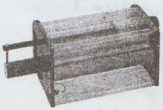
ب-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة حركة البالون

ت-أكتب المعادلات الزمنية للسرعة $v(t)$ و الحركة $z(t)$

ث-ماهي المسافة التي يقطعها البالون خلال الزمن قدره $t = 4s$

**المعطيات** : حجم البالون: $V = 1,13 \times 10^{-4} m^3$ ، الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air} = 1,3 kg/m^3$ ، شدة حقل الجاذبية الأرضية : $g = 10 m/s^2$، الكتلة الحجمية للبالون : $m = 88,5 kg/m^3$

**التمرين الثاني: (07 نقاط)**



الوشيعة عبارة عن سلك طويل من النحاس ملفوف حول أسطوانة عازلة.

تحتوي كثير من الأجهزة مثل مكبرات الصوت، المحركات و المُنوبات على الوشائع.

**يحتوي التمرين على جزئين مستقلين.**

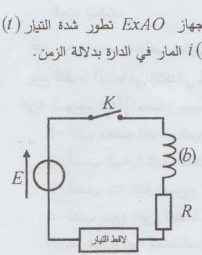
**يهدف الجزء الأول إلى تحديد مميزات وشيعة، أما الجزء الثاني فيهدف إلى دراسة بعض نظائر النحاس.**

- **الجزء الأول: تحديد مميزات وشيعة.**

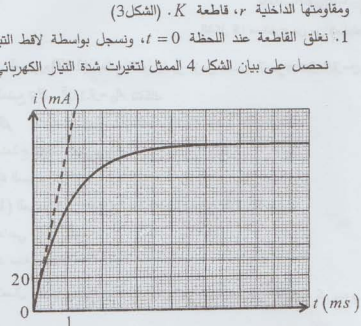
تتكون دارة كهربائية من مولد ذو توتر ثابت $E = 10V$، ناقل أومي مقاومته $R$، ووشيعة $(b)$ ذاتيتها $L$ ومقاومتها الداخلية $r$، قاطعة $K$. (الشكل3)

1. نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$، ونسجل بواسطة لاقط التيار لجهاز $ExAO$ تطور شدة التيار $i(t)$.

نحصل على بيان الشكل 4 الممثل لتغيرات شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة بدلالة الزمن.




الشكل 3




الشكل 4 : تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن

1.1. جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي المار في الدارة.

2.1. حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل: $i(t) = A + B \cdot e^{\alpha t}$ حيث $A$، $B$ و $\alpha$ ثوابت يطلب تعيين عبارة كل منها بدلالة مميزات الدارة.

3.1. أحسب معامل توجيه المماس عند اللحظة $t = 0$، ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعة $L$.

4.1. عيّن قيمة ثابت الزمن $\tau$.

5.1. جد قيمة كل من: $r$ و $R$، علما أنه في النظام الدائم يكون لدينا: $\frac{u_R}{u_b}=9$

- الجزء الثاني: دراسة بعض نظائر النحاس.

يستعمل النحاس في صناعة أسلاك الوشائع، يوجد لهذا العنصر 29 نظير من بينها نظيران مستقران هما $^{A}_{Z}X$، $^{A'}_{Z'}X$ والبقية مشعة منها النواة $^{64}_{29}Cu$ التي تستعمل في مجال التصوير الطبي للأورام السرطانية.

الشكل5 يمثل جزء من مخطط $(N-Z)$ حيث تمثل المنطقة المظللة وادي الاستقرار الذي يشمل الأنوية المستقرة.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $^{66}_{28}Ni$ | $^{67}_{29}Cu$ | $^{68}_{30}Zn$ | $^{69}_{31}Ga$ |
| $^{65}_{28}Ni$ | $^{66}_{29}Cu$ | $^{67}_{30}Zn$ | $^{68}_{31}Ga$ |
| $^{64}_{28}Ni$ | $^{65}_{29}Cu$ | $^{66}_{30}Zn$ | $^{67}_{31}Ga$ |
| $^{63}_{28}Ni$ | $^{64}_{29}Cu$ | $^{65}_{30}Zn$ | $^{66}_{31}Ga$ |
| $^{62}_{28}Ni$ | $^{63}_{29}Cu$ | $^{64}_{30}Zn$ | $^{65}_{31}Ga$ |
| $^{61}_{28}Ni$ | $^{62}_{29}Cu$ | $^{63}_{30}Zn$ | $^{64}_{31}Ga$ |

الشكل 5: مستخرج من من المخطط $(N-Z)$

1. عرف ما يلي: نظائر، أنوية مشعة، تفكك $\beta^-$.
2. استخرج النظيران المستقران لعنصر النحاس.
3. حدّد تركيب النواة $^{64}_{29}Cu$.
4. للنواة $^{64}_{29}Cu$ نمطين من التفكك.

4.1. من بين الأنماط التالية: $\alpha$، $\beta^-$ و $\beta^+$. اذكر النمطين الممكنين لتفكك النواة $^{64}_{29}Cu$.

2.4. اكتب معادلتي التفكك النووي لنواة $^{64}_{29}Cu$ مع تحديد النواة البنت المتشكلة.

- الجزء الثالث:

جهز مخبر بمنبع إشعاعي يحتوي على السيزيوم(137) المشع الذي يتميز بزمن نصف العمر $t_{1/2}=30.2ans$ ، يبلغ النشاط الإشعاعي الابتدائي لهذا المنبع $A_0=3.10^5\ Bq$ تتفكك أنوية السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ مصدرا جسيمات $\beta^-$

1- أكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج لتفكك السيزيوم(137)

2- أحسب قيمة $\lambda$ ثابت التفكك لنواة السيزيوم.

3- أحسب $m_0$ كتلة السيزيوم (137) الموجودة في المنبع لحظة استلامه من طرف المخبر.

4- أكتب عبارة قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$ لمنبع.

5- كم تصبح قيمة نشاط المنبع بعد سنة واحدة؟

6- يصبح المنبع غير صالح للإستعمال عندما يصبح لنشاطه الإشعاعي قيمة حدية $A(t)=\frac{A_0}{10}$ كم يدوم استغلال المنبع.

7- عرف النقص الكتلي $\Delta m$ للنواة .

8- أحسب طاقة الربط لنواة السيزيوم $E_\ell$ بـ $(MeV)$ و $(J)$

معطيات

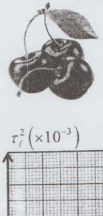
$_{35}I$ ,$_{54}Xe$ ,$_{55}Cs$ ,$_{56}Ba$ ,$_{57}La$

$M(Cs)=136,9g/mol$ , $m(Cs)=132,90545\mu$

$N_A=6,02.10^{23}mol^{-1}$, $m_p=1,00773\mu$ , $m_n=1,0087\mu$

$1u=931,5\ Mev/c^2$ , $1\ MeV=1,6\times10^{-13}J$

**التمرين التجريبي: (07 نقاط)**



للأسترات دور هام في كيمياء العطور وفي الصناعة الغذائية لكونها تملك رائحة مميزة كرائحة الأزهار أو الفواكه، كما تستخدم في الصناعات الصيدلانية.

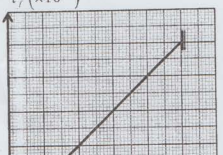
توجد الأسترات طبيعيا في النباتات أو تُفرزها بعض الحشرات، كما يمكن اصطناعها في المخبر عن طريق تفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية.

**يهدف التمرين إلى دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك ثم متابعة تطور تفاعل الأسترة.**

**I. دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك:**

نحضر محلولا مائيا $(S_0)$ لحمض الإيثانويك $CH_3COOH$ تركيزه المولي $c_0 = 10^{-2} mol/L$ وحجمه $V_0$. أعطى قياس $pH$ المحلول القيمة 3,4.

1. اكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.
2. أعط عبارة نسبة التقدم النهائي $\tau_{f0}$ بدلالة الـ $pH$ و $c_0$، ثمّ بيّن أنّ حمض الإيثانويك ضعيف.
3. باستعمال المحلول $(S_0)$ نحضر مجموعة من المحاليل الممددة ذات تراكيز مختلفة، نحسب قيمة $\tau_f^2$ لكل محلول ونرسم البيان $\tau_f^2 = f\left(\frac{1}{c}\right)$ كما في الشكل 6.




الشكل 6: تغيرات $\tau_f^2$ بدلالة $\frac{1}{c}$

(نعتبر أنّه من أجل حمض ضعيف يكون: $c \approx [CH_3COOH]$)

3.1. جد عبارة ثابت الحموضة $Ka$ للثنائية $(CH_3COOH / CH_3COO^-)$ بدلالة $\tau_f$ و $c$.

2.3. اعتمادا على بيان الشكل 6، جد قيمة ثابت الحموضة $Ka$.

3.3. استنتج تأثير تمديد المحلول على نسبة التقدم النهائي.

**1. متابعة تطور تفاعل الأسترة:**

لدراسة تطور تفاعل الأسترة، نمزج في بيشر $0,5 mol$ من حمض الإيثانويك $CH_3COOH$ و $0,5 mol$ من كحول صيغته العامة $C_4H_9-OH$ وبعض قطرات من حمض الكبريت المركز، نوزعه بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار مرقمة من 1 إلى 10 ونسدها بإحكام، نضعها عند اللحظة $t=0$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة.

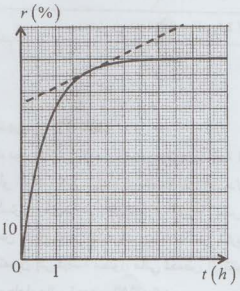
1. اكتب معادلة تفاعل الأسترة الحادث في أنبوب اختبار.
2. أنشئ جدول تقدم التفاعل الذي يحدث في كل أنبوب اختبار.
3. مكّنت معايرة محتوى أنابيب الاختبار السابقة، عند لحظات مختلفة، من رسم البيان $r = f(t)$ حيث $r$ مردود تفاعل الأسترة عند لحظة $t$ في أنبوب اختبار (الشكل7).

1.3. عرّف سرعة التفاعل، وبيّن أنّها تكتب على الشكل : $v = 5\times10^{-4}\cdot\frac{dr}{dt}$

2.3. أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2h$.

3.3. حدد قيمة مردود تفاعل الأسترة عند بلوغ التوازن، واستنتج صنف الكحول المستعمل.

4.3. أعط تسمية كل من الكحول المستعمل والأستر الناتج.




الشكل7 تطور مردود $r$ تفاعل الاسترة خلال الزمن $t$.

شكل 1 دكم

انتهى الموضوع الثاني.



تحت إشراف الأستاذ القدير سويح هواري و الأستاذة القديرة جلابت