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.

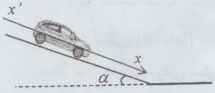
يهدف التمرين الى دراسة الحركة على مستو مائل و افقي.

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

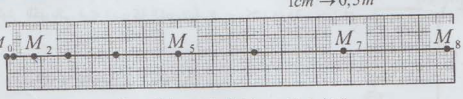
الجزء الذي تمت عليه الدراسة مستقيم زاوية ميله α ، نُعطى $g = 9,81 m \cdot s^{-2}$.

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:

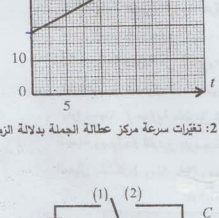
$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{2\tau}$$

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 α.

✓ **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 .

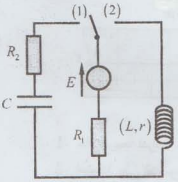
1. مثّل القوى الخارجية المطبّقة على مركز عطالة الجملة في هذه المرحلة.
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد عبارة التسارع a' لمركز عطالة الجملة بدلالة F ،m و f.
3. جد من البيان قيمة تسارع مركز عطالة الحركة a'، ثمّ استنتج شدة القوة F.
4. اكتب المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $x(t)$ لسرعة وموضع مركز عطالة الجملة.
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.

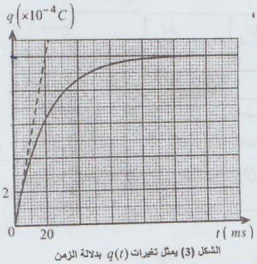
I- عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة K في الوضع (1) :

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 τ_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 τ_2 ثابتين يطلب تحديدهما بدلالة مميزات الدارة

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

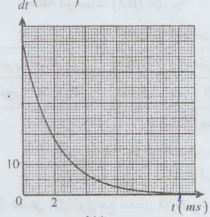
أ- تحقق من أن قيمة ذاتية الوشيعة $L = 0,2H$

ب-قيمة ثابت الزمن τ_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 .

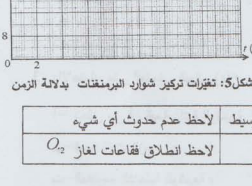
يهدف التمرين الى التحقق من مطابقة المعقّم للمعايير المطلوبة ، ودراسة تفاعل الايثانول مع حمض الايثانويك .

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

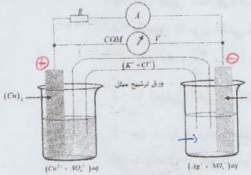
الجزء الثالث:

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 Δt المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود .(مدة الصلاحية)

9- أحسب مقدار التغير الكتلي (النقص الكتلي) الذي حدث لمسرى النحاس Δmcu

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):

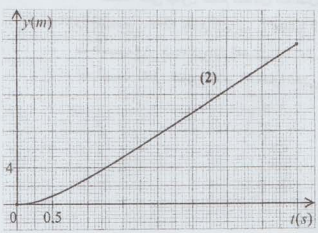
أ- حدد قيمة السرعة الحدية v_l التي يبلغها البالون

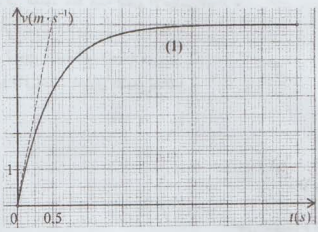
ب- التسارع الابتدائي a_0

ت- ثابت الزمن τ 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

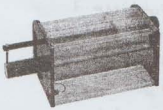
ب-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة حركة البالون

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.

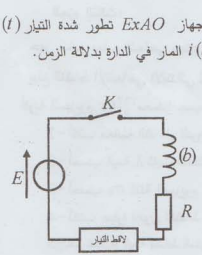
يهدف الجزء الأول إلى تحديد مميزات وشيعة، أما الجزء الثاني فيهدف إلى دراسة بعض نظائر النحاس.

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

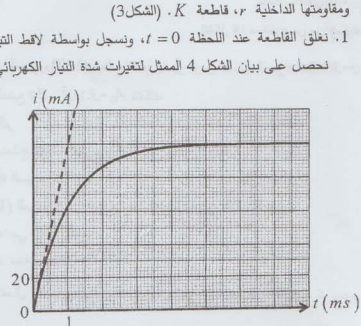
تتكون دارة كهربائية من مولد ذو توتر ثابت $E = 10V$، ناقل أومي مقاومته R، ووشيعة (b) ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r، قاطعة K. (الشكل3)

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 α 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 τ.

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 β^-.
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: α، β^- و β^+. 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 β^-

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

2- أحسب قيمة λ 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 Δm للنواة .

8- أحسب طاقة الربط لنواة السيزيوم E_ℓ بـ (MeV) و (J)

معطيات

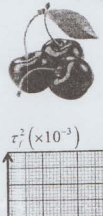
$_{35}I$,$_{54}Xe$,$_{55}Cs$,$_{56}Ba$,$_{57}La$

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

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

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

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.

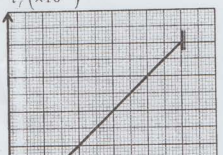
توجد الأسترات طبيعيا في النباتات أو تُفرزها بعض الحشرات، كما يمكن اصطناعها في المخبر عن طريق تفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية.

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 τ_{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 τ_f^2 لكل محلول ونرسم البيان $\tau_f^2 = f\left(\frac{1}{c}\right)$ كما في الشكل 6.



الشكل 6: تغيرات τ_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 τ_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.

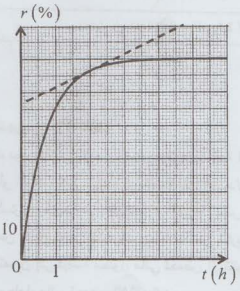
1. اكتب معادلة تفاعل الأسترة الحادث في أنبوب اختبار.
2. أنشئ جدول تقدم التفاعل الذي يحدث في كل أنبوب اختبار.
3. مكّنت معايرة محتوى أنابيب الاختبار السابقة، عند لحظات مختلفة، من رسم البيان $r = f(t)$ حيث r مردود تفاعل الأسترة عند لحظة t في أنبوب اختبار (الشكل7).

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

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفاع الوطـــــــني
اركان الجيش الوطني الشعبي
مديرية مدارس اشبال الامة
مدرسة اشبال الأمة بسطيف

الشعبة : رياضيـــــــــات
السنة الدراسية : 2021-2022
المـــدة : 4 ســـــا و 30د

امتحان البكالوريا التجريبي في مادة العلوم الفزيائية

الموضوع الأول :

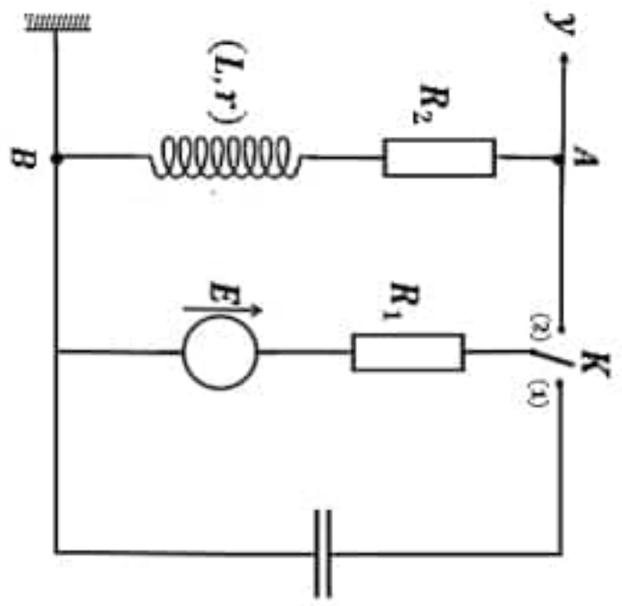
الجزء الأول (14ن)

التمرين الأول (4ن) :

الشكل−1 يمثل دارة كهربائية مكونة من: مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E.

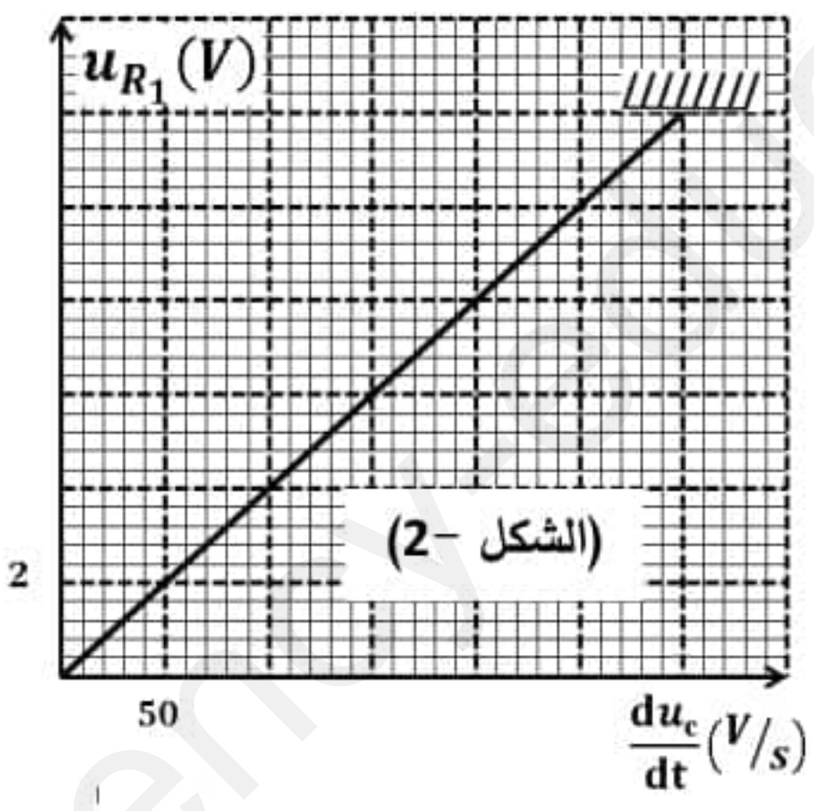
و ناقلين اوميين $R_1 = 100\Omega$ و $R_2 = 80\Omega$ ، مكثفة سعتها C ، بادلة K،

و شيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .



(الشكل −1)

اولا: في اللحظة $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (1)، فتتم عملية شحن المكثفة، باستعمال التجهيز المدعم بالحاسوب وبواسطة برمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان $u_{R_1} = f\left(\frac{\mathrm{d}u_c}{\mathrm{dt}}\right)$ في الشكل −2.



(الشكل −2)

1- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة هي: $u_c + \alpha\frac{du_c}{dt} = \beta$ حيث α و β ثوابت يطلب تعيين عبارتها (بدلالة: R_1، C و E).

2- اكتب العلاقة النظرية $u_{R_1} = f\left(\frac{\mathrm{d}u_c}{\mathrm{dt}}\right)$، ثم إستعانةً بالبيان (الشكل −2) جد كلا من: E ، C .

3- في اللحظة t_1 تصل الطاقة المخزنة في المكثفة الي 40% من قيمتها العظمى، وفي اللحظةt_2 تصل الى 80% من طاقتها العظمى، اكتب بدلالة ثابت الزمن τ_1 عبارة المدة Δt ، ثم احسبها حيث $\Delta t = t_2 - t_1$.

(علما أن $u_c(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية الآنفة)

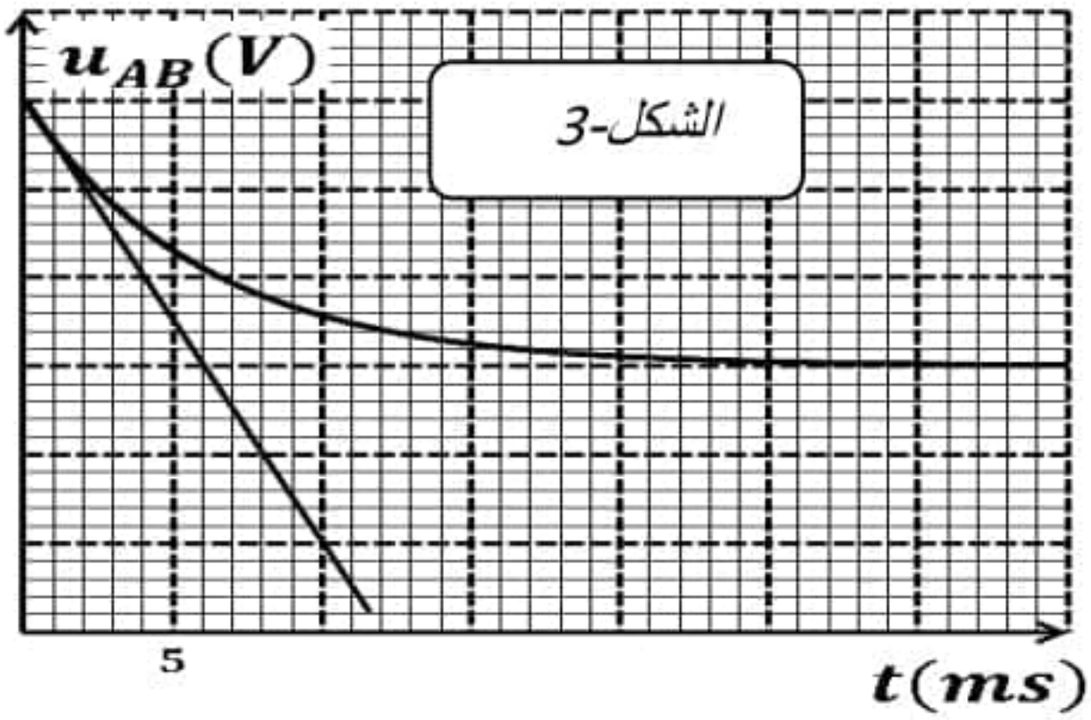
ثانيا: في لحظة نعتبرها الآن مبدأ للأزمنة، نجعل البادلة K في وضع (2)، بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة (موصل كما في الشكل −1) نتحصل على البيان الموضح في الشكل−3 :

3as.ency-education.com

4- البيان في الشكل-3 ينقصه سلم رسم عينـــــه.

5- اعتمادا على البيان حدد قيمة كلا من:

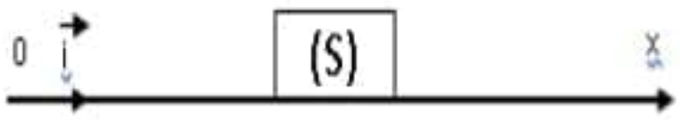
. L ، τ_2 ، r ، I



التمرين الثاني(4ن):

عربة (S) كتلتها m=200 kg تتحرك على طريق مستقيم تحت تأثير قوة محركة ثابتة $\vec{F}$ شدتها 50 N.

ان مختلف الاحتكاكات المعرقلة للجسم تتمثل في قوة وحيدة $\vec{f}$ تعاكس جهة الحركة والتي *نقـــــبل* إعطاءها بالعلاقة : $\vec{f} = -\lambda . v(t)\vec{\imath}$



المعطيات: • $\lambda = 25\ N\,s\,m^{-1}$ (*ثابت* مميز).

• تدرس الحركة في معلم خطي $(0,\vec{\imath})$ مُوجه وفق الحركة، انظر الشكل.

• نرمز لفاصلة المتحرك في لحظة t بالرمز x(t) و لسرعته اللحظية ب $v(t)$.

حيث تعطى الفاصلة الابتدائية و السرعة : $x(0) = 0$ ، $v(0) = 0$

1)- مثل القوى المؤثرة على العربة. ثم باستعمال القانون الثاني لنيوتن بين ان: $\mathbf{4}\ \frac{dv(t)}{dt} = -\frac{1}{2}v(t) + \mathbf{1}$

2)- تعطى سرعة المتحرك في كل لحظة t بالعلاقة (العبارة الزمنية للسرعة بوحدة m/s): $v(t) = -2e^{-\frac{1}{8}t} + K$

أ/ احسب *قيمة الثابت* K *و ماذا يمثل؟*

ب/ من اجل أي لحظة ($t`$) تكون سرعة العربة تساوي *99%* من قيمتها الاعظمية.

ج/ توصل للعبارة الزمنية للتسارع *a(t)*، ثم حدد قيمته عند اللحظة *t=0* و عند اللحظة $t=t`$.

3)- كلّ في معلم مستقل: مثل كيفيا البيانات " $v(t)$ ، *a(t)* ، $x(t)$ " (و بشكل تقريبي كذلك علِم في كل بيان اللحظة t').

4)- توافق t'' نقطة تقاطع المماس عند المبدأ للبيان a(t) مع محور الزمن (الفواصل):

توصل بالإثبات الى العلاقة التي تربط t'' و t'.

التمرين الثالث(6ن) :

عدة أخبار علمية حديثة تؤكد أنّ تسرب الألمنيوم الى جسم الإنسان له تأثير خطير على الأعصاب حيث أعتبر كعامل مسبب لمرض الزهايمر، ويمكنه أيضا ان يتراكم في العظام على حساب الكالسيوم فيؤدي الى فتورها وهشاشتها.

ينصح العديد من الأطباء بعدم استعمال الألمنيوم في الطبخ و تغليف الأطعمة خاصة اذا كانت ساخنة و تحتوي على حمض(طماطم، خل، ليمون...)

(ورق من الألمنيوم لتغليف و حفظ الطعام)

3as.ency-education.com

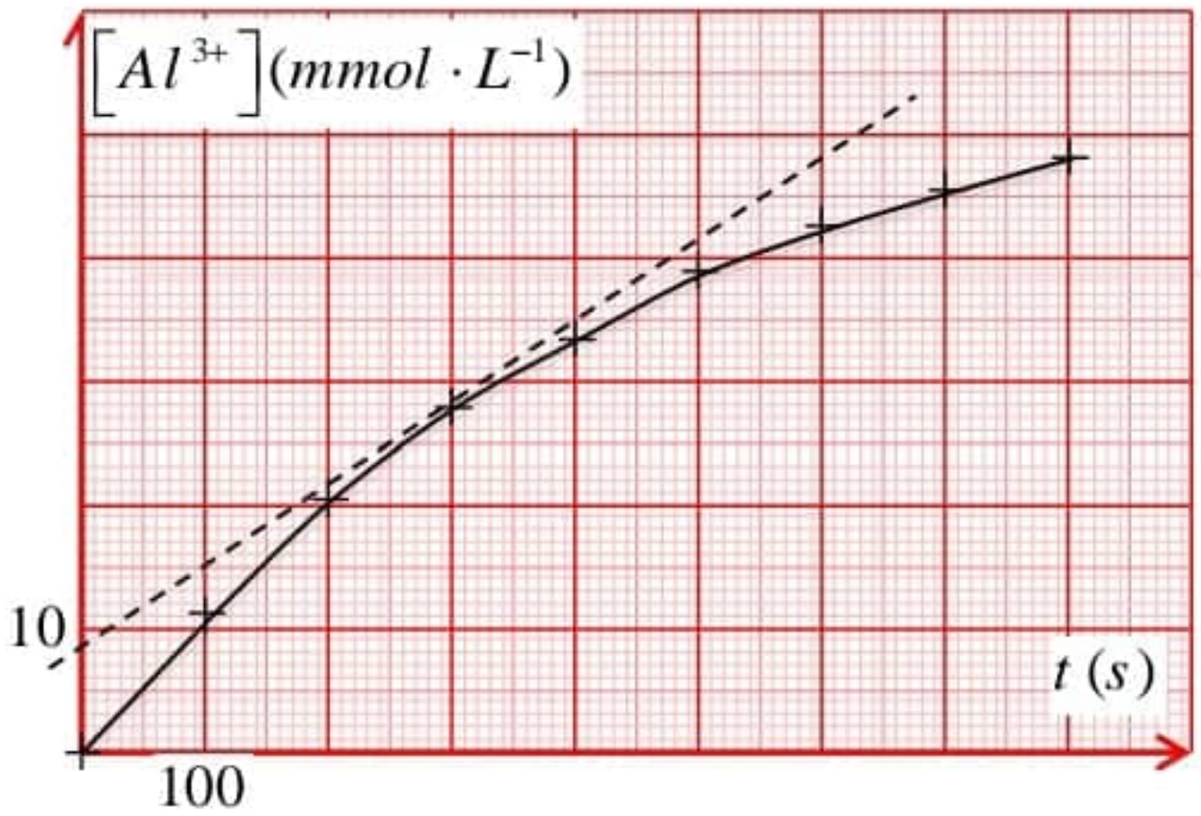
يهدف هذا التمرين الى دراسة التفاعل بين معدن الألمنيوم و حمض كلور الماء و بعض العوامل المؤثرة فيه.

في اللحظة $t=0$ نضع في دورق قطعة من ورق الألمنيوم Al كتلتها $810mg$ مع حجما قدره $V=60\ mL$ من محلول لحمض كلور الماء تركيزه المولي $C=0{,}180\,\text{mol}\cdot L^{-1}$ ، تعطى : $M(Al)=27g\cdot mol^{-1}$

التحول الكيميائي الحادث بطيء وتام ينمذج بالمعادلة: $6H_3O^+(aq)+2Al(s)=3H_2(g)+2Al^{3+}(aq)+6\,H_2O(l)$

1. حدد الثنائيتين $(ox\ /\ red)$ المشاركتين في هذا التفاعل.
2. التحول الكيميائي الحادث" بطيء وتام" اشرح معنى ذلك.
3. انجز جدولا لتقدم التفاعل واحسب التقدم الأعظمي x_{max}.
4. أ/ احسب pH المزيج : لحظة إنطلاق التفاعل (pH_0) ، ثم عند اللحظة $t_{1/2}$ $(pH_{1/2})$.

   ب/ مبرراً حكمك و تقديرك، ما القيمة التي يأخذها pH الوسط عند نهاية التفاعل (pH_f).
5. متابعة التحول الكيميائي السابق بطريقة مناسبة عند درجة حرارة $25°C$ مكّننا من رسم المنحنى المثل بالشكل(4).



(الشكل-4- تغيرات تركيز شوارد الألمنيوم بدلالة الزمن).

1.4. احسب التركيز النهائي لشوارد الألمنيوم $[Al^{3+}]_f$.

2.4. اثبت أنّ تركيز شوارد الألمنيوم عند $t_{1/2}$ يعطى بالعلاقة: $[Al^{3+}](t_{1/2})=\dfrac{[Al^{3+}]_f}{2}$ ، ثم جد بيانيا قيمة $t_{1/2}$.

5. احسب السرعة الحجمية لتشكل شوارد Al^{3+} عند اللحظة $t=300s$ ، ثمّ استنتج سرعة التفاعل عند نفس اللحظة.
6. نعيد التجربة عند $40°C$ ، بيّن تأثير ذلك على قيمة كل من زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ والتركيز النهائي لشوارد الألمنيوم Al^{3+}.
7. نعيد إجراء التفاعل، لكن قبل وضع قطعة الالمنيوم نجفّف جزئيًا محلول حمض كلور الماء (التجفيف عكس التخفيف، أي نزعنا بعض الماء)، حيث أصبح تركيزه C' . ارسم كيفيا البيان $[Al^{3+}]' = f(t)$ الجديد في نفس المعلم (بجوار بيان التجربة الاولى).
8. اعتمادا على ما درست اشرح العبارة التالية:" يُحذّر المختصون من استعمال الألمنيوم في الطبخ و تغليف الأطعمة خاصة اذا كانت ساخنة و تحتوي على حمض (طماطم، خل، ليمون....) ".

الجزء الثاني (6ن) :

التمرين الرابع (التجريبي):

نقبل ان الأرض كروية الشكل و المدارات دائرية. إن نصف قطر الارض R=6400 Km، وكتلتها $M=6\times10^{24}\ kg$.

ونعلم أن قوة جذب الأرض لجسم طواف (m) حولها تعتبر قوة الثقل الذي يعطي بالعلاقة mg.

3as.ency-education.com

1- احسب قيمة ثابت الجذب العام (G) علما ان شدة حقل الجاذبية على سطح الأرض (g_0) هي حوالي $9.8N/Kg$.

2- اثبت ان شدة حقل الجاذبية الأرضية g تكتب بالعبارة التالية : $g = g_0 \frac{R^2}{(R+Z)^2}$ حيث z ارتفاع الجسم عن سطح الأرض

3- كم تتوقع ان تكون شدة حقل الجاذبية عند ارتفاعات كبيرة جدا على سطح الأرض؟ برر. كيف تدعى هذه المنطقة في الفضاء.

4- نقيس بواسطة تجهيز مناسب الثقل(P) لجسم كتلته m=500 g عند ارتفاعات متفاوتة (z) عن سطح الأرض، نسجل القراءة في كل مرة و ندون النتائج في الجدول التالي:

Z(Km)	z_1 =40	z_2 =80	z_3 =140	z_4 =240
P(N)	4.84	4.78	4.69	4.56
g(N/Kg)				

نعطي دستور التقريب التالي: $(1+\varepsilon)^n = 1 + n\varepsilon$

{ حيث " شرط " ε عدد **صغير جدا امام الواحد** $(\varepsilon \ll 1)$ و n : عدد حقيقي } .

أ- بيّن بالحساب أن النسبة $\frac{z_4}{R}$ أقل بكثير من الواحد،
ماذا تستنتج (بعد مقارنتك لأقصى ارتفاع في هذه التجربة ونصف قطر الكرة الأرضية).

ب- في حدود قياسات هذه التجربة برهن العلاقة النظرية التالية: $g = \frac{GM}{R^2}\left(1 - 2\frac{Z}{R}\right)$
" شدة الجاذبية الأرضية (g) بدلالة الارتفاع (z) ".

ج- ارسم البيان g = f(z). حيث السلم: $1cm \to 0.5\ N/Kg$ ، $1cm \to 40\ Km$.

< نصيحة : لرسم البيان استغل كامل الصفحة طوليا للورق الملي متري >

5- من أجل **التأكد** التجريبي (بتوظيف البيان) من قيمة كل من الجاذبية على سطح الأرض (g_0) ونصف قطرها (R) :
أ/ استخرج بيانيا (مع الشرح) قيمة تقريبية لـ g_0.
ب/ تَوَصَل لقيمة تقريبية لـ R .

6- كيف تتوقع نهاية الشكل البياني السابق اذا كانت الارتفاعات كبيرة جدا؟ ماذا يؤكد لك هذا ؟.

~ إنتهى الأختبـــــار ★ موفقـــــــــــون ~

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفاع الوطني
اركان الجيش الوطني الشعبي
مديرية مدارس اشبال الامة

الشعبة : رياضيات
السنة الدراسية : 2021-2022
المدة : 4 سا و 30د

امتحان البكالوريا التجريبي في مادة العلوم الفزيائية

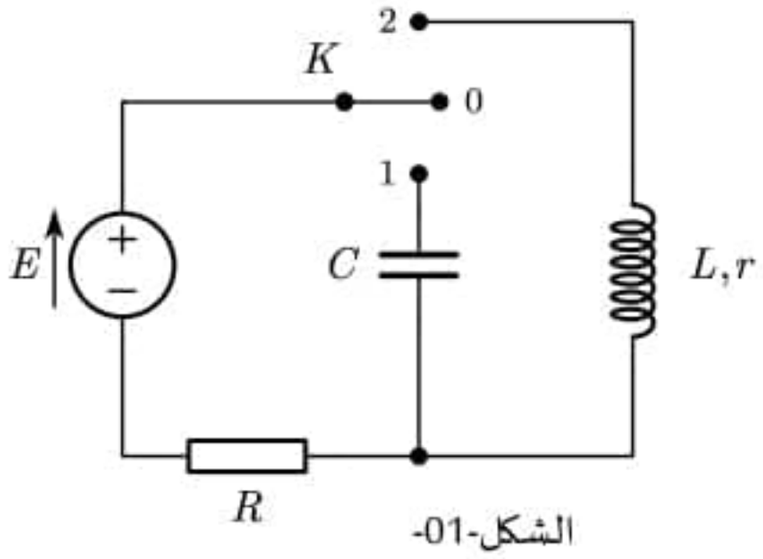
الموضوع الثاني:

الجزء الأول (14ن)

التمرين الأول (6ن)

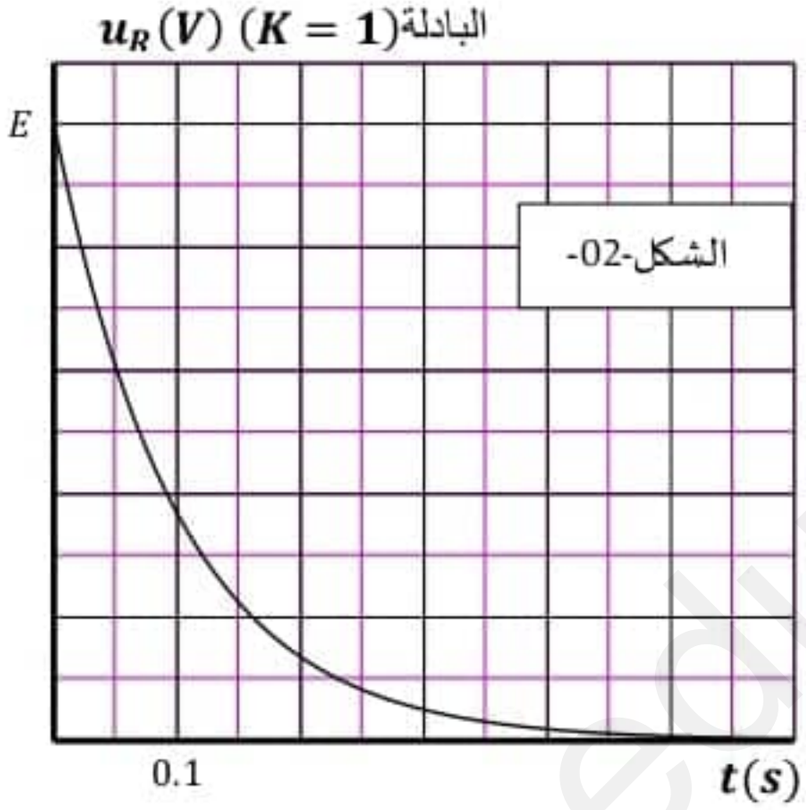
لتكن لدينا الدارة الممثلة في الشكل -01- و التي تحتوي على العناصر الكهربائية التالية :

- مولد للتوتر E - بادلة K.
- مقاومة R - مكثفة سعتها $C = 1.25mF$
- وشيعة ذاتيتها $L = 5H$ و مقاومتها الداخلية r



الشكل-01-

الجزء أ : نعتبر $t = 0$ لحظة وضع البادلة في الوضع $K = 1$ و بالاعتماد على راسم الاهتزاز ذي ذاكرة تحصلنا على البيان الموضح في الشكل -02- .



الشكل-02-

1- اشرح الظاهرة التي تحدث على مستوى المكثفة .

2- اعد رسم الدارة (1) مع تحديد جهة التيار و التوتر بالنسبة للعناصر الموجودة فيها . مع توضيح طريقة رابط راسم الاهتزاز من اجل الحصول على البيان الموضح في الشكل -02-

3- أنشئ المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C .

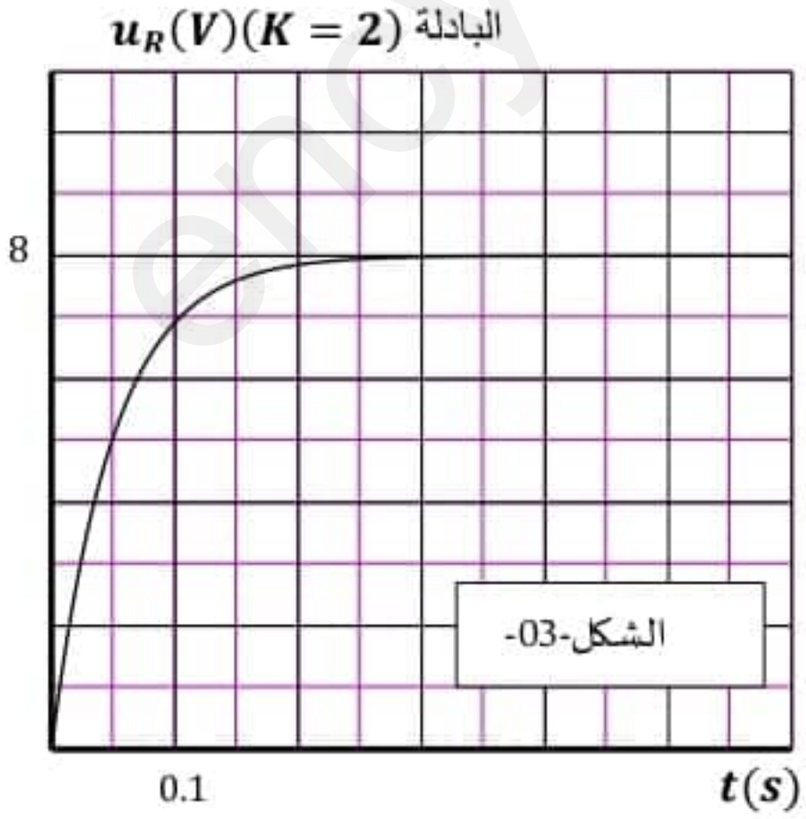
4- يعطى حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $u_C(t) = A\left(1 - e^{-t/\tau_1}\right)$

- اوجد عبارة كل من A و τ_1
- ماذا يمثل المقدار τ_1 فزيائيا مع تحديد وحدته.

5- بالاعتماد على البيان (الشكل-02-) حدد قيمة ثابت الزمن τ_1.

6- استنتج عبارة التيار الأعظمي في هذه الدارة I_{01}

الجزء ب : نعتبر $t = 0$ لحظة وضع الباذلة في الوضع $K = 2$ و بالاعتماد على راسم الاهتزاز ذي ذاكرة تحصلنا على البيان الموضح في الشكل -03- .



الشكل-03-

1- أنشئ المعادلة التفاضلية بدلالة التيار i

2- اوجد عبارة التيار الاعظمي في هذه الدارة I_{02}.

3- اكتب عبارة τ_2 بدلالة عناصر الدارة (2) . ثم استنتج قيمته .

الجزء ج : بالاعتماد على ما سبق في التمرين و المعطيات المقدمة

3as.ency-education.com

1- اثبت ان : $r = \frac{LC-\tau_1\tau_2}{C\tau_2}$ ثم احسب قيمتها .

2- احسب قيمة R

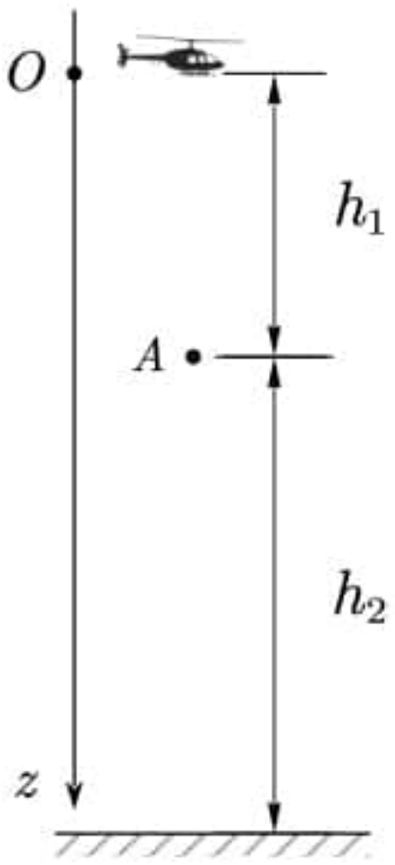
3- استنتج قيمة I_{02}

4- استنتج قيمة E

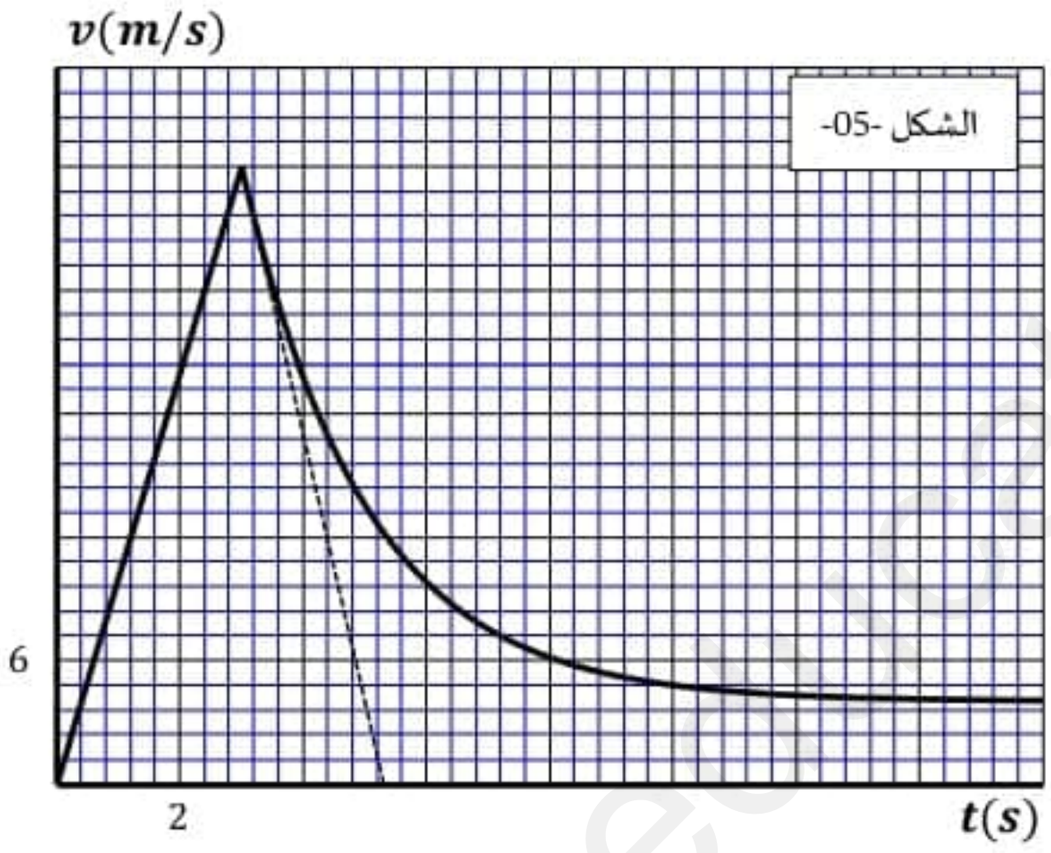
التمرين الثاني : (4ن)

المدرسة العليا للقوات الخاصة تابعة للقوات البرية. أنشأت في سنة 1963:حيث كانت تسمى مركز تدريب المغاوير / سكيكدة. في سنة 1971 نقل المركز إلى بسكرة واصبح يسمى مركز تكوين القوات المحمولة جوا. وفي إطار تطوير وحدات الجيش الوطني الشعبي، حولت إلى مدرسة القوات المحمولة جوا سنة 1975 .مع بزوغ سنة 1991 و إعادة هيكلة القوات المسلحة أصبحت تسمى : المدرسة التطبيقية للقوات الخاصة.

اثناء التدريبات التي تقوم بها فرقة الصاعقة للمظليين بالمدرسة العليا للقواة الخاصة ببسكرة ، تستعمل طائرة عمودية (Hélicoptère) تحلق على ارتفاع ثابت من سطح الأرض لانزال المظليين دون سرعة ابتدائية . نعتبر المظلي وعدته جملة ميكانيكية (S) كتلته $m = 80kg$. حيث بعد قطعه مسافة h_1 يفتح المظلة. بعد ذلك يدخل في طور ثاني للحركة الذي يقطع فيه مسافة h_2 الى غاية سطح الأرض (الشكل -04-). وبالاعتماد على تجهيز مناسب تحصلنا على البيان السرعة بدلالة الزمن المقدم في (الشكل -05-) . نعتبر مبدا الأزمنة لحظة سقوط المظلي من الطائرة.



الشكل -04-



الشكل -05-

الجزء أ $[3s \geq t \geq 0s]$ تعتبر حركة المظلي في الطور الأول من الحركة حركة سقوط حر. بالاعتماد على البيان:

1- ماهي طبيعة حركة للجملة (S) في الطور الأول ؟ علل.

2- ماذا يمثل معامل توجيه البيان؟ احسب قيمته.

3- استنتج معادلة السرعة $v(t)$، ثم معادلة الموضع $z(t)$.

4- احسب المسافة h_1 المقطوعة في الطور الأول.

5- بالاعتماد على قانون الثاني لنيوتن اثبت ان دافعة ارخميدس و قوة الاحتكاك مع الهواء معدومتين في حالة السقوط الحر

6- ماهي قيمة السرعة للجملة (S) عند فتح المظلة؟

الجزء ب : $[t \geq 3s]$ يفتح المظلي مظلته فتكون هناك قوة احتكاك عبارتها $f = kv^2$ اما دافعة ارخميدس مهملة .

- **دراسة تحليلية :**

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أنشئ المعادلة التفاضلية بدلالة السرعة v .

2- بالاعتماد على المعادلة التفاضلية استنتج عبارة السرعة الحدية v_L ، ثم عبارة التسارع الابتدائي a_3 . عند $t = 3s$

- **دراسة بيانية :**

1- احسب قيمة التسارع الابتدائي a_3 عند $t = 3s$ (بداية الطور الثاني للحركة) .

2- استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_L ثم قيمة ثابت الزمن τ.

3- احسب قيمة قوة الاحتكاك مع الهواء في اللحظة $t = 3s$.

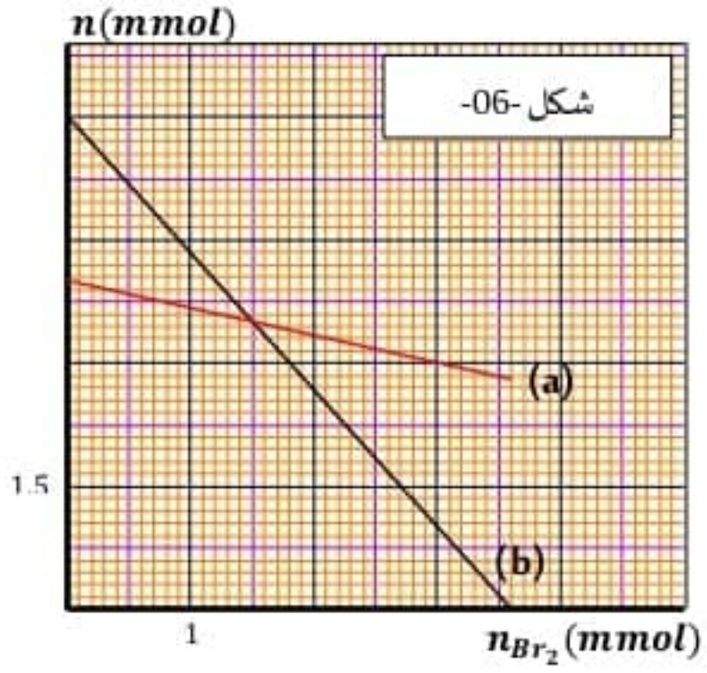
4- احسب معامل الاحتكاك k .

3as.ency-education.com

التمرين الثالث(4ن):

لمتابعة تطور التفاعل الحاصل بين شوارد البرومات BrO_3^- و شوارد البروم Br^- ، نمزج في اللحظة $t=0$ حجم $V_1 = 100mL$ من محلول برومات البوتاسيوم $(K^+ + BrO_3^-)$ تركيزه المولي C_1 ، مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول بروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي C_2 في وسط محمض .

الجزء أ :



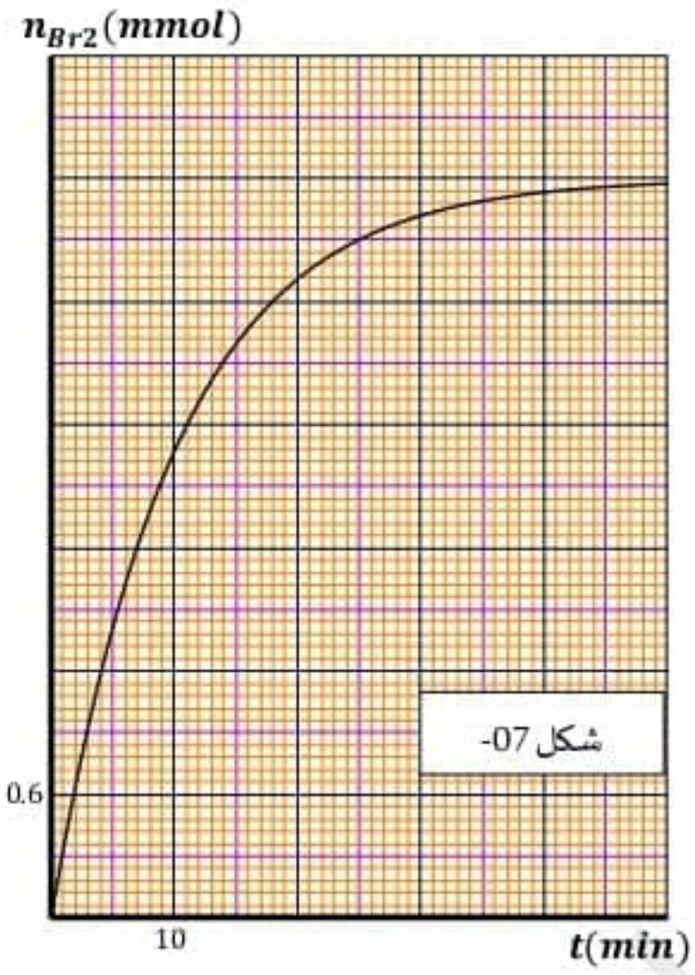
1- اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث في المزيج التفاعلي علما ان الثنائيات المشاركة في هذا التفاعل هي (BrO_3^-/Br_2) و (Br_2/Br^-) .

2- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث.

3- بين ان كمية مادة لكل من المتفاعلين تعطى بالعلاقتين :

$$n_{Br^-} = C_2V_2 - \frac{5}{3}n_{Br_2} \quad \text{و} \quad n_{BrO_3^-} = C_1V_1 - \frac{1}{3}n_{Br_2}$$

الجزء ب : المتابعة الزمنية للتفاعل الحاصل مكنت من الحصول على البيانات في الشكل -06- و الشكل -07-



1- حدد من الشكل -04- المنحنى الذي يمثل تغيرات n_{Br^-} و $n_{BrO_3^-}$ مع التعليل.

2- هل المزيج التفاعلي ستوكيومتري ؟ علل ، ثم احسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

3- استنتج قيمتي التراكيز المولية C_1 و C_2 .

4- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته .

5- ماهي اللحظة التي يكون فيها $n_{BrO_3^-} = n_{Br^-}$.

- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة

الجزء الثاني :

التمرين التجريبي : (6ن)

يتميز حمض البوتانويك ذو الصيغة نصف المفصلة $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$ برائحة خاصة، تفاعله مع الميثانول $CH_3 - OH$ يؤدي إلى تشكيل مركب عضوي E رائحته طيبة وطعمه لذيذ وهو يستعمل في الصناعات الغذائية.

I- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء :

- كل المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25^0C يعطى $K_e = 10^{-14}$

- نرمز للحمض بالرمز HA ولأساسه المرافق بالرمز A^- .

نحضر محلولاً مائياً (S_a) لحمض البوتانويك تركيزه المولي $C_a = 10^{-2}mol/L$ و حجمه V_a نقيس قيمة الـ pH له فنجد $pH = 3,41$.

1- أنجز جدول التقدم الموافق للتفاعل المدروس.

2- أعط عبارة تقدم التفاعل عند التوازن $x_{éq}$ بدلالة $\left[H_3O^+\right]_{éq}$ و V_a.

3as.ency-education.com

3- أوجد عبارة τ_f النسبة النهائية للتقدم عند التوازن بدلالة C_a و pH ، ثم أحسب قيمتها. ماذا تستنتج؟ .

4- اكتب عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية (HA/A^-) بدلالة τ_f و C_a ، ثم استنتج قيمة pK_a .

II- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول :

ينتج من تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول مركب عضوي E والماء.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل، ما هو نوع هذا التحول؟ .

2- سم المركب العضوي E ، مع ذكر الوظيفة التي ينتمي إليها.

3- نضع في حوجلة موضوعة في ماء مثلج، مزيج يتكون من $n_1 = 0{,}1mol$ حمض البوتانويك و $n_2 = 0{,}1mol$ من الميثانول و قطرات من حمض الكبريت المركز، بالإضافة إلى قطرات من الكاشف الملون فينول فتالين فنحصل على مزيج حجمه $V = 400mL$.

- اذكر الفائدة من استخدام الماء المثلج، ودور حمض الكبريت المركز.

بغرض المتابعة الزمنية للتحول السابق نسكب محتوى المزيج في 10 أنابيب بالتساوي، ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $100°C$ ونشغل الميقاتية. بعد كل 5 دقائق نخرج أنبوب من الحمام المائي، نضعه في الماء المثلج ثم نعاير الحمض المتبقي في الأنبوب بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 1mol/L$.

أ -اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول المعايرة.

ب -أثبت أن تقدم التفاعل بالنسبة لتحول الأسترة في لحظة t يعطى بالعلاقة $x(t) = 0{,}1 - 10C_bV_{bE}$

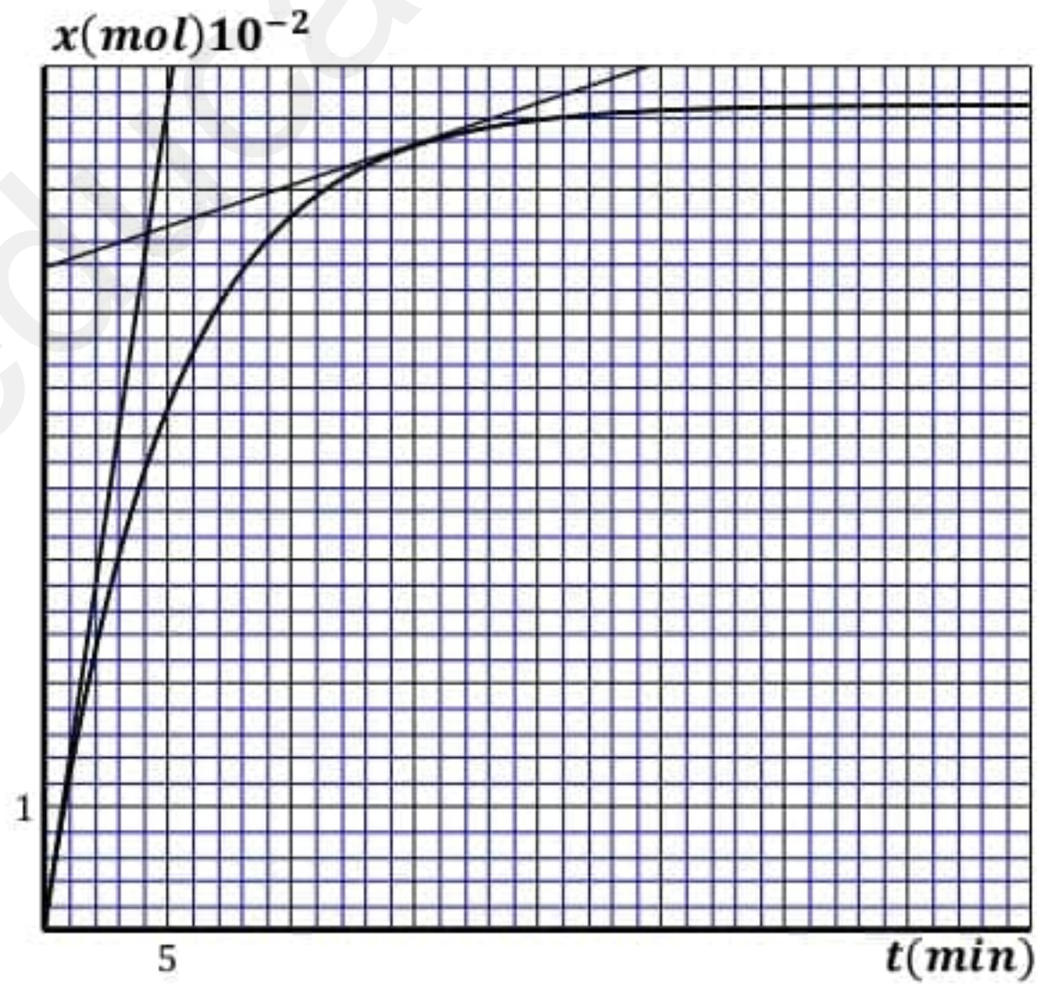
4.من خلال النتائج المتحصل عليها من المعايرة السابقة، تم رسم بيان تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن كما يلي:

اعتمادا على البيان (الشكل08) حدد ما يلي:

أ – السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_0 = 0s$ ثم عند اللحظة $t_1 = 15min$.

ب -زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ج -ثابت التوازن K .



الشكل-08-

3as.ency-education.com

ثانوية احمد بن عبد الرزاق	بكالوريا تجريبي في العلوم الفيزيائية 3 تقني رياضي–3 رياضي	السنة الدراسية 2022/2021	المدة: 04سا و30د

اختر الموضوع الاول أو الموضوع الثاني وعليك التقيد به

ملاحظة : تعاد الوثيقة المرافقة مع و رقة الإجابة

الموضوع الاول

الجزء الاول :(14نقطة)

التمرين الاول:(05 نقاط)

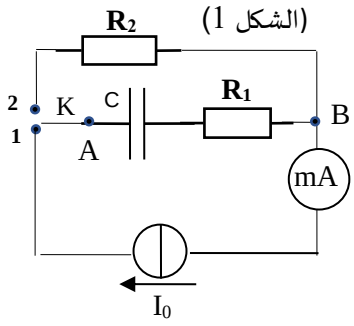
اقترح استاذ على تلاميذته تعيين سعة مكثفة C بطريقتين مختلفتين

الطريقة الاولى :شحن المكثفة بتيار مستمر ثابت الشدة

الطريقة الثانية : تفريغ المكثفة في ناقل اومي

ننجز دارة كهربائية التي تحتوي على التسلسل مولد للتيار المستمر , مكثفة غير مشحونة سعتها C وناقلين آوميين R_2 و R_1 مقاومته مجهولة و بادلة K (الشكل 1)

(الشكل 1)



الطريقة الاولى : المكثفة في البداية فارغة ، نضع في اللحظة $t=0$ البادلة K في الوضع (1) ، فتشحن المكثفة بالمولد G الذي يعطي تيارا ثابتا شدته $I_0=5mA$ بواسطة جهاز $ExAO$ تمكنا من مشاهدة المنحنى البياني لتطور التوتر $U_{AB}(t)$ بدلالة الزمن t (الشكل 2)

1-أعط عبارة التوتر $U_{AB}(t)$ بدلالة شدة التيار I_0 المار في الدارة ، مقاومة الناقل R_1 ، سعة المكثفة C والزمن t

2-بالاعتماد على البيان استنتج قيمة كل من مقاومة الناقل الاومي R_1 ، و سعة المكثفة C

3-عين قيمة t_1 لحظة نهاية شحن المكثفة والتوتر بين طرفي المكثفة U_0 ثم أحسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عندئذ

الطريقة الثانية : عندما يصبح التوتر بين طرفي المكثفة مساويا الى القيمة U_0 نضع البادلة K في الوضع (2) لحظة نعتبرها من جديد $t=0$

1-جد المعادلة التفاضلية التي يحققها $U_C(t)$ التوتر بين طرفي المكثفة

2-إن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة $U_C(t)=U_0e^{-\frac{t}{\tau}}$ حلا لها حيث τ ثابت يطلب تعين عبارته بدلالة $\mathbf{C}$, R_1 و R_2

3-سمح جهاز $ExAO$ من الحصول على المنحنى البياني (الشكل 2) والذي يمثل تطور التوتر الكهربائي $U_{AB}(t)$

أ- بين أن عبارة شدة التيار I_0 المار في الدارة تكتب على الشكل $I_0=-\dfrac{U_0}{R_1+R_2}$

ب-إستنتج العبارة الزمنية التوتر الكهربائي $U_{AB}(t)$ بدلالة U_0, R_2, τ ,

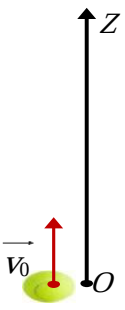
ج- إستنتج على الترتيب مع التعليل قيمة كل من τ , R_2 ثم سعة المكثفة C

4-استنتج قيمة اللحظة t_2 التي فيها قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة 37% من قيمتها العظمى

التمرين الثاني:(05 نقاط)

نقذف كرة تنس شاقوليا نحو الأعلى في اللحظة $t=0$ بسرعة ابتدائية v_0 من نقطة O نعتبرها مبدءا لمعلم شاقولي (O,k) موجه نحو الأعلى ومرتبط بمرجع عطالي مناسب. **الشكل- 3**

تخضع الكرة خلال حركتها الشاقولية لثقلها $\vec{P}$ وقوة احتكاك $\vec{f}$ عبارتها من الشكل $\vec{f}=k.\vec{v}$.



الشكل –3

1. بين أن دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ مهملة أمام الثقل $\vec{P}$
2. مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة خلال مرحلة الصعود
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد المعادلة التفاضلية المميزة لحركة الكرة بدلالة سرعتها $v(t)$.

3as.ency-education.com

4. جد عبارة السرعة الحدية v_{lim} التي تبلغها الكرة خلال حركتها بدلالة: g، k و m.

5. الدارسة التجريبية لحركة الكرة مكنت من الحصول على المنحنى البياني **(الشكل 4)** الممثل لتطور سرعة الكرة $v(t)$ بدلالة الزمن.

- باستغلال البيان:

أ. جد اللحظة t_1 التي تغير عندها الكرة جهة حركتها، ثم استنتج شدة تسارعها عند هذه اللحظة.

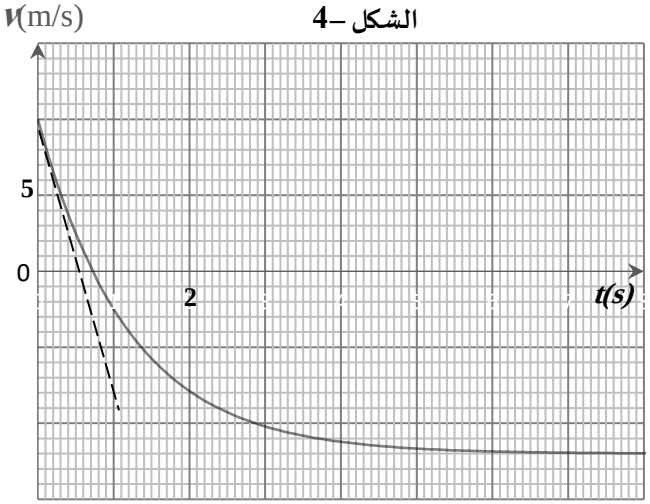
ب. عَدّدْ أطوار الحركة محددا طبيعتها في كل طور.

ج. جد قيمة ثابت الزمن τ، ثم استنتج قيمة ثابت الاحتكاك k

د. جد قيمة كل من v_0 , v_{lim} . والتسارع الابتدائي a_0

هـ. جد اللحظة التي يصبح عندها تسارع الكرة $a_1 = -5,8 ms^{-2}$

الشكل –4



6. نملأ الكرة بالماء ثم نعيد التجربة بنفس الشروط، مثل بشكل كيفي مع المنحنى السابق بيان تطور سرعة الكرة في هذه الحالة. مع التعليل

معطيات :

كتلة الكرة : $m=58g$ ، الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air}=1,29 kg.m^{-3}$ ، $g=10 ms^{-2}$. ، حجم الكرة : $V=143,8 cm^3$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

يمثل استنشاق الرادون 222 ، في كثير من بلدان العالم ثاني أهم أسباب الإصابة بسرطان الرئة بعد التدخين .

إن نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ مشعة تتفكك تلقائيا الى نواة البولينيوم $^{A}_{Z}Po$ وتصدر جسيما α يمثل البيان المقابل نغيرات المقدار $X(t)$ بدلالة الزمن t حيث $X(t)=N_{Po}(t)-N_{Rn}(t)$, $N_{Rn}(t)$ و $N_{Po}(t)$ عدد الانوية على النزنيب لكل من $^{222}_{86}Rn$ و $^{A}_{Z}Po$

1-أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك النواة $^{222}_{86}Rn$ مستنتجا الاعداد Z و A

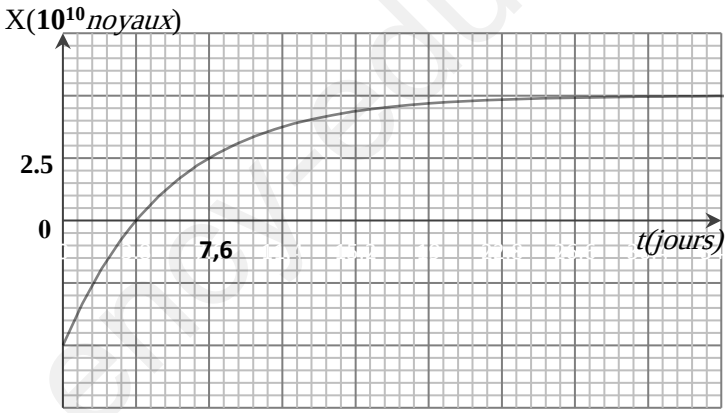
2- بإستغلال قانون التناقص الاشعاعي بين ان عبارة $X(t)$ تحقق العلاقة $X(t)=N_0(1-2e^{-\lambda t})$

3- عرف زمن نصف العمر ثم أوجد العبارة الحرفية التي تربط $t_{\frac{1}{2}}$ بثابت التفكك λ

4- بإستعمال المنحنى الشكل المقابل إستنتج كل من :

ا- عدد الانوية الابتدائية N_0 لانوية $^{222}_{86}Rn$

ب- زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$



5-قيمة النشاط الاشعاعي الابتدائية لهذه العينة

6-ماهي المدة الزمنية اللازمة لتفكك 80% من كتلة العينة الابتدائية

7-أكتب عبارة طاقة الربط E_l للنواة $^{222}_{86}Rn$ ثم إستنتج كتلة نواة الرادون علما أن $\frac{E_l}{A}(Rn)=7.702/nucleon$

المعطيات : $m\left(^1_0n\right)=1,00866u$ ، $m\left(^1_1P\right)=1,00728u$, $1\mu=931.5\frac{MeV}{C^2}$.

3as.ency-education.com

الجزء الثاني (06 نقاط)

التمرين التجريبي

I-عند اللحظة $t=0$ نسكب حجما $V_1=3mL$ من كحول صيغته العامة $(C_nH_{2n+1}OH)$ كتلته $m_0=2,4g$ ثم نضعه في كاس بيشر يحتوي على محلول ايثانوات الصوديوم $(Na^+ + CH_3COO^-)_{(aq)}$ حجمه $V_0=100mL$ وتركيزه المولي $C_0=0,5mol/L$ المغمور فيه مسبار قياس الناقلية الذي يسمح بقياس الناقلية النوعية للمزيج في كل لحظة t عند درجة حرارة ثابتة 25^0C .نعتبر حجم الوسط التفاعلي $V=V_0$

نُنمذج التحول الكيميائي الحادث والذي نعتبره تاماً بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$C_nH_{2n+1}OH + CH_3COO^- = CH_3COO-C_nH_{2n+1} + OH^-$$

1- فسر لماذا يمكن متابعة هذا التحول عن طريق قياس الناقلية.

2- كيف تتطور الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي بمرور الزمن.

3- جد عبارة σ_0 الناقلية النوعية الابتدائية للمزيج عند اللحظة $t=0$ بدلالة C_0 و $\lambda_{A^-}, \lambda_{Na^+}$.

4- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ثم بين أن ناقلية المزيج التفاعلي في اللحظة t تكتب من الشكل: $\sigma(t)=\sigma_0+\frac{x(t)}{V}(\lambda_{OH^-}-\lambda_{A^-})$

حيث $x(t)$ يمثل تقدم التفاعل عند اللحظة t.

5- استنتج قيمة x_f علما ان جهازقياس الناقلية تعطى القيم التالية $\sigma_0=12,5S.m$ $\sigma_f=18,9S.m$

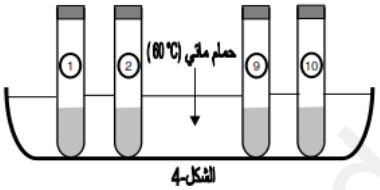
6- حدد المتفاعل المحد و استنتج قيمة الكتلية المولية للكحول

7- بين ان الصيغة العامة للكحول هي C_3H_8O

المعطيات : $^{12}C, ^1H, ^{16}O$:

الناقليات النوعية المولية الشاردية عند درجة الحرارة 25^0C . $\lambda_{OH^-}=20mS.m^2.mol^-, \lambda_{CH_3COO^-}=\lambda_{A^-}=4,1mS.m^2.mol^-$

II-مزجنا عند اللحظة $t=0$ ، n_0mol من للكحول C_3H_7OH و n_0mol من حمض البنزويك C_6H_5-COOH وبضع قطرات من حمض الكبريت المركز .



الشكل-4

قسمنا المزيج بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار تسد باحكام وتوضع في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $\theta=60^oC$ (الشكل -4) وكل 25 دقيقة نقوم بإخرج أنبوب حسب الترتيب من 1 الى 10 و وضعه في الماء المبرد ومعايرة كمية الحمض المتبقي بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_b=2mol/L$ ، ثم تكررت نفس العملية مع باقي الانابيب و بواسطة برماجية تمكنا من رسم المنحنى $\tau=f(t)$ (الشكل-5) الذي يمثل τ تطور نسبة التقدم بدلالة الزمن t

1-أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث مع ذكر خصائص هذا التفاعل ؟

2- حدد كمية مادة الحمض عند التوازن في المزيج الكلي علما أن معايرة الحمض المتبقي في أنبوب10إستلزم حجم $V_b=8mL$ من محلول $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$

3- جد قيمة كمية المادة n_0

4- بين أن ثابت التوازن لتفاعل الأسترة المدروس يحقق العلاقة $K=\left(\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right)^2$

5- أحسب قيمة ثابت التوازن لتفاعل ماذا تستنتج حول التفاعل و صنف الكحول.

6- إستنتج الصيغة نصف المفصلة للأستروأعط أسمه النظامي

7- عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و احسب قيمته مع التوضيح

8-بين أن سرعة التفاعل تحقق العلاقة $V(t)=n_0.\frac{d\tau(t)}{dt}$. ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t=0s$

3as.ency-education.com

9- جد التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند التوازن

10- نضيف $6,1g$ من حمض البنزويك الى المزيج المتفاعل في الانبوب 6.أحسب قيمة كسر التفاعل الابتدائي و إستنتج جهة تطور الجملة الكميائية؟

تعطى : $M_O = 16g.mol^{-1}$ ، $M_C = 12g.mol^{-1}$ ، $M_H = 1g.mol^{-1}$

انتهى الموضوع الأول .

الموضوع الثاني

الجزء الاول :(14نقطة)

التمرين الاول:(05 نقاط)

تؤخذ جميع المحاليل عند 25 درجة مئوية ، حيث ثابت تشرد الماء. $Ke = 10^{-14}$

لدينا محلول مائي S_0 لقاعدة أحادية ضعيفة B أعطى قياس pH المحلول القيمة $pH_0 = 11.40$ والتركيز المولي $C_0 = 0.1mol/L$

1- أكتب معادلة إنحلال الأساس B في الماء

2- بين ان عبارة τ_{f0} نسبة التقدم النهائي تكتب كالتالي : $\tau_{f0} = \dfrac{10^{(pH_0 - pKe)}}{C_0}$ و ان قيمته $\tau_{f0} = 0,025$.ماذا تستنتج

3- أكتب عبارة K_a تابث الحموضة الموافق للقاعدة B

4- بين أن عبارة pH_0 تحقق العلاقة : $pH_0 = \dfrac{1}{2}(\log C_0 + pKa + pKe)$

5- نأخذ حجم V_0 من محلول الأصلي S_0 و نضيف إليه حجم Ve من الماء المقطر فنحصل على محلول مخفف S من القاعدة B بتركيز مولي C_1 و أعطى قياس pH_1 .حيث حجم يفترض أن يكون مساويًا لـ $V_1 = Ve + V_0$.

5-1- بين أن عبارة pH_1 تحقق العلاقة : $pH_1 = pH_0 - \dfrac{1}{2}\log\left(1 + \dfrac{V_e}{V_0}\right)$

5-2 –أثبت ان نسبة التقدم النهائي لمحلول مخفف S تحقق العلاقة التالية : $\tau_{f_1} = \tau_{f0}\sqrt{1 + \dfrac{V_e}{V_0}}$

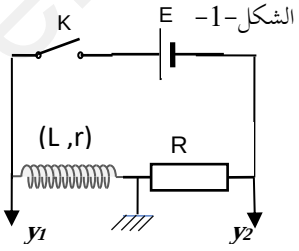
5-3- أحسب قيمة كل من pH_1 و τ_{f1} من أجل $V_e = \dfrac{5}{4}V_0$.

5-4- إستنتج مع التعليل تأثير التمديد على تشرد القاعدة B في الماء

التمرين الثاني:(04.5 نقاط)

في التركيب المقابل (الشكل 1) لدينا دارة تسلسلية تشتمل على : وشيعة (L, r) ناقل أومي مقاومته R مجهولة ، مولد مثالي يعطي توتر ثابت E وقاطعة K.

الشكل-1-



عند اللحظة $t = 0s$ نغلق القاطعة و بعد مدة t يستقرمؤشر جهاز الأمبرمتر على قيمة $50mA$

فيظهر على شاشة الراسم الإهتزازي المهبطي المنحنين **1** و **2** (أنظر الشكل 2) حيث الحساسية الشاقولية بالنسبة للمدخل y_1 : $0,5V/div$ و بالنسبة للمدخل y_2 : $1V/div$

1- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة النيار الكهربائي المار في الدارة تعطى بالشكل : $\dfrac{di(t)}{dt} + \left(\dfrac{R+r}{L}\right).i(t) = \dfrac{E}{L}$

2- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا عبارته من الشكل $i(t) = A.\exp(-\frac{t}{\tau}) + B$.إستنتج عبارة كل من A و τ, B يدلالة مميزات الدارة.

3as.ency-education.com

-3 أكتب العبارة الزمنية للتوتر $U_R(t)$ بين طرفي المقاومة ثم إستنتج $U_b(t)$ عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن t

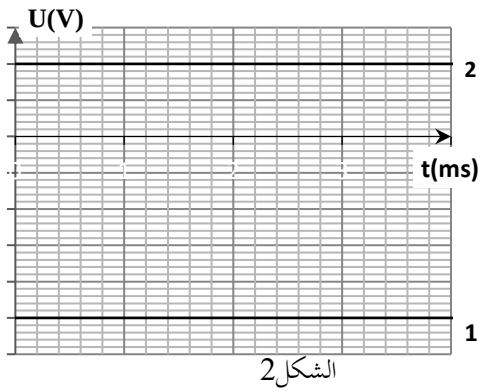
-4 أرفق لكل عنصر كهربائي المنحنى الموافق مع التعليل

-5 بإستغلال المنحنيين استنتج قيمة كل من $\boldsymbol{R}$, $\boldsymbol{r}$, $\boldsymbol{E}$

-6 بين أن اللحظة t_1 التي من أجلها يتساوى التوترين $U_b(t)=U_R(t)$ تحقق العلاقة

$$t_1=\tau \ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)$$

-7 إستنتج قيمة ثابت الزمن τ و L ذاتية الوشيعة علما أن $t_1=13.7ms$

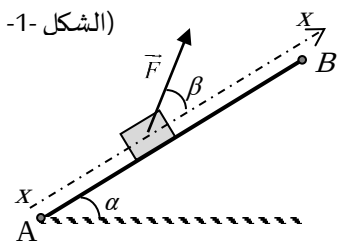


الشكل2

التمرين الثالث:(04.5 نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة جسم صلب على مستوى مائل يمثل الشكل المقابل (الشكل-1-) :

يجر جسم صلب (S) نعتبره نقطيا كتلته m موضوع على مستوى مائل عن الافق بزاوية $\alpha=30^0$ خشن انطلاقا من السكون من الموضع A الى الموضع B بواسطه قوة $\vec{F}$ يمكن تغيير قيمتها من تجربة إلى أخرى تصنع مع المستوى المائل زاوية $\beta=60^0$ تبقى ثابتة أثناء الحركة. نعتبر قوى الإحتكاك مكافئة لقوه وحيدة $\vec{f}$ ثابتة في الشدة معاكسة لجهة الحركة. $g=10m.s^{-2}$



نكرر التجربة من أجل قيم مختلفة لشدة القوة $\vec{F}$ ونحسب قيمة التسارع الحركة فنحصل على المنحنى $a=f(F)$ (الشكل -2-)

-1 مثل القوى الخارجيه المؤثرةعلى الجسم خلال الحركة

-2 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة التسارع تحقق العلاقة التالية: $a=\frac{\cos\beta}{m}.F-\left(\frac{f}{m}+g\sin\alpha\right)$

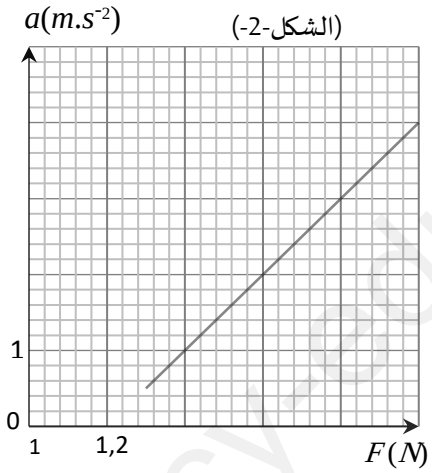
-3 إعتمادا على المنحنى البياني أوجد قيمة كل من m و f

-4 ما هي اصغر قيمة للقوة $\vec{F}$ التي من أجلها لا يتحرك الجسم

-5 نعطي للجسم سرعة إبتدائية $\overrightarrow{V_A}$ انطلاقا من الموضع A دون تأثير قوة الجر $\vec{F}$

أ- بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة (S) بين الموضع A وموضع كيفي M قبل الموضع B إستنتج عبارة التسارع حركتها

ب- ما هي قيمة السرعة $\overrightarrow{V_A}$ حتى تصل الجملة (S) إلى الموضع B بربع سرعة إنطلاقها علما أن طول المستوى المائل $AB=2m$



الجزء الثاني (06 نقاط)

التمرين التجريبي

تستمد الشمس طاقتها من التفاعلات الحرارية النووية قرب مركزها ، فهي تعتبر مفاعل نووي عملاق لتفاعلات الإندماج النووي، هذه التفاعلات تحول الهيدروجين إلى هيليوم ، تندمج نوى الهيدروجين في قلب الشمس حيث كتلة الهيدروجين تمثل 10% من كتلة الشمس و تصل درجة حرارة الإندماج إلى حوالي $10^7\ °K$ وفق عدة أنماط من بينها التفاعل التالي : $4\,{}_1^1H \rightarrow {}_2^AHe+2\,{}_x^0e$

I- تفاعل الاندماج:

1 – عرف تفاعل الاندماج النووي.

2–أوجد قيمة العددين A و x ، ثم استنتج طبيعة الجسيم ${}_x^0e$

3as.ency-education.com

3- أحسب بوحدة MeV و $Joule$ الطاقة الناتجة عن تشكل نواة واحدة من الهليوم $^{A}_{2}He$

4- بين ان نسبة $\frac{\Delta m}{m} = 6,87.10^{-3}$ حيث Δm النقص الكتلي على m كتلة الهيدروجين لتشكل نواة واحدة من $^{A}_{2}He$

5- أحسب $\Delta m'$ التناقص الكتلي للهيدروجين في كل ثانية في الشمس اذا علمت ان الاستطاعة للتحول الطاقوي $P = 3,8651.10^{26} W$

6- أحسب كتلة الهيدروجين المختفية نتيجة الاندماج لكل ثانية في الشمس ثم استنتج المدة الزمنية الباقية للشمس حتى تختفي علما ان كتلتها تقدر بـ $M_S = 2.10^{30} kg$

معطيات: $m(^{1}_{1}H) = 1,0073u, m(^{A}_{2}He) = 4,0015u, m(^{0}_{x}e) = 5,5.10^{-4}u, 1MeV = 1,6.10^{-13}J$

سرعة الضوء: $C = 3.10^{8} m/s$

II- تبعد الشمس عن مركز الأرض بالمقدار h هذا البعد يحدد متوسط درجة الحرارة على الأرض بنحو $15^{0}C$ درجة مئوية، و لو كانت الأرض أقرب من ذلك إلى الشمس لتبخرت المياه و أصبحت الأرض جافة لا تصلح للحياة، ولو ابتعدت عنها لإنخفضت درجة حرارتها وأصبحت غير صالحة للحياة إذ يتجمد كل شيء.

من أجل إيجاد قيمة البعد بين مركز الأرض و سطح الشمس h ،نعتبر أن الأرض تدور حول الشمس بحركة دائرية منتظمة فترسم مسار دائريا حولها مركزه هو مركز الشمس.

1 – ماهو المرجع المناسب لهذه الد ا رسة ؟ وماهي الفرضية الواجب إعتمادها ؟

2 – مثل القوة المطبقة على الأرض من طرف الشمس ، و أكتب عبارة شدتها بدلالة: M_S, M_T, R_S, G, h ثم حدد بالتحليل البعدي وحدة ثابت G .

3 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (أرض):

أ – أوجد عبارة السرعة المدارية للأرض بدلالة M_S, R_S, G, h

ب –عرف دور الحركة T، واستنتج عبارته بدلالة M_S, R_S, G, h

ج – أحسب ب Km قيمة البعد بين سطح الشمس و مركز الأرض h

4- اذكر نص قانون كبلر الثالث ثم أثبت علاقته : $\frac{T^2}{(R_S + h)^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$

5- استنتج قيمة h_N بعد نبتون ابعد كوكب عن الشمس علما أن دوره $T_N = 164ans + 281jours$

المعطيات:

كتلة الشمس : $M_S = 2.10^{30} kg$ ، ثابت الجذب العام $G = 6,67.10^{-11}$ ، $\pi^2 = 10$

دور الأرض : $T = 365 Jours$ ، نصف قطر الشمس : $R_S = 7.10^{5} Km$

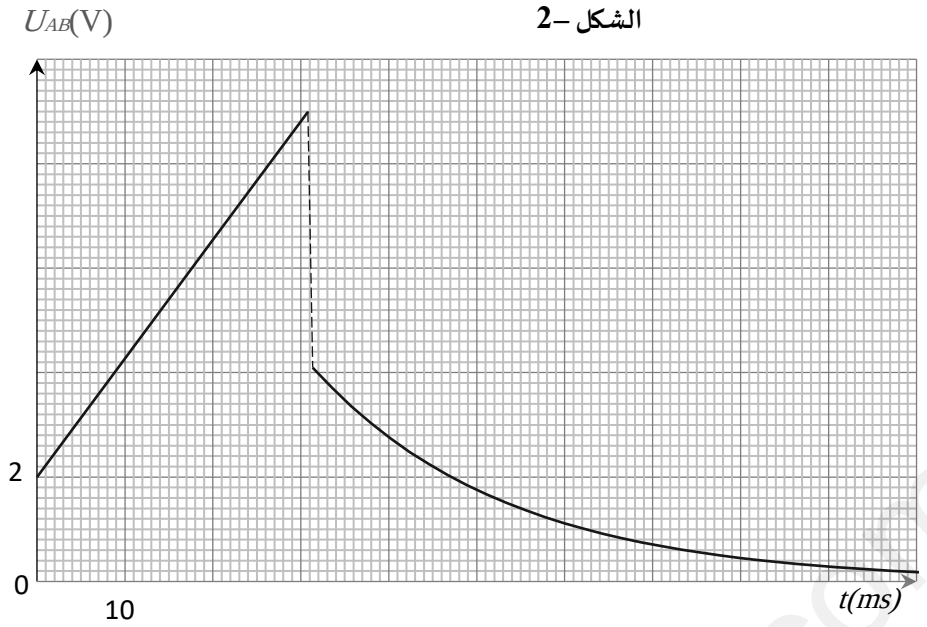
ency-education.com/exams
3as.ency-education.com

الاسم: ..... . اللقب: ..... القسم: .....

الوثيقة المرافقة تعاد مع و رقة الإجابة

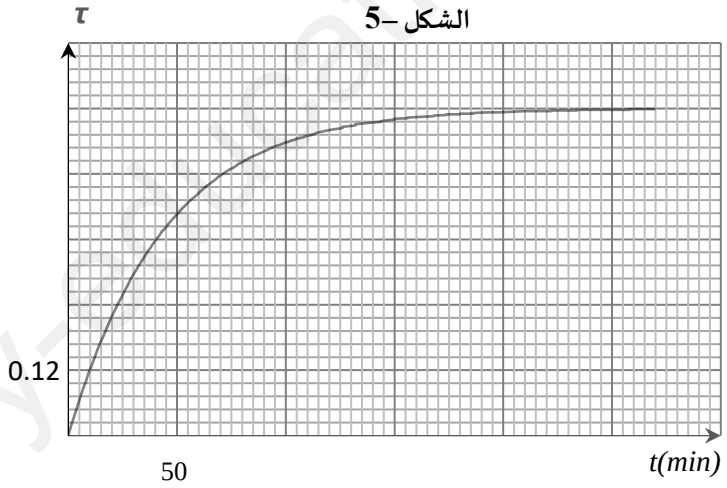
التمرين الاول (الموضوع الاول)

الشكل –2



التمرين التجريبي (الموضوع الاول)

الشكل –5



ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية أحمد البيروني – مغنية-

امتحان تجريبي لبكالوريا التعليم الثانوي — دورة :2022

الشعبة : رياضيات , تقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الأتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 الى 4 من 8)

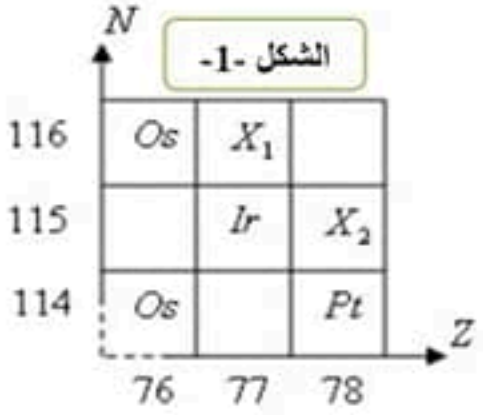
الجزء الأول :(14 نقطة)

التمرين الأول (05 نقاط) :

الايريديوم 192 مصدر مشع يستعمل في المجال الصناعي من بين استخداماته التأكد من سلامة ظروف لحام الأنابيب المعدنية و ذالك عن طريق جهاز تعتمد تقنيته على النشاط الاشعاعي .تحصلت وحدة صناعية على كبسولات الايريديوم المشع المستعمل في هذا الجهاز مصحوبة بوثيقة تقنية **الشكل -2-** و في ظروف غامضة اختفت هذه الكبسولة , مما اثار تساؤلات حول اخطار الاشعاع النووي و ظروف صيانة المواد المشعة داخل الوحدة الصناعية.

يمثل **الشكل-1-** جزء من مخطط سيقري.

الشكل -1-



1- عين كل من النواتين X_1 و X_2 ثم عرف النواة المشعة و اذكر خصائص النشاط الاشعاعي.

2- تعطى معادلة تفكك الايريديوم 192: $^{192}_{77}Ir \rightarrow {}^{A}_{Z}X_3 + \beta^- + \gamma$

أ) علل إنبعاث الاشعاع γ

ب) استنتج النواة المتولدة X_3 .

3- اوجد m_0 كتلة عينة الايريديوم الموجودة في الكبسولة لحظة انتاجها.

4- بين أن نشاط عينة الايريديوم يكتب كل لحظة t على الشكل:

$$A_{(t)} = \frac{A_0}{2^{\left(\frac{t}{t_{1/2}}\right)}}$$

5- علما أن المدة الزمنية بين لحظة انتاج عينة الايريديوم و لحظة اختفائها من الوحدة الصناعية هي سنة واحدة

* حدد نشاط عينة الايريديوم 192 في الكبسولة لحظة اختفائها.

6- نفترض ان جسم الانسان لا يتحمل الا جرعات مشعة من الايريديوم ذات نشاط اشعاعي أقل من القيمة الحدية $A_L=10^4\,Bq$

* اوجد اللحظة التي أصبح فيها نشاط الكبسولة حديا .و ذالك باعتبار لحظة إنتاج العينة مبدأ الازمنة t=0

الشكل -2-

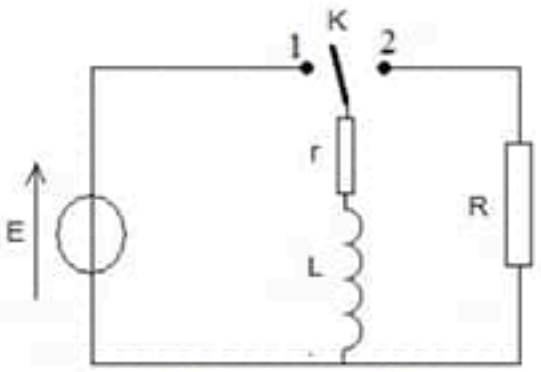
التمرين الثاني(05 نقاط):

نربط مولد قوته المحركة الكهربائية $E = 6\,V$ و مقاومته الداخلية مهملة على التسلسل مع وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية $r = 10\,\Omega$ ، نربط مع المجموعة و على التفرع ناقلا أوميا مقاومته R .تنمذج الدارة الكهربائية المتحصل عليها **بالشكل -3-**

I- نضع البادلة في الوضع (1) عند اللحظة $t = 0$.

1- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي المار في الدارة .

3as.ency-education.com



الشكل -3-

2- أحسب شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عند الحصول على النظام الدائم I_p .

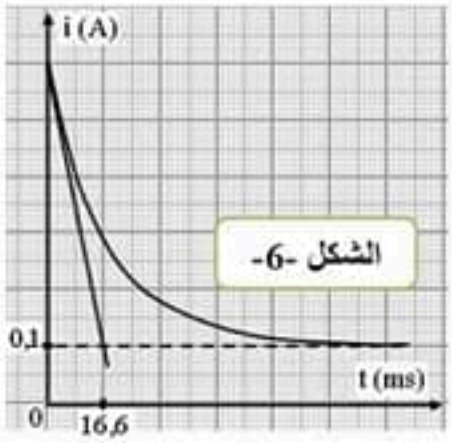
II- في لحظة زمنية نعتبرها كمبدأ جديدا للأزمنة نضع البادلة في الوضع (2)

1- ما هو تأثير الوشيعة على انقطاع التيار الكهربائي في الدارة .

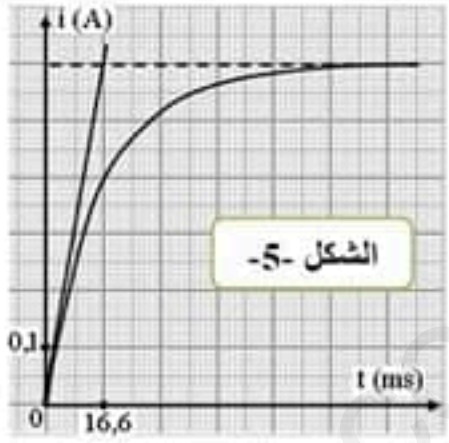
2- تمثل الدالة $i(t)=\frac{E}{R+r}+\left(I_p-\frac{E}{R+r}\right)\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

من أجل $t \geq 0$ عبارة شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عند وضع البادلة في الوضع (2)، حيث $\tau=\frac{L}{R+r}$.

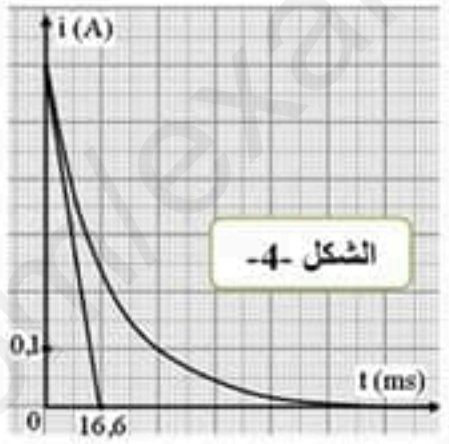
يمثل أحد المنحنيات الموالية التمثيل البياني للدالة $i(t)$.



الشكل -6-



الشكل -5-



الشكل -4-

أ- اختر مع التعليل المنحنى الموافق للدالة $i(t)$.

ب- أوجد من المنحنى البياني الموافق للدالة $i(t)$ قيمة المقاومة R .

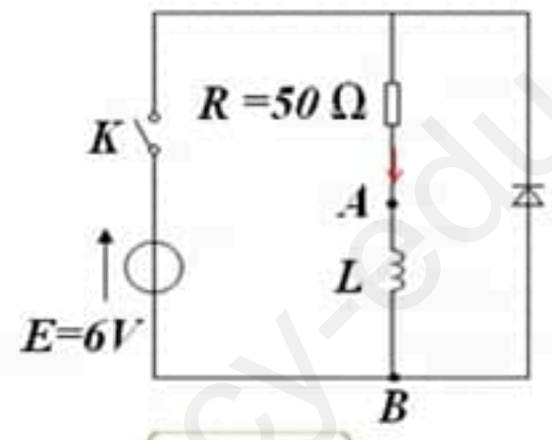
جـ- استنتج من المنحنى قيمة ثابت الزمن لثنائي القطب المتشكل و اثبت ان له بعد زمني.

د- أوجد قيمة ذاتية الوشيعة .

و- أعط عبارة الطاقة التي تلقتها الوشيعة ثم أحسب قيمتها الاعظمية.

III) نحقق تركيب اخر يتكون من قاطعة K و وشيعة مثالية ، ونفس العناصر السابقة من المولد E و المقاومة R كم هو موضح في **الشكل-7-**

في في البداية، نعتبر أن القاطعة قد أغلقت من وقت طويل و في اللحظة $t=0$ نفتح القاطعة K .



الشكل-7-

1- ماهو دور الصمام الضوئي.

ب) تعطى عبارة شدة التيار المار في الدارة من الشكل التالي:

$$i(t)=\frac{E}{R}e^{-\frac{R}{L}t}$$

* استنتج عبارة $u_{AB}(t)$.

2- ارسم كيفيا منحنى تطور التوتر الكهربا u_{AB} بي بدلالة الزمن

3- استنتج قيمة ثابت الزمنτ

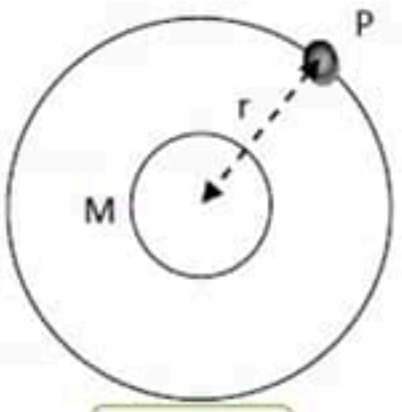
4- اثبت ان المماس الذي يشمل المبدأ يقطع محور الفاصل عند اللحظة $t=\tau$

التمرين الثالث (04 ن) :

المريخ Mars (M) هو الكوكب الرابع في البعد عن الشمس ويعتبر كوكبا صخريا شبيها بالارض و يدعى كذلك بالكوكب الاحمر نسبة إلى أكسيد الحديد الثلاثي الموجود على سطحه وفي جوه.

3as.ency-education.com

يملك كوكب المريخ قمران: ديموس وفوبوس يدوران حوله في حركة دائرية كماهو موضح في **الشكل-8-** ، و لإعتقاد العلماء أن هذا الكوكب يحتوي على الماء قاموا بوضع محطة لأجهزة الاتصالات مع الارض على أحد أقمار هذا الكوكب وهو فوبوس **phobos (p)** .



الشكل -8-

1- ماهو المرجع المناسب لهذه الدراسة ؟عرفه .

2- مثل على الشكل القوة التي يطبقها كوكب المريخ M على قمر فوبوس .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن حركة مركز عطالة هذا القمر دائرية منتظمة.

4- استنتج عبارة سرعة دوران القمرp حول المريخ M.

5- جد عبارة دور حركة القمر T_p حول المريخ بدلالة المقادير: r , G و m_M .

6- أذكر نص القانون الثالث لكبلر و بين أن النسبة:

$$\frac{T_p^{\,2}}{r^3} = 9{,}21 \times 10^{-13} s^2.m^{-3}$$

7- استنتج قيمة T_p

8- أين يجب وضع محطة الاتصالات (s) لتكون مستقرة بالنسبة للمريخ؟ وما قيمة دور T_S المحطة في مدارها حينئذ؟

يعطى: كتلة المريخ $m_M = 6{,}44\ 10^{23}$ Kg ، المسافة بين القمر و المريخ $r = 9{,}38\ 10^{3}$ Km

ثابت الجذب الكوني $G = 6{,}67\ 10^{-11}$ N.m².Kg⁻² ، دور حركة المريخ: $T_M = 24$ h 37min 2,2 s

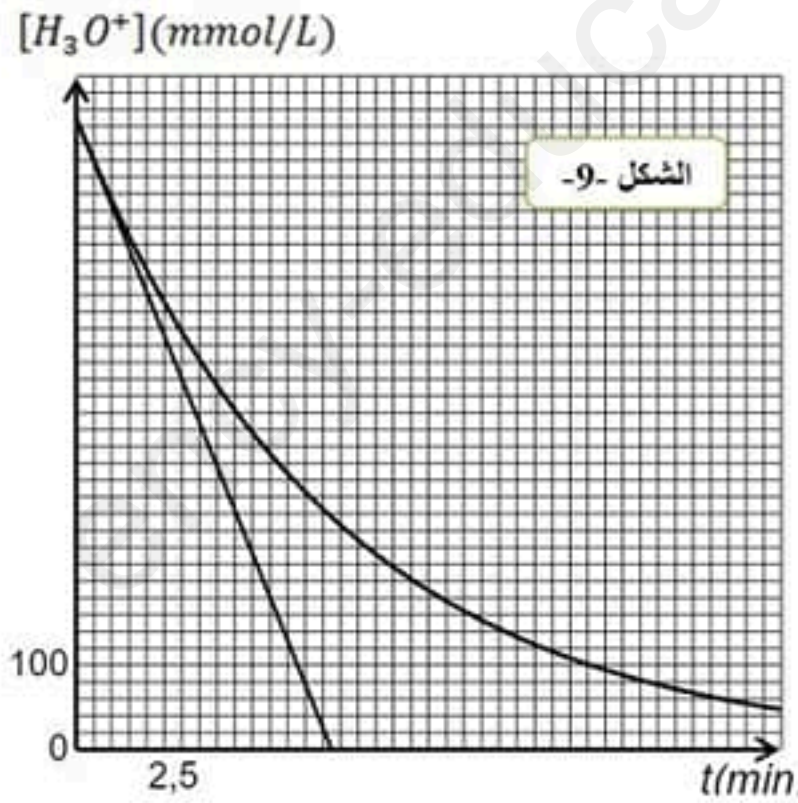
الجزء الثاني: (06 نقاط)

التمرين التجريبي: (06 نقاط):

يتناول التمرين جزئين I وII ، يهدف الجزء I إلى المتابعة الزمنية لتحول كيميائي والجزء II لدراسة عمود كهربائي .

I) لدراسة حركية التفاعل الكيميائي البطيء والتام الحادث بين محلول حمض كلور الماء و معدن الألمنيوم الذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية : $2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$

عند اللحظة $t = 0$ وفي درجة الحرارة $25°C$ نضع في دورق حجما $V=200mL$ من حمض كلور الماء $(H_3O^+ , Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C و نضيف إليه كتلة $m = 1{,}62g$ من مسحوق الألمنيوم $Al_{(s)}$. سمحت المتابعة الزمنية برسم المنحنى البياني:$[H_3O^+]=f(t)$ الموضح في **الشكل-9-**



الشكل -9-

1- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع
ثم حدد الثنائيتين *Ox/Red* الداخلتان في التفاعل .

2- أ- استنتج التركيز المولي الابتدائي C لحمض كلور الماء.
ب- حدد قيمة كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.
جـ - انشئ جدولا لتقدم التفاعل .
د - حدد قيمة التقدم الأعظمي .

3- بين أن عند اللحظ $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل تتحقق العبارة: $[H_3O^+]_{t_{1/2}} = \frac{c}{2}$
ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$

4- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تكتب على الشكل : $V_{vol}(t) = -\frac{1}{6}.\frac{[H_3O^+]}{dt}$ ، ثم أوجد قيمتها عند اللحظة $t = 0$

تعطى: $M(Al)=27\ g/mol$

3as.ency-education.com

II) تعتبر الأعمدة الكهربائية ضرورية لتشغيل بعض الأجهزة الكهربائية من أجل ذلك يتم دراسة العمود : ذهب - ألمنيوم .

معطيات:

- كتلة الجزء المغمورمن صفيحة الألمنيوم في الحالة الابتدائية : $m_0(Al)=2.7g$.
- كتلة الجزء المغمور من صفيحة الذهب في الحالة الابتدائية : $m_0(Au)=1.97g$
- الكتلة المولية الذرية : $M(Al)=27\ g.mol^{-1}$, $M(Au)=197\ g.mol^{-1}$
- ثابت فراداي: $1F=96500\ C.mol^{-1}$
- ثابت التوازن $K=1,5 . 10^{161}$ لمعادلة التفاعل:

$$Al_{(s)} + Au^{3+}_{(aq)} = Al^{3+}_{(aq)} + Au_{(aq)}$$

من أجل انجاز عمود كهربائي الموضح في **الشكل-10-** نغمرصفيحة من الألمنيوم في بيشر يحتوي على حجم $V_1=200ml$ من محلول مائي لكبريتات الألمنيوم $(2Al^{3+},3SO_4^{2-})_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_1=1mol.L^{-1}$ و صفيحة من الذهب في بيشر ثاني يحتوي على حجم $V_2=200ml$ من محلول مائي لكبريتات الذهب $(2Au^{3+},3SO_4^{2-})_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_2=0,05mol.L^{-1}$. نوصل المحلولين بجسر ملحي من كبريتات الصوديوم $(2Na^{+},SO_4^{2-})_{(aq)}$.

1- أ- أوجد قيمة كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r,i}$.

ب - حدد جهة التطور التلقائي للجملة الكيميائية خلال اشتغال العمود مع التعليل .

2- أ- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الارجاع .

ب - مثل الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس.

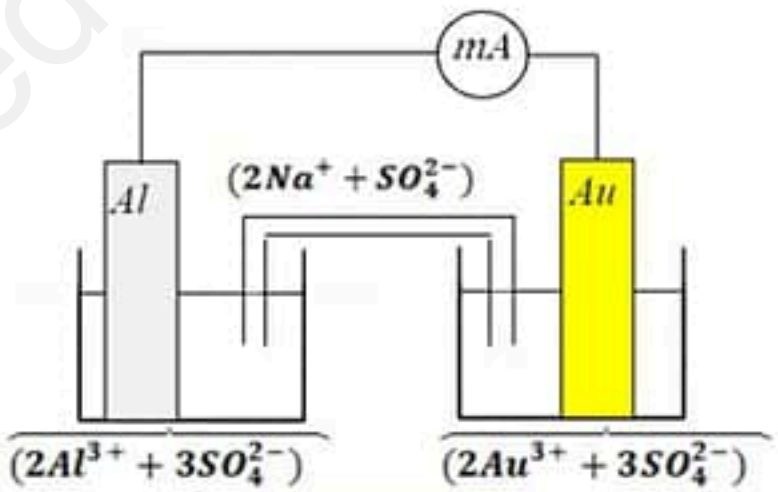
3- خلال اشتغال العمود يولد تيار كهربائي مستمر شدته $I=30mA$ خلال مدة زمنية $\Delta t=20min$

أ- أنشىء جدولا لتقدم التفاعل الحادث في العمود.

ب - أوجد قيمة كمية الكهرباء Q التي ينتجها العمود خلال المدة الزمنية Δt السابقة .

جـ - استنتج قيمة تقدم التفاعل x خلال المدة الزمنية Δt السابقة .

4- أوجد قيمة التغيرفي كتلة صفيحة الذهب Au خلال المدة الزمنية Δt السابقة .



الشكل -10-

انتهى الموضوع الاول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني
يحتوي الموضوع الثاني على (04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

الجزء الأول:(14 نقطة)
التمرين الأول:(06 نقاط)

يتميز حمض البوتانويك ذو الصيغة الجزيئية نصف مفصلة $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH$ برائحة خاصة يؤدي تفاعله مع الميثانول $CH_3\text{-}OH$ الى تكون مركب عضوي E رائحته طيبة و طعمه لذيذ، يستعمل في الصناعات الغذائية و العطرية.
المعطيات:
* كل القياسات تمت عند 25°C و الجداء الشاردي للماء $K_e=10^{-14}$
* نرمز لحمض البوتانويك بـ AH و اساسه المرافق بـ A^-.

1- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء:

نحضر محلولا مائيا لحمض البوتانويك تركيزه $C_A=0.01\ mol/L$ و حجمه V_A .نقيس pH المحلول (S_A) فنجده **pH=3.41** .

1- أنشئ جدول تقدم التفاعل عند حالة التوازن

$$AH_{(aq)} + H_2O = H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$$

2- أعطي عبارة تقدم التفاعل X_{eq} عند التوازن بدلالة V_A و $[H_3O^+]_{eq}$ (تركيز شوارد الهيدرونيوم عند التوازن).
3- اوجد عبارة τ_f نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة pH و C_A،ثم احسب قيمتها.ماذا تستنتج ؟
4- اكتب عبارة ثابت الحموضة K_A للثنائية (AH / A^-) بدلالة τ_f و C_A ,ثم استنتج قيمة pK_A

- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول $CH_3\text{-}OH$:

ينتج عن تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول مركب عضوي E و الماء، ننمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH + CH_3\text{-}OH = CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COO\text{-}CH_3 + H_2O$$

1- اذكر اسم المجموعة التي ينتمي اليها المركب E و اعط اسمه.
2- نسكب في حوجلة , موضوعة في ماء مثلج $n_1=0.1mol$ من حمض البوتانويك و $n_2=0.1\ mol$ من الميثانول و قطرات من حمض الكبريت المركز و قطرات من الفينول فتالين ، فنحصل على خليط حجمه $V=400mL$.
* لماذا نستعمل الماء المثلج ، ما هو دور حمض الكبريت في هذا التفاعل ؟ ودور الكاشف فينول فتالين؟
3- لتتبع تطور هذا التفاعل نسكب في 10 أنابيب نفس الحجم من الخليط ، و نحكم إغلاقها و نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة 100°C .في اللحظة t=0 نخرج الانبوب الاول ونضعه في ماء مثلج ثم نعاير الحمض المتبقي في الانبوب بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C=1mol/L$ وهكذا مع باقي الانابيب في لحظات مختلفة .
تكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للمعايرة كما يلي : $AH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = A^-_{(aq)}\ H_2O_{(liq)}$

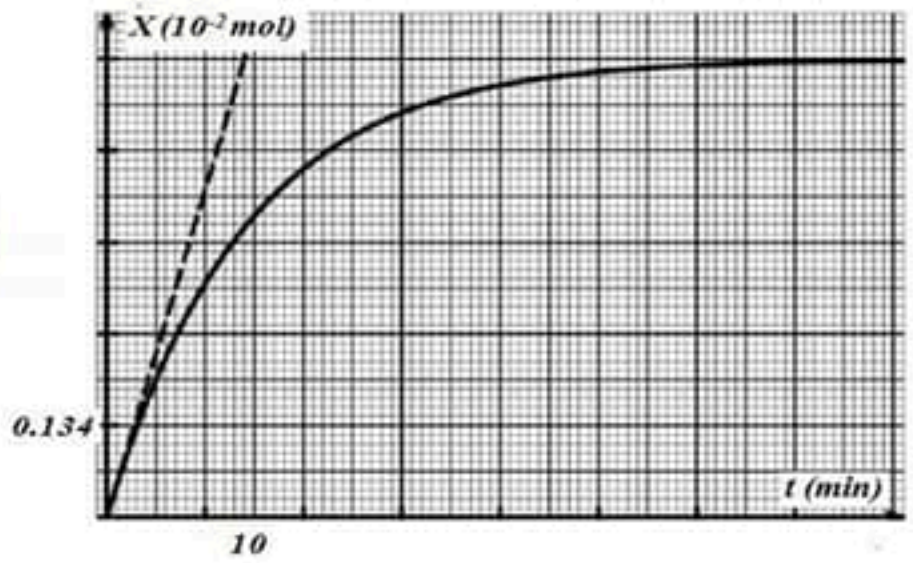
أ) بين أنه يمكن التعبير عن تقدم تفاعل الاسترة في كل لحظة بالعلاقة:

$$X(mol) = 0.1 - 10 \cdot C \cdot V_{Beq}$$

حيث V_{Beq} :حجم هيدروكسيد الصوديوم اللازم للتكافؤ في كل أنبوب.
4- المنحنى البياني- الشكل1- يمثل تغيرات التقدم x لتفاعل الاسترة بدلالة الزمن.
اعتمادا على المنحنى :أوجد
أ) التقدم النهائي x_f ثم احسب مردود الاسترة.
ب) زمن نصف تفاعل الاسترة $t_{1/2}$.

ج) السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين t=0 ثم **t=50min**. ماذا تستنتج

3as.ency-education.com



الشكل -1-

التمرين الثاني:(04 نقاط)

تنشطر نواة $^{239}_{94}Pu$ إثر قذفها بنيترون الى نواتين اليود $^{135}_{53}I$ و $^{102}_{41}Nb$ وعددا x من النوترونات .يمكن نمذجة هدا التفاعل بالمعادلة : $^{239}_{94}Pu + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{135}_{Z}I + {}^{102}_{41}Nb + x\ {}^{1}_{0}n$

1- عرف تفاعل الانشطار .

2- بتطبيق قوانين الإنحفاظ حدد العددين Z و x .

3- الجدول التالي يعطى قيم طاقة الربط لكل نوكليون لأنوية مختلفة .

رمز النواة	$^{239}_{94}Pu$	$^{4}_{2}He$	$^{135}_{Z}I$	$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{102}_{41}Nb$
$E_{\ell/nucl}(Mév/nucl)$	7.556	7.074	8.383	2.826	1.112	8.504

أ) رتب الأنوية المعطاة في الجدول حسب تناقص تماسكها .

ب) احسب مقدار النقص الكتلي لهدا التفاعل بوحدة الكتل الدرية uma .

جـ) استنتج الطاقة المتحررة عن تفاعل الانشطار السابق بوحدة الـ $Mév$.

د) عين الطاقة المتحررة عن انشطار $1g$ انوية **البلوتونيوم** $^{239}_{94}Pu$.

4- في تفاعل من نوع أخر تتفاعل نواة الديتريوم $^{2}_{1}H$ مع نواة التريتيوم $^{3}_{1}H$ معطيتا نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$.يمكن نمدجة هدا التحول بالمعادلة : $^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A}_{Z}X$

أ) اكتب معادلة التفاعل ، محددا A و Z ..

ب) الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج تقدر حوالي $17,04\ Mév$

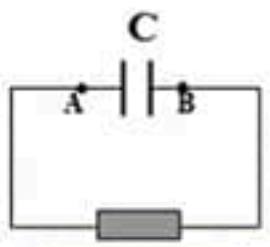
جـ) عين الطاقة المتحررة عن اندماج $1g$ انوية الديتريوم .

د) أحسب كتلة البترول التي تحرر نفس الطاقة السابقة لكلا التفاعلين السابقين علما أن $1Kg$ من البترول يعطي عند حرقه طاقة حرارية قدرها $42MJ$. ماذا تستنتج ؟

تعطى: $1u=931.5Mév/c^2$, $N_A=6.02.10^{23}mol^{-1}$, $1Mév=1.6.10^{-13}J$

$m_n = 1,00866\mu$ / $m_{Pu} = 239,05216\mu$ / $m_I = 134,91004$ / $m_{Nb} = 101,89554\mu$

التمرين الثالث:(06 نقاط)



الشكل -2-

I) مكثفة مشحونة بواسطة مولد يعطي توترا ثابتا E لبوساها A ، B

يحمل اللبوس A شحنة $q_A = -1.2\ mC$.

3as.ency-education.com

1- ما هي الشحنة التي يحملها اللبوس **B** ؟

2- ما هي إشارة التوتر U_{AB} ؟

3- نصل لبوسي المكثفة بناقل أومي مقاومته R كما بالشكل-2- :

أ) حدّد على الشكل اتجاه حركة الالكترونات في الناقل الأومي .و الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي .

ب) اوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة توتر الكهربائي بين طرفي المكثفة U_C .

جـ) يعطى حل المعادلة من الشكل : $U_C = Ee^{\frac{-t}{\tau}}$ اثبت انها حل للمعادلة التفاضلية

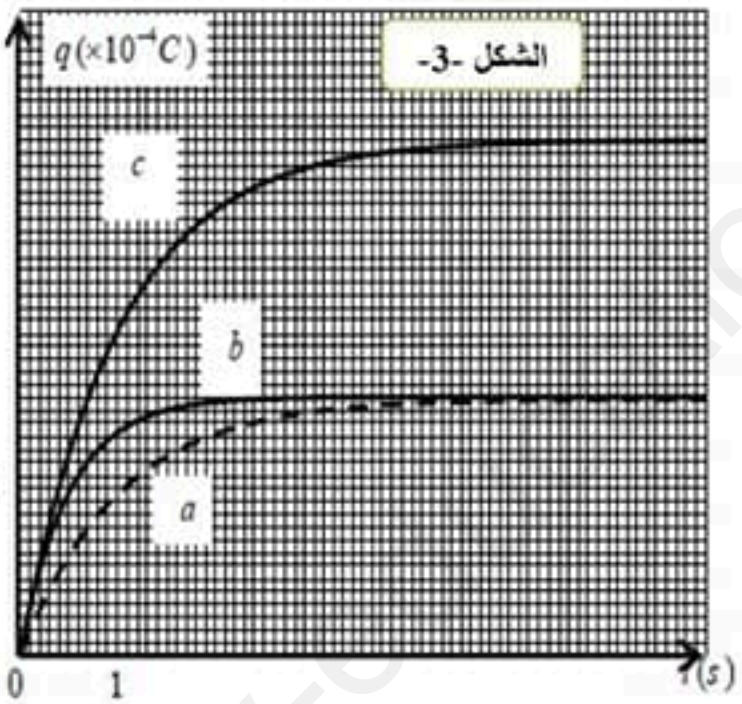
د) أثناء تفريغ المكثفة في الناقل الأومي يعطى تغير $\ln u_{AB}$ بدلالة الزمن **t** بالعلاقة :

$$\mathbf{Ln\ u_{AB} = -\ 50\ t + 1.6}$$

* أوجد كل من ثابت الزمن τ و القوة المحركة للعمود E . استنتج سعة المكثفة C .

4-اوجد العبارة الزمنية للطاقة المخزنة ثم احسب قيمتها الاعظمية.

5-احسب قيمة الطاقة المحولة بفعل الجول عند اللحظة $t = \tau$.



II) نكرر التجربة السابقة وهي شحن المكثفة بتغير المقادير المميزة للدارة

كما هو موضح في الجدول اسفله.فتتحصل على المنحنيات الموضحة في الشكل-3-

*انسب كل منحنى بالتجربة الموافقة مع التعليل؟

التجربة	$R(K\Omega)$	$C(\mu F)$	$E(V)$
1	10	100	6
2	10	50	6
3	10	100	3

الجزء الثاني:(06 نقاط)

التمرين التجريبي :(06 نقاط)

I) كرة مطاطية مملوءة بغاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) كتلتها (m) ونصف قطرها $r = 10\ cm$. حيث نهمل كتلة المطاط امام كتلة الغاز.

عند اللحظة $t = 0$ نترك هذه الكرية تسقط بدون سرعة إبتدائية شاقولية من ارتفاع h عن سطح الأرض في جو هادئ تخضع الكرة أثناء سقوطها الى قوة إحتكاك $\vec{f}$ عبارة شدتها من الشكل $f = k.\ V^2$ و دافعة أرخميدس.

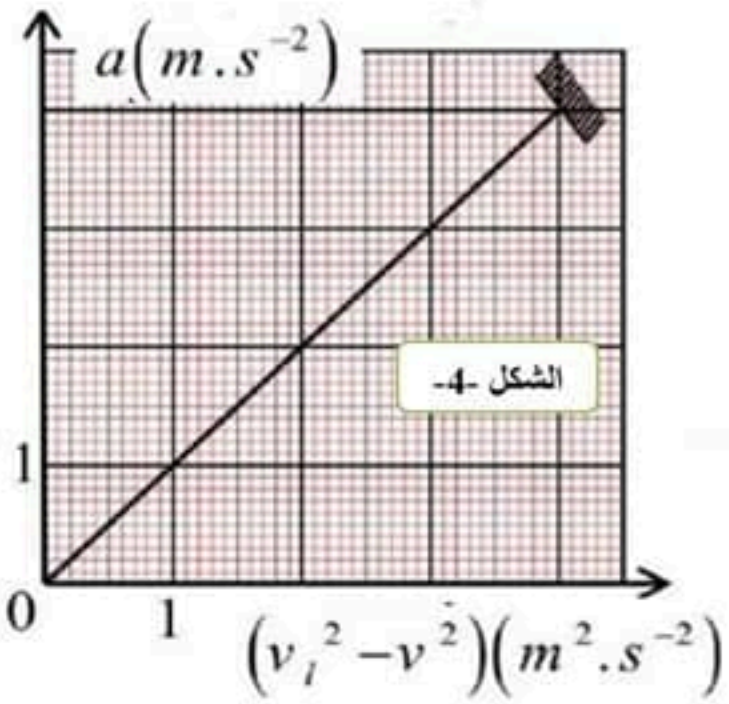
ننسب حركة الكرة لمرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا مرتبط بمحور شاقولي موجه نحو الاسفل ($\overrightarrow{Oz}$) .

1- تكتسب الكرة بعد مدة زمنية سرعة حدية (V_l) . بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لسرعة الكرة

3as.ency-education.com

تكتب من الشكل التالي: $\frac{dv}{dt} = \frac{k}{m}.(v_l^2 - v^2)$

2-بواسطة تجهيز خاص و برنامج معلوماتي تمكنا من رسم المنحنى البياني الموضح في الشكل-4- المتمثل في تغيرات تسارع الكرية بدلالة $(v_l^2 - v^2)$.



أ) احسب كتلة الكرة.

ب) بالإعتماد على البيان :

1- احسب قيمة ثابت الاحتكاك k.

2-احسب قيمة a_0 التسارع الابتدائي للكرة ثم استنتج الكتلة الحجمية للهواء في شروط التجربة.

3-احسب قيمة السرعة الحدية للكرة.

3-نعيد نفس التجربة في نفس الشروط حيث نملأ الكرة بغاز ***الهيليوم He***.

أ) احسب شدة كل من دافعة أرخميدس و ثقل الكرة. ماذا تلاحظ. وماذا تستنتج؟

ب) مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة عند اللحظة $t = 0$. ثم بعد انطلاقها.

ج) احسب السرعة الحدية للكرة.

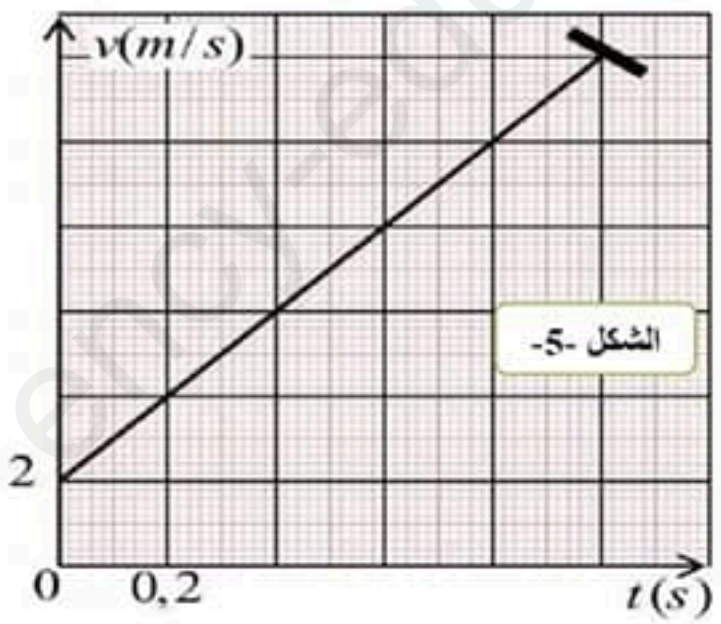
المعطيات:

$g = 10m/s^2$. الكتلة الحجمية : $\rho_{He} = 0,17Kg.m^{-3}$ / $\rho_{CO_2} = 1,87Kg.m^{-3}$ حجم الكرة $V = \frac{4}{3}.\pi.r^3$

II) نهمل في هذا الجزء تأثير الهواء و دافعة أرخميدس.

نقذف الكرة المطاطية السابقة المملوءة بغاز ثنائي اكسيد الكربون من نفس الارتفاع h السابق شاقوليا نحو الاسفل بسرعة ابتدائية $\vec{V_0}$ حاملها منطبق مع المحور $\vec{Oz}$. فتسقط الكرة لتلامس سطح الارض عند الموضع M بسرعة قدرها V_M عند اللحظة t_M.

بالإعتماد على الدراسة التجريبية تمكنا من رسم النحنى البياني $V = f(t)$ لتغيرات سرعة الكرة بدلالة الزمن الموضح في الشكل-5-



1- أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين ان العبارة الزمنية لتغيرات سرعة الكرة تكتب من الشكل: $V(t) = g.t + V_0$.

ب) استنتج العبارة الزمنية لتغيرات الفاصلة الزمنية $Z(t)$

2- بالإعتماد على البيان استنتج قيمة كل من V_0 و V_M و t_M

3- احسب قيمة الارتفاع h بطريقتين مختلفتين أحد الطرق بمبدأ انحفاظ الطاقة.

انتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com

وزارة التربية الوطنية	مديرية التربية لولاية.....	السنة الدراسية
ثانوية		2022/2021
البكالوريا التجريبي	الشعبة :رياضيات وتقني رياضي	المدة : 4 ساعات

التمرين الاول

حمض الخل هو الاسم الشائع لحمض الايثانويك CH_3COOH لتواجد هذا الاخير في الخل التجاري

1 - يتوفر مخبر ثانوية على قارورة من الخل التجاري تحمل القراءتين $6°$ والتي تعبر عن درجة النقاوة و $1050g/L$ والتي تعبرعن الكتلة الحجمية للمحلول

ا - باستخدام القراءتين احسب C تركيز حمض الايثانويك في القارورة

2- نحضر محلولا S بتخفيف عينة من القارورة 100مرة و نقيس PH المحلول فنجد القيمة 3,4

ا- احسب تركيز المحلول S

ب- اشرح باختصار كيف تم قياس PH المحلول

ج- اكتب معادلة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء

د- مثل جدولا لتقدم التفاعل

ب- احسب التركيز النهائي للأنواع في المحلول S واستنتج K_a قيمة ثابت الحموضة للثنائية الموافقة

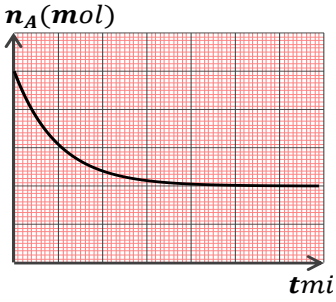
3- 1- نحقق مزيجا يتكون من $n_0(mo\ l)$ من حمض الايثانويك النقي و $n_0(mo\ l)$ من كحول صيغته المجملة C_3H_7OH وبعض القطرات من حمض الكبريت المركز ونقسم المزيج على 10 انابيب اختبار و تسد بأحكام وتوضع في حمام مائي درجة حرارته ثابتة

ا - اكتب معادلة التفاعل واذكر خصائصه

ب - مثل جدولا لتقدم التفاعل

ج- لماذا تم استخدام حمض نقي ولم يستخدم محلول الحمض

3- 2- المتابعة الزمنية للتحول مكنت من رسم البيان $n_A = f(t)$ الذي يعبر عن تطور كمية مادة حمض الاثانويك في المزيج شكل -1



شكل -1

ا - اذكر البروتوكول التجريبي الذي مكن من رسم البيان

ب- بتوظيف البيان احسب r مردود التفاعل واستنتج صنف الكحول المستعمل

ب- بين ان ثابت التوازن يعطى بالعبارة $K = \frac{r^2}{(1-r)^2}$ ثم احسب قيمته

ج- اكتب الصيغتين النصف مفصلتين لكل من الكحول والاستر واذكر الاسم الموافق لهما

3- 2- حدد بدلالة n_0 التركيب المولي للمزيج في الانبوب الاخير لحظة اخراجه من الحمام المائي

التمرين الثاني

1 - قارورة من محلول الماء الاكسيجيني تحمل دلالة تجارية بالحجم 5V والتي تعبر على ان كل $1L$ من الماء الاكسيجيني عند تفككه ذاتيا يحرر $5L$ من غاز ثنائي الاكسجين O_2 في الشرطين النظاميين وفق المعادلة

$$2H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H_2O$$

ا - بين ان التفاعل هو تفاعل اكسدة ارجاع واستنتج الثنائيتين مرجع / مؤكسد

ب - مثل جدولا لتقدم التفاعل

ج- بين بالحساب ان تركيز محلول الماء الاكسيجيني بالقارورة $C \approx 0{,}45mol/L$

2 -1- للتحقق من الدلالة و التركيز المحسوب نمزج عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100ml$ من محلول الماء الاكسجيني H_2O_2 السابق مع حجم V_2=100ml من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه $C_2 = 0{,}9mol/L$ ونضيف للمزيج كمية كافية من حمض الكبريت H_2SO_4

3as.ency-education.com

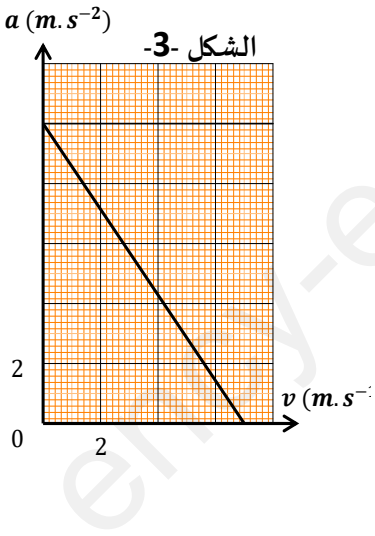
ا- اكتب معادلتي نصف الاكسدة و نصف الارجاع ثم معادلة الاكسدة الارجاعية
ب- ماهو دور حمض الكبريت
ج- مثل جدولا لتقدم التفاعل
د- اكتب عبارة التقدم x بدلالة كمية مادة ثنائي اليود I_2
2 - 2- لمتابعة التحول زمنيا ناخذ من المزيج حجما $V_0 = 10ml$ ويوضع مباشرة في الماء البارد ونعايره بمحلول ثيو كبريتات الصوديوم ($Na^+ + 2S_2O_3^{-2}$ تركيزه $C_3 = 0,7mol/L$ بوجود مطبوخ النشاء ونسجل الحجم V_E اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ ونكرر التجربة في لحظات زمنية متتالية لنحصل على جدول القياسات التالي

$t(min)$	00,0	5 ,00	10.0	20,0	30.0	40,0	50,0	60.0	70.0
$V_E(ml)$	00,0	2,4	3,8	5,2	5,6	5,8	5,90	6,0	6 ,0

يعطى تفاعل المعايرة بالمعادلة
$I_2 + 2S_2O_3^{-2} \rightarrow 2^- + S_4O_6^{-2}$
ا- لماذا توضع العينة في الجليد وما هو دور مطبوخ النشاء
ب- ارسم البيان $V_E = f(t)$
ج- بتوظيف البيان احسب كمية المادة النهائية من ثنائي اليود في المزيج السابق واستنتج المتفاعل المحد من المتفاعلين H_2O_2 و I^-
- احسب C تركيز محلول الماء الاكسجيني وهل توافق القيمة المحسوبة سابقا
- بين ان السرعة اللحظية للتفاعل تعطي بالعلاقة $v = 10C_3 \frac{dV_E}{dt}$ واحسب قيمتها العظمى
تعطى الثنائيات H_2O_2/H_2O I^-/I_2
الحجم المولي في الشرطين النظاميين $22,4L/mol$

التمرين الثالث

1- تسقط كرة تنس كتلتها $m = 3,5\ g$، ونصف قطرها $r = 1,9\ cm$ في الهواء بدون سرعة ابتدائية. عند اللحظة $t = 0$
تخضع الكرة اثناء السقوط الى قوة ثقلها P ودافعة ارخميدس π ومقاومة الهواء التي تعطى بالعبارة $f = kv$ حيث k ثابت الاحتكاك و v سرعة الكرة
أ-حدد الوحدة الدولية للثابت k بتوظيف التحليل البعدي
ب- قارن بين شدة القوتين P و π، ماذا تستنتج؟
ج- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج المعادلة التفاضلية للسرعة .
2- يوضح الشكل-3- تغير التسارع a بدلالة تغير السرعة v

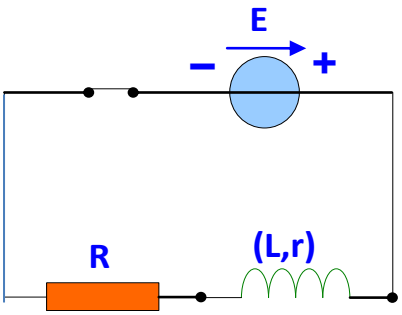


الشكل -3-

أ- فسر تطور التسارع حسب البيان
ب- عين بيانيا قيمة السرعة الحدية l والتسارع الابتدائي a_0
ج- تحقق مم تم استنتاجه في السؤال 1- ب
د – احسب قيمة ثابت الاحتكاك k
3- اعد رسم البيان اذا اهمل تأثير الهواء على الكرة
$\rho_{air} = 1,3\ kg.m^{-3}$

ency-education.com/exams

التمرين الرابع ()



1- من اجل قياس L ذاتية وشيعة و r مقاومتها الداخلية نربط الوشيعة على التسلسل مع مولد قوته المحركة الكهربائيةE و ناقل أومي مقاومته $R = 10\Omega$ حسب الشكل المقابل وتغلق القاطعة عند $t = 0$

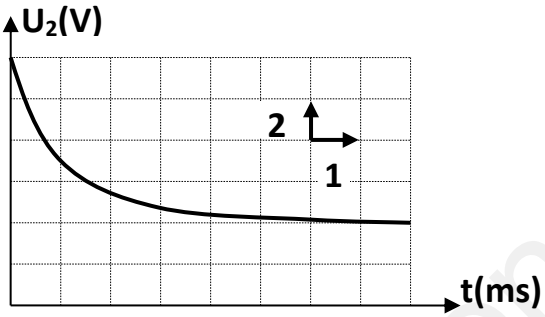
أ- مثل على الشكل جهة التيار i وباسم جهت التوترات

ب- بين ان المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار تعطي بالعبارة $\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} i(t) = \frac{I_0}{\tau}$ حيث I_0 شدة التيار في النظام الدائم و τ ثابت الزمن

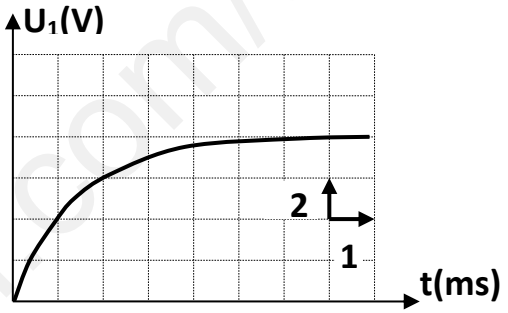
ج- تحقق ان حل المعادلة التفاضلية هو $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t})$

د- بتوظيف المعادلة التفاضلية بين ان τ متجانس مع

2- لمشاهدة تطور التوترين U_R و U_b التوتر بين طرفي الناقل الاومي والوشيعة على الترتيب نصل طرفي كل ثنائي قطب بمدخل راسم الاهتزاز فتشاهد البيانين 1 و 2



البيان- 1



البيان- 2

ا- انسب كل توتر الى كل بيان مع التعليل

ب- باستخدام البيانين

استنتج قيمة E القوة المحركة الكهربائية للمولد

بين ان $r = \frac{R}{2}$ ثم احسب قيمة r

عين ثابت الزمن τ ثم احسب قيمة L

ج- اكتب بدلالة الزمن t عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعة واستنتج قيمتها في النظام الدائم

د- كيف نتصرف تجريبيا لفتح القاطعة من اجل حماية عناصر الدارة

.

ency-education.com/exams

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الشعبة: رياضيات، تقني رياضي

امتحان البكالوريا التجريبي الوطني الموحد

- دورة ماي 2022 -

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

المدة: 4سا 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)

يُنفخ منطاد مسبار من المطاط الرقيق الجد مرن، بواسطة غاز الهيليوم. تربط تحت المنطاد سلة تحمل التجهيز العلمي اللازم لدراسة تركيب الهواء الجوي. ينفجر الجدار المطاطي للمنطاد عندما يكون موجودا على ارتفاع محصور بين 20 و30 كيلومترا.

بعد الانفجار، تفتح مظلة صغيرة كي تعود بالسلة ومحتواها إلى سطح الأرض.

تُدرس الجملة (منطاد + سلة + التجهيز العلمي) ذات الكتلة m ومركز عطالتها G في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا.

يهدف التمرين إلى دراسة ميكانيك طيران منطاد مسبار على ارتفاعات منخفضة.

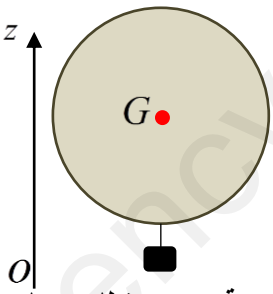
- **المعطيات:**

- كتلة المنطاد: $m_1 = 2{,}1kg$ - حجم المنطاد: $V_b = 9{,}0m^3$ - قيمة تسارع الجاذبية: $g = 9{,}8m.s^{-2}$
- كتلة السلة فارغة: $m_0 = 0{,}5kg$ - الكتلة الحجمية للهواء: $\rho = 1{,}29kg.m^{-3}$

شدة قوة احتكاك الهواء على الجملة تعطى بالعلاقة: $f = A \cdot \rho \cdot v^2$ بحيث A ثابت من أجل ارتفاعات منخفضة ، نفرض أنه لا توجد رياح تُحرف حركة الجملة عن منحاها الشاقولي وأن حجم السلة مهمل بالنسبة لحجم المنطاد.

1. ينطلق المنطاد من السكون و يصعد شاقوليا نحو الأعلى.

1.1.أحص القوى الخارجية المطبّقة على مركز عطالة الجملة G، ثم مثّلها على الشكل1.



الشكل.1: حركة صعود منطاد مسبار

2.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجملة، بيّن أنّ المعادلة التفاضلية تكتب على الشكل: $\frac{dv}{dt} + \frac{A \cdot \rho}{m} \cdot v^2 = g\left(\frac{\rho \cdot V_b}{m} - 1\right)$

3.1. استنتج عبارة كل من: التسارع الابتدائي a_0 والسرعة الحدية v_{lim}.

4.1. باستعمال التحليل البعدي، حدّد وحدة الثابت A.

2 . يمكن للمنطاد أن يرتفع إذا كان شعاع التسارع غير معدوم وموجّه نحو الأعلى.

1.2. حدّد الشرط اللازم لارتفاع المنطاد الذي تحقّقه كتلة الجملة، ممّا يلي:

أ) $m < \rho \cdot V_b$ ب) $m > \rho \cdot V_b$

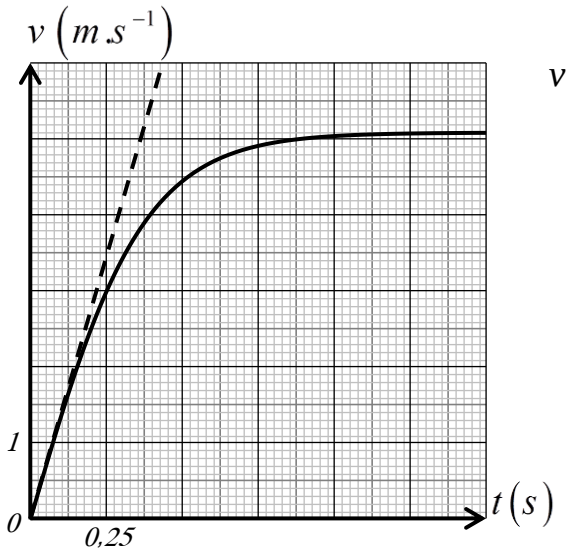
2.2 .أحسب الكتلة الأعظمية m_2 للتجهيز العلمي الذي يمكن حمله على متن السلة.

3as.ency-education.com

3. دراسة حركة المنطاد مكنتنا من الحصول على البيان $v = f(t)$ الموضح في الشكل 2.

1.3. حدّد قيمة السرعة الحدية v_{lim}، والتسارع الابتدائي a_0.

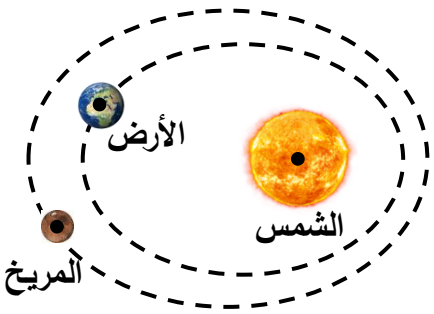
2.3. استنتج قيمة كل من: m_2' كتلة التجهيز العلمي المستعمل، والثابت A.



الشكل 2: تغيّرات سرعة مركز عطالة الجملة بدلالة الزمن.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

مِثل كل الكواكب في نظامنا الشمسي، تدور الأرض والمريخ حول الشمس. لكن الأرض أقرب إلى الشمس، وبالتالي تتسابق على طول مدارها بسرعة أكبر. " **تقوم الأرض برحلتين حول الشمس في نفس الوقت تقريبًا الذي يستغرقه المريخ للقيام برحلة واحدة** ". لذلك في بعض الأحيان يكون الكوكبان على جانبين متقابلين من الشمس، متباعدان جدًا، وفي أحيان أخرى، تلحق الأرض بجارتها وتمر بالقرب منها نسبيًا في ظاهرة تدعى بـ"التقابل".



الشكل.3: رسم يوضح مسارات بعض الكواكب حول الشمس.

يهدف التمرين إلى دراسة بعض مميزات كوكبي الأرض والمريخ، والتعرف على ظاهرة "التقابل".

- **المعطيات:**
  - ثابت التجاذب الكوني: $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$
  - كتلة الشمس: $M_S = 2 \times 10^{30} kg$
  - الوحدة الفلكية $U.A$: $1U.A = 1,5 \times 10^{8} km$

1. يوضّح الشكل.3 نظرة العالم كبلر لحركة الكواكب حول الشمس في بداية دراسته. اشرح ذلك

2. نعتبر أن حركة كل من الأرض والمريخ حول الشمس دائرية منتظمة. (نهمل باقي القوى المؤثرة على الكوكبين أمام تأثير قوة الجذب العام التي تطبقها الشمس).

1.2. حدّد المرجع المناسب للدراسة، وعرّفه.

2.2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة كوكب (P)، بيّن أنّ عبارة سرعته المدارية v_P تكتب على الشكل التالي: $v_P = \sqrt{\dfrac{G \cdot M_S}{r_P}}$

حيث M_S كتلة الشمس (S) و r_P نصف قطر مدار الكوكب (P).

3.2. استنتج عبارة القانون الثالث لكبلر.

3as.ency-education.com

4.2. الجدول التالي يوضح بعض خصائص الكواكب المدروسة:

الكوكب (P)	الأرض	المريخ
الدور $T_P\,(jour)$	365,25	...
نصف قطر المدار $r_P\,(U.A)$	...	1,515
$\frac{T_P^{\,2}}{r_P^{\,3}}\left(s^2.m^{-3}\right)$	...	...

– أنقل الجدول على ورقة الإجابة وأكمله.

3. خلال سنوات مضت وقعت ظاهرة فلكية تدعى "التقابل"، بحيث يكون المريخ، الأرض والشمس على استقامة واحدة بحيث يمكن مشاهدته باستعمال تيليسكوب أو حتى بعض المرات بواسطة العين المجردة.

1.3. أحسب النسبة $\frac{T_T}{T_M}$ بين دور الأرض ودور المريخ حول الشمس.

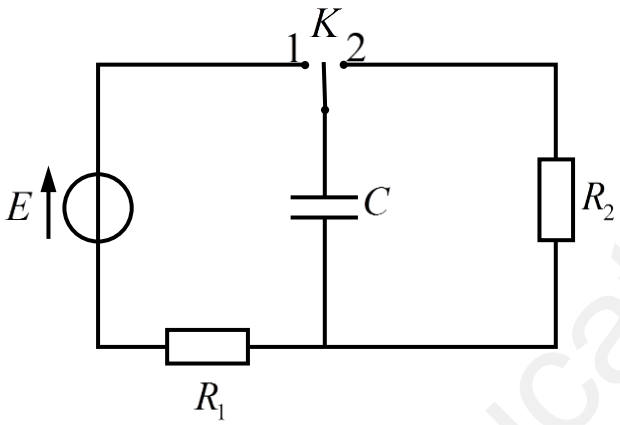
2.3. ناقش صحّة العبارة " **تقوم الأرض برحلتين حول الشمس في نفس الوقت تقريبًا الذي يستغرقه المريخ للقيام برحلة واحدة** ".

التمرين الثالث: (06 نقاط)

للمكثفات دور أساسي في بعض الأجهزة الكهربائية نتيجة ميزتها في تخزين الطاقة وإرجاعها عند الحاجة. وكذلك إمكانية التحكم في مدة شحنها وتفريغها

يهدف التمرين الى دراسة شحن وتفريغ مكثفة

من أجل ذلك ننجز التركيب الممثل في الشكل.4، المكون من:



الشكل. 4 دارة تجربة شحن وتفريغ مكثفة

– مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E.

– ناقليين أوميين مقاومتيهما $R_1 = 100\Omega$ و R_2.

– مكثفة سعتها C غير مشحونة. – بادلة K.

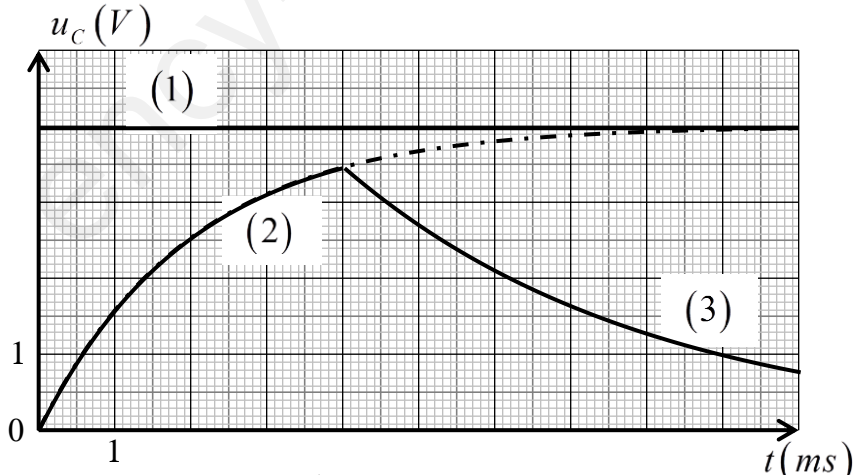
I. عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1).

1. أنقل الدارة على ورقة الإجابة، ومثل عليها بأسهم اتجاه التيار والتوتر بين طرفي المكثفة u_C، التوتر بين طرفي الناقل الأومي u_{R_1}.

2. بواسطة برمجية مناسبة تحصلنا على بياني التوترين u_C و E الممثلين في الشكل.5، بالاعتماد عليه:

1.2. عيّن قيمة E وثابت الزمن τ_1.

2.2. تحقّق من أن سعة المكثفة $C = 20\,\mu F$.



الشكل. 5 تطور التوتر بين طرفي المكثّفة خلال الدراسة

3as.ency-education.com

3. بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة u_C.

4. حل المعادلة التفاضلية يكتب من الشكل: $u_C(t)=A\left(1-e^{-\alpha.t}\right)$، حيث أن A و α ثابتين موجبين.

- حدّد عبارة كل من: α و A بدلالة مميزات الدارة.

5. أحسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t_1=4ms$.

II. يتم إيقاف شحن المكثفة عند اللحظة $t_1=4ms$ وذلك بتغيير وضع البادلة إلى الوضع (2)، فتتفرغ المكثفة في الناقل الأومي R_2، يمثّل البيان.3 (الشكل.5) تغيّرات التوتر u_C بدلالة الزمن، ونختار t_1 مبدأ للأزمنة.

1. اعتمادا على البيان.3، حدّد قيمة ثابت الزمن τ_2، واستنتج قيمة مقاومة الناقل الأومي R_2.

2. أحسب قيمة الطاقة المحولة في الناقل الأومي R_2 عند اللحظة $t_2=8ms$.

التمرين التجريبي: (06 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.

1. دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك:

نحضّر محلولا مائيا (S_0) لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $c_0=10^{-2}mol/L$ وحجمه V_0.

أعطى قياس pH القيمة 3,4.

1. أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.

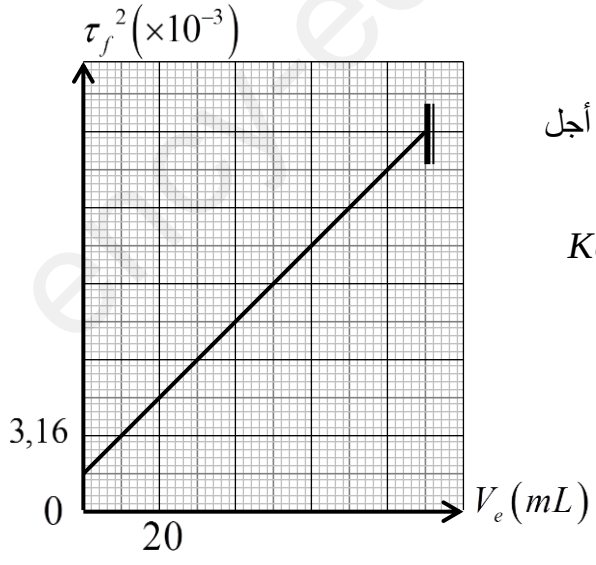
2. أعط عبارة نسبة التقدم النهائي τ_{f0} بدلالة الـ pH و c_0 ثم بيّن أن حمض الإيثانويك ضعيف.

3. نمدّد المحلول (S_0) وذلك بإضافة حجما V_e من الماء للحصول على محلول (S_1) تركيزه المولي c_1 وحجمه V_1.

1.3. جد عبارة ثابت الحموضة Ka للثنائية $\left(CH_3COOH/CH_3COO^-\right)$ بدلالة τ_f و c_1.

2.3. من أجل $\tau_f \ll 1$، بيّن أن $\tau_f{}^2=\frac{Ka}{c_0\cdot V_0}V_e+\frac{Ka}{c_0}$

4. يمثّل الشكل.6 تغيرات τ_f^2 بدلالة حجم الماء المضاف V_e من أجل $\tau_f \ll 1$.



الشكل. 6 تغيرات τ_f^2 بدلالة حجم الماء المضاف

1.4. اعتمادا على البيان، جد قيمة كل من: ثابت الحموضة Ka والحجم V_0.

2.4. استنتج تأثير تمديد المحلول على نسبة التقدم النهائي.

2. متابعة تطور تفاعل الأسترة:

لدراسة تطور تفاعل الأسترة، نمزج في بيشر $0,5mol$ من حمض الإيثانويك CH_3COOH و $0,5mol$ من كحول صيغته العامة C_4H_9OH وبعض قطرات من حمض

3as.ency-education.com

الكبريت المركز، نوزعه بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار مرقمة من *1* إلى *10* ونسدها بإحكام ثم نضعها عند اللحظة $t=0$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة.

1. اكتب معادلة تفاعل الأسترة الحادث في أنبوب اختبار.

2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الذي يحدث في كل أنبوب اختبار.

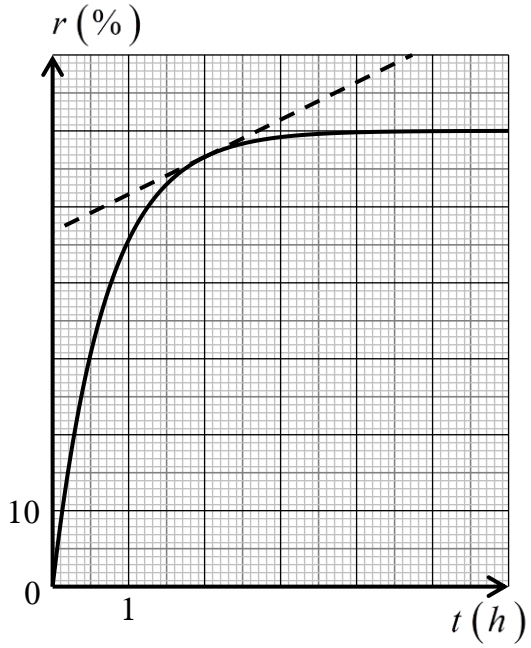
3. مكّنت معايرة محتوى أنابيب الاختبار السابقة، عند لحظات مختلفة، من رسم البيان $r=f(t)$ حيث r مردود تفاعل الأسترة عند لحظة t في أنبوب اختبار (الشكل.7).

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

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

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

4.3. أعط تسمية كل من الكحول المستعمل والأستر المتشكل.



الشكل. 7 تطور مردود التفاعل r بدلالة الزمن

نحن سندك

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

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

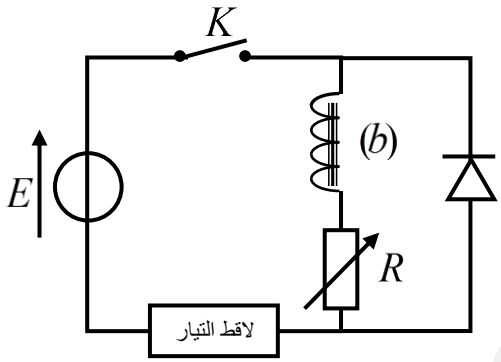
التمرين الأول: (04 نقاط)

الوشيعة عبارة عن سلك طويل من النحاس ملفوف حول أسطوانة عازلة. تحتوي كثير من الأجهزة مثل مكبرات الصوت، التلفزيونات، المحركات والمنوّبات على الوشائع.

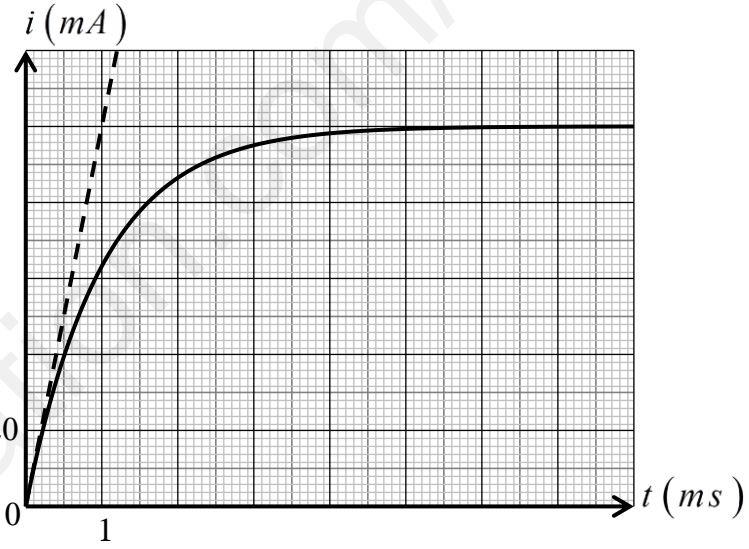
يهدف التمرين إلى تحديد مميزات وشيعة ودراسة تأثير بعض العوامل على تأسيس التيار.

تتكون دارة كهربائية من مولد ذو توتر ثابت $E=10V$، وعلبة مقاومات R، ووشيعة (b) بنواة حديدية ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r، قاطعة K وصمام ثنائي. (الشكل.1)

1. نضبط ذاتية الوشيعة على القيمة L_0 والمقاومة على القيمة R_0 ثم نغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$، ونسجل بواسطة لاقط التيار لجهاز $ExAO$ تطور شدة التيار $i(t)$. نحصل على بيان الشكل.2 الممثل لتغيّرات شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة بدلالة الزمن.



الشكل 1



الشكل. 2 تغيّرات شدة التيار الكهربائي i بدلالة الزمن

1.1. وضّح أهمية النواة الحديدية.

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

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

4.1. احسب معامل توجيه المماس عند اللحظة $t=0$، ثمّ استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L_0.

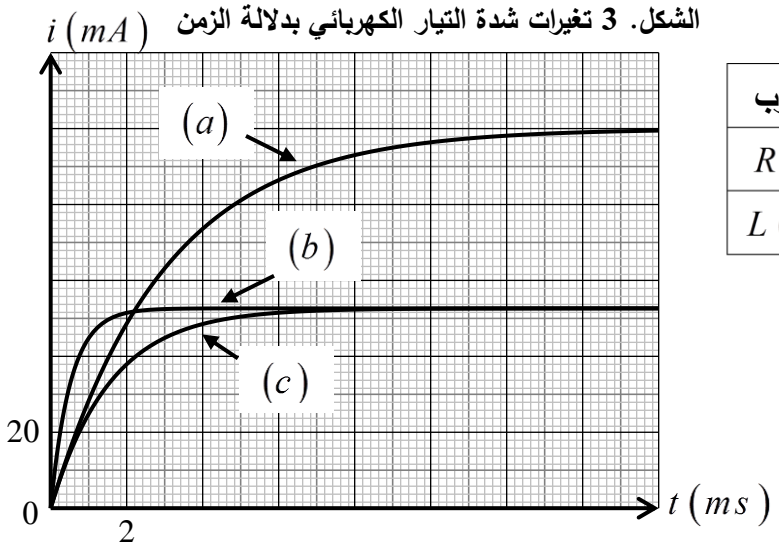
5.1. عيّن قيمة ثابت الزمن τ_0.

6.1. جد قيمة كل من: r و R_0، علما أنه في النظام الدائم يكون لدينا: $\frac{u_R}{u_b}=9$

2. لدراسة تأثير ذاتية الوشيعة، ومقاومة الناقل الأومي على تأسيس التيار الكهربائي المار في الدارة، نقوم بتغيير الذاتية L والمقاومة R، حسب الجدول التالي:

3as.ency-education.com

الشكل. 3 تغيرات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن



التجارب	01	02	03
$R\,(\Omega)$	$R_1 = R$	$R_2 = 2R$	$R_3 = 2R$
$L\,(H)$	$L_1 = 3L$	$L_2 = 3L$	$L_3 = L$

تمكّننا من تمثيل البيانات (a,b,c) الموافقة للتجارب الثلاثة (الشكل.3).

- ارفق كل تجربة بالبيان الموافق مع التعليل.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

"**تيي**" هي ملكة مصرية قديمة عُثر على مومياءها في مقبرة بوادي الملوك سنة 1898م؛ وتم الكشف عن أنها المومياء الملقبة بـ "السيدة العظيمة" وذلك في عام 2010. الدراسات الأولية التي تمت على المومياء بينت مبدئيا أنها توفيت قبل 3000 إلى 4000 سنة.

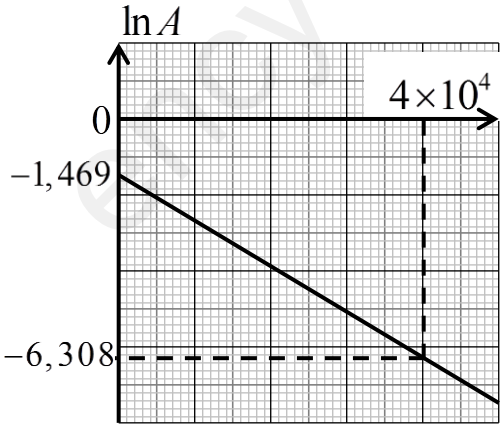
يهدف التمرين إلى دراسة تفكك الكربون المشع وتحديد تاريخ وفاة الملكة تي.

يمثل الشكل.4 جزء من مخطط $(N - Z)$ حيث تمثل المنطقة المظللة وادي الاستقرار الذي يشمل الأنوية المستقرة.

${}^{15}_{5}B$	${}^{16}_{6}C$	${}^{17}_{7}N$	${}^{18}_{8}O$
${}^{14}_{5}B$	${}^{15}_{6}C$	${}^{16}_{7}N$	${}^{17}_{8}O$
${}^{13}_{5}B$	${}^{14}_{6}C$	${}^{15}_{7}N$	${}^{16}_{8}O$
${}^{12}_{5}B$	${}^{13}_{6}C$	${}^{14}_{7}N$	${}^{15}_{8}O$
${}^{11}_{5}B$	${}^{12}_{6}C$	${}^{13}_{7}N$	${}^{14}_{8}O$
${}^{10}_{5}B$	${}^{11}_{6}C$	${}^{12}_{7}N$	${}^{13}_{8}O$

الشكل. 4 جزء من المخطط $(N = f(Z))$

1. عرف ما يلي: نظائر، تفكك β^-.
2. اعتمادا على الشكل.4، اكتب معادلة تفكك النواة ${}^{14}_{6}C$ مع تحديد النواة البنت الناتجة ${}^{A}_{Z}X$ والجسيم الصادر.
3. دراسة النشاط الاشعاعي لعينة مشعة من الكربون 14 مكنتنا من الحصول على الشكل.5 يمثل تغيرات $\ln A(t)$ لعينة مشعة من الكربون 14 بدلالة الزمن.



الشكل. 5 تغيرات $\ln A$ بدلالة الزمن

1.3. أعط عبارة قانون النشاط الاشعاعي $A(t)$، وبيّن أنّه يكتب على الشكل: $\ln A(t) = -\lambda t + \ln A_0$

2.3. استنتج بيانيا ثابت النشاط الاشعاع λ، وبيّن أنّ قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للكربون 14 هي $5730 ans$.

3.3. أخذت عيّنة من المومياء، وتم قياس نشاطها الاشعاعي لحظة العثور عليها فأعطى القيمة $0,154 Bq$ في حين أن نشاط عينة حية مماثلة لها في الكتلة هو $0,230 Bq$.

- حدد تاريخ وفاة "**الملكة تي**".

4.3. حسب النتائج المحسوبة سابقا، وضح إن كانت النتائج الأولية صحيحة.

3as.ency-education.com

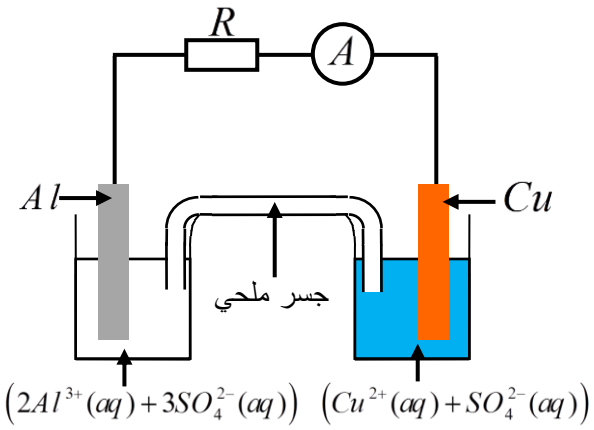
التمرين الثالث: (06 نقاط)

الألمنيوم هو أكثر المعادن انتشاراً في القشرة الأرضية، حيث يشكّل الألمنيوم حوالي 8% من كتلة سطح الأرض الصلب.

يمتاز الألمنيوم بمقاومته للتآكل وبانخفاض كثافته؛ ممّا جعله محطّ اهتمامٍ في مجالات عدة.

يهدف التمرين إلى دراسة عمود كهروكيميائي وحركية التفاعل الكيميائي بين معدن الألمنيوم وشوارد الهيدرونيوم.

- **الجزء الأول:**



الشكل. 6 عمود ألمنيوم – نحاس

- في كأس بيشر (1)، نغمر صفيحة ألمنيوم $Al(s)$ كتلة الجزء المغمور منها $m_1=1g$ في محلول كبريتات الألمنيوم $\left(2Al^{3+}(aq)+3SO_4^{2-}(aq)\right)$ حجمه $V_1=50mL$ وتركيز شوارد الألومنيوم فيه $\left[Al^{3+}\right]_0=0,5mol/L$.
- في كأس بيشر (2)، نغمر صفيحة النحاس $Cu(s)$ كتلتها m_2 في محلول كبريتات النحاس $\left(Cu^{2+}(aq)+SO_4^{2-}(aq)\right)$ حجمه $V_2=50mL$ وتركيز شوارد النحاس فيه $\left[Cu^{2+}\right]_0=0,5mol/L$.
- نصل المحلولين ببعضهما بواسطة جسر ملحي ونربط الصفيحتين بجهاز أمبير متر وناقل أومي. (الشكل.6)

خلال اشتغال العمود نلاحظ مرور التيار من صفيحة النحاس نحو صفيحة الألومنيوم.

معطيات: $F=96500C.mol^{-1}$ ، $M(Al)=27g.mol^{-1}$

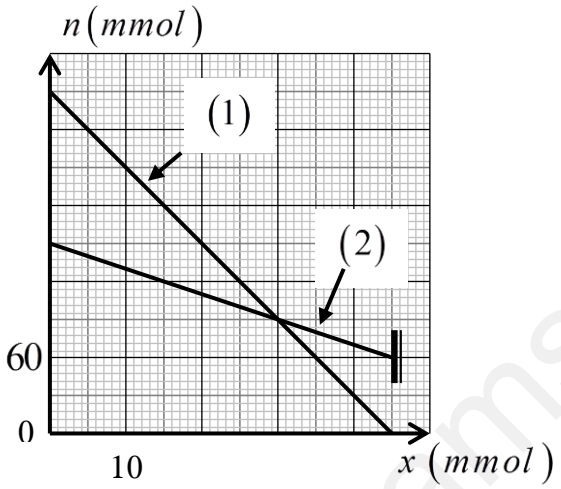
1. حدّد قطبي هذا العمود ثم اعط الرمز الاصطلاحي للعمود.
2. اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين عند كل مسرى، ثم معادلة التفاعل المُنمذج للتحول الحادث في العمود.
3. علما أن ثابت التوازن لهذا التفاعل هو $K=10^{200}$، احسب كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r,i}$ ثمّ بيّن جهة التطور التلقائي للجملة الكيميائية.
4. أنشئ جدول تقدم التفاعل، وجد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.
5. احسب Q_{max} كمية الكهرباء الأعظمية التي ينتجها العمود.
6. استنتج تغير كتلة معدن الألمنيوم $\Delta m(Al)$ في الحالة النهائية.

- **الجزء الثاني:**

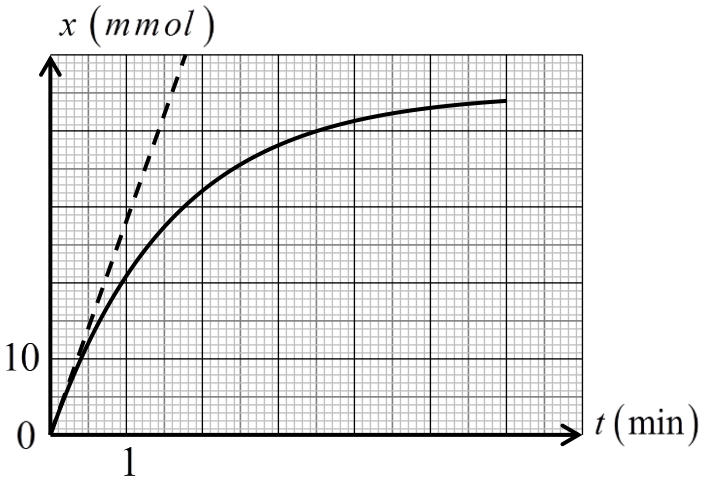
لدراسة حركية التفاعل الكيميائي بين معدن الألمنيوم وشوارد الهيدرونيوم. نضع عند اللحظة $t=0$، كتلة m_0 من الألمنيوم الصلب في دورق به حجم $V=100mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي c، ننمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة التالية: $2Al(s)+6H_3O^+(aq)=2Al^{3+}(aq)+3H_2(g)+6H_2O(l)$

المتابعة الزمنية لهذا التحول مكّنتنا من تمثيل البيانات الموضّحة في الشكل.7 الممثل لتغيّرات كميات مادة المتفاعلات بدلالة التقدم x، الشكل.8 الممثل لتغيّرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن.

3as.ency-education.com



الشكل.7 تغيّرات كميات مادة المتفاعلات بدلالة التقدم x



الشكل. 8 تغيّرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن

نحن سندك

1. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث.
2. من بين البيانين (1) و (2)، حدّد الموافق لتغيرات $n(Al)$ مع التعليل.
3. عيّن المتفاعل المحد، واستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.
4. عرّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. ثم عيّن قيمته.
5. أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل، أحسب قيمتها عند اللحظة $t=0$، ثم استنتج سرعة تشكل شوارد الألمنيوم عند نفس اللحظة.

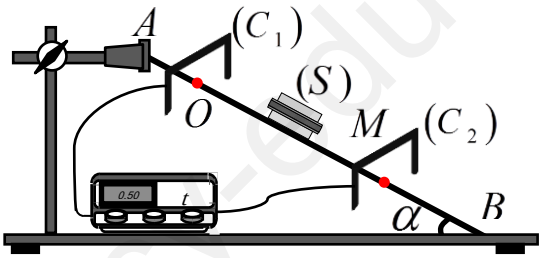
التمرين التجريبي: (06 نقاط)

تعتبر الحركة المستقيمة نوعا من أنواع الحركات، تتعلق بالتأثيرات الميكانيكية التي تخضع لها وبالشروط الابتدائية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة جسم صلب على مستوي مائل وأفقي.

- **المعطيات:** $g=9,8m.s^{-2}$

التجربة 01:



الشكل. 9 حركة جسم صلب فوق مستوي مائل

ينزلق جسم صلب (S) كتلته m بدون سرعة ابتدائية على مستوي مائل AB زاوية ميله $\alpha=14°$.

نثبّت الخليتين الضوئيتين (C_1) و (C_2) لقياس الزمن بين موضع الانطلاق O وموضع الوصول M، ومن أجل مسافات x بين الخليتين نقيس الزمن t الذي تستغرقه العربة لقطع هذه المسافة.

نكرّر هذه التجربة من أجل مسافات مختلفة (الشكل.9)، تمّ تسجيل النتائج في الجدول التالي:

$x\,(m)$	0,30	0,50	0,70	0,90	1,10
$t\,(s)$	0,50	0,65	0,77	0,87	0,96
$t^2\,(s^2)$					

3as.ency-education.com

1. بفرض أن قوى الاحتكاك مهملة.

1.1. مثّل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) أثناء حركته.

2.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد عبارة التسارع $a_{thé}$ لمركز عطالة الجسم (S)، ثمّ أحسب قيمته.

3.1. اكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v(t)$ والموضع $x(t)$.

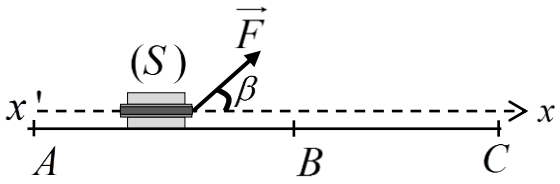
2. أكمل الجدول، ثم أرسم البيان $x=f\left(t^2\right)$، باستعمال سلم رسم مناسب.

3. اعتمادا على البيان $x=f\left(t^2\right)$، جد قيمة التسارع التجريبي a_{exp}.

4. قارن بين القيمتين $a_{thé}$ و a_{exp}، ضع استنتاجك فيما يخص الفرضية المعتمدة "**قوى الاحتكاك مهملة**".

التجربة 02:

يتحرك جسم صلب (S) كتلته $m=200g$ على مستوي AC خشن الموضّح في الشكل.10، ويخضع لقوة جر ثابتة $\vec{F}$ على المسار AB فقط، يصنع حاملها مع المستوي الأفقي زاوية $\beta=30°$.



الشكل. 10 حركة جسم صلب فوق مستوي أفقي

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S)

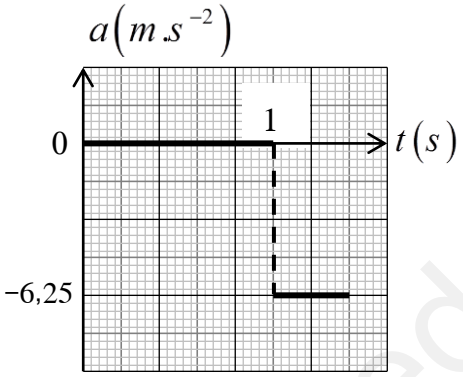
بيّن أنّ عبارة التسارع a_1 خلال المسار AB تكتب بالعبارة التالية: $a_1=\dfrac{F.\cos(\beta)-f}{m}$

2. استنتج عبارة التسارع a_2 للجسم (S) خلال المسار BC.

3. الدراسة التجريبية لحركة مركز عطالة الجسم (S) على المسار AC، مكّنتنا من الحصول على البيان الممثّل لتغيّرات التسارع a بدلالة الزمن t الموضّح في الشكل.11.

1.3. حدّد طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) على المسار AB ثم BC.

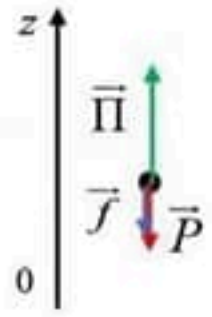
2.3. استنتج قيمة كل من: f و F.



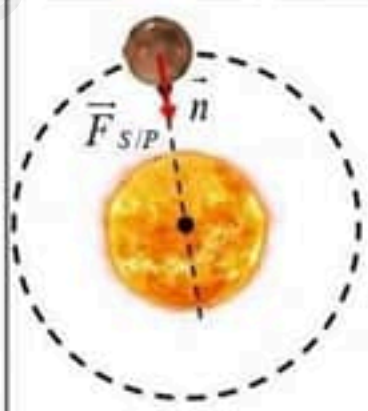
الشكل. 11 تغيّرات التسارع a بدلالة الزمن

انتهى الموضوع الثاني

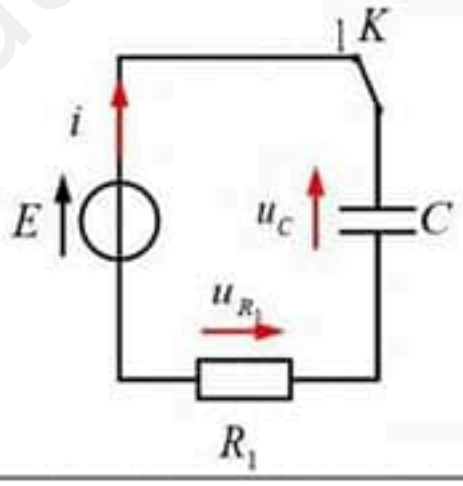
3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التمرين الأول: (04 نقاط) **1.1. إحصاء القوى وتمثيلها:** – الجملة: منطاد + سلة + التجهيز العلمي. – المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليليا. – الثقل $\vec{P}$ – الاحتكاك $\vec{f}$ – دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ 	0,75	02,25
2.1. إثبات المعادلة التفاضلية: - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة: $\sum \vec{F}_{ext} = m\cdot\vec{a} \Rightarrow \vec{P}+\vec{f}+\vec{\Pi}=m\cdot\vec{a}$ بإسقاط العبارة الشعاعية على محور الحركة: $-P-f+\Pi = m\cdot a \Rightarrow -m.g+A\cdot\rho_{air}\cdot v^2+\rho_{air}\cdot V_b\cdot g = m\cdot\frac{dv}{dt}$ وعليه: $\frac{dv}{dt}+\frac{A\cdot\rho_{air}}{m}\cdot v^2 = -g+\frac{\rho_{air}\cdot V_b\cdot g}{m}$ منه: $\frac{dv}{dt}+\frac{A\cdot\rho_{air}}{M}\cdot v^2 = g\cdot\left(\frac{\rho_{air}\cdot V_b}{M}-1\right)$	2x0,25	
3.1. عبارة التسارع الابتدائي a_0 والسرعة الحدية v_{lim}: • التسارع الابتدائي a_0: $\left.\begin{array}{l}\left.\frac{dv}{dt}\right\|_{t=0}=a_0\\ v=0m.s^{-1}\end{array}\right\}\Rightarrow a_0=g\cdot\left(\frac{\rho_{air}\cdot V_b}{M}-1\right)$	0,25	
• السرعة الحدية v_{lim}: $\left.\begin{array}{l}\frac{dv}{dt}=0m.s^{-2}\\ v=v_{lim}\end{array}\right\}\Rightarrow v_{lim}=\sqrt{\frac{g\cdot(\rho_{air}\cdot V_b-M)}{A\cdot\rho_{air}}}$	0,25	
4.1. التحليل البعدي للثابت A: لدينا: $A=\frac{f}{\rho_{air}\cdot v^2}\rightarrow[A]=\frac{[f]}{[\rho_{air}]\cdot[v]^2}=[A]=\frac{[m]\cdot[a]}{[\rho_{air}]\cdot[v]^2}=\frac{M\cdot L\cdot T^{-2}}{M\cdot L^{-3}\cdot L^2\cdot T^{-2}}=L$	0,50	
1.2. تحديد عبارة الكتلة الصحيحة: عند اللحظة $t=0$، نعلم أن $f=0N$، منه:		

3as.ency-education.com

0,75	2x0,25	$a>0 \Rightarrow -m.g+\rho_{air}\cdot V_b\cdot g>0 \Rightarrow -m.g>-\rho_{air}\cdot V_b\cdot g$ وعليه: $m<\rho_{air}\cdot V_b$
	0,25	**2.2. حساب الكتلة الأعظمية m_2 للتجهيز العلمي:** من العلاقة السابقة: $m=\rho_{air}\cdot V_b \Rightarrow m_0+m_1+m_2=\rho_{air}\cdot V$ منه: $m_2=\rho_{air}\cdot V-(m_0+m_1)=1,29\times 9-(2,1+0,5)=9,01kg$
01,00	2x0,25	**1.3. تحديد قيمة السرعة الحدية v_{lim} والتسارع الابتدائي a_0:** • التسارع الابتدائي a_0: $a_0=\left.\frac{dv}{dt}\right\|_{t=0}=\frac{5,15-0}{0,375-0}=13,73m.s^{-2}$ • السرعة الحدية v_{lim}: $v_{lim}=5,1m.s^{-1}$
	0,25 0,25	**2.3. استنتاج قيمة الكتلة m_2' والثابت A:** •الكتلة m_2': $a_0=g\cdot\left(\frac{\rho_{air}\cdot V_b}{m}-1\right)\Rightarrow m=\frac{\rho_{air}\cdot V_b\cdot g}{a_0+g}=\frac{1,29\times 9\times 9,8}{13,73+9,8}=4,83kg$ منه: $m_2'=m-(m_0+m_1)=4,83-(2,1+0,5)=2,23kg$ •الثابت A: $v_{lim}=\sqrt{\frac{g\cdot(\rho_{air}\cdot V_b-m)}{A\cdot\rho_{air}}}\Rightarrow A=\frac{g\cdot(\rho_{air}\cdot V_b-m)}{v_{lim}^{\ 2}\cdot\rho_{air}}$ منه: $A=\frac{9,8\times(1,29\times 9-4,83)}{5,1^2\times 1,29}=1,98m$
0,25	0,25	**التمرين الثاني: (04 نقاط)** **1. توضيح حول الشكل.3:** يوضح الشكل.3 القانون الأول لكيبلر، والذي تكلم فيه على أن الكواكب تدور حول الشمس وفق مسارات اهليليجية تقع الشمس في أحد محرقيه.
	2x0,25	**2. 2-1. تحديد المرجع المناسب للدراسة وتعريفه:** • مرجع الدراسة: هيليومركزي • تعريف: هو مرجع مزود بمعلم مرتبط بمركز الشمس ومحاور موجه لثلاث نجوم بعيدة نعتبرها ثابتة.
	2x0,25 0,25 0,25	**2-2. إثبات السرعة المدارية v_P:**  - الجملة: كوكب (P). - القوة وتمثيلها: $\vec{F}_{S/P}$ - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجملة: $\sum\vec{F}_{ext}=M_P.\vec{a}\Rightarrow\vec{F}_{S/M}=M_P.\vec{a}$ بإسقاط العبارة الشعاعية على المحور الناظمي: $F_{S/M}=M_P.a \Rightarrow a=G\cdot\frac{M_S}{r_P^{\ 2}}$

3as.ency-education.com

بما أن حركة الكوكب منتظمة، إذن: $a=a_n \Rightarrow \frac{v_P^2}{r_P}=G\cdot\frac{M_S}{r_P^2} \Rightarrow v_P=\sqrt{\frac{G\cdot M_S}{r_P}}$	0,25	02,25
2-3. استنتاج عبارة القانون الثالث لكيبلر: نعلم أن: $T=\frac{2\pi r_P}{v_P} \Rightarrow \frac{T_P^2}{r_P^3}=\frac{4\pi^2}{G\cdot M_S}$	0,50	
2-4. اكمال الجدول: • الأرض: $\frac{T_T^2}{r_T^3}=\frac{4\times 3,14^2}{6,67\times10^{-11}\times2\times10^{30}}\approx 3\times10^{-19}$ $r_T=\sqrt[3]{\frac{(365,25\times24\times3600)^2}{3\times10^{-19}}}\approx 1,5\times10^{11}m=1U.A$ • المريخ: $T_M=\sqrt{(1,515\times1,5\times10^{11})^3\times3\times10^{-19}}=5,93\times10^7 s=686,34\ jour$ $\frac{T_T^2}{r_T^3}=\frac{T_M^2}{r_M^3}\approx 3\times10^{-19}$	01,00	
3. 1-3. حساب النسبة $\frac{T_T}{T_M}$: $\frac{T_T}{T_M}=\frac{365,25}{686,34}=0,53$	0,25	0,50
3-2. مناقشة صحة العبارة: العبارة صحيحة المذكورة في السند، أي المريخ يقطع تقريبا دورة كاملة، تقطع الأرض دورتين حول الشمس. $T_M=1,88\times T_T\approx 2\cdot T_T$	0,25	
التمرين الثالث: (06 نقاط) **I. 1. تمثيل اتجاه التيار والتوترات:** 	3x0,25	
2. 2-1. تعيين قيمة E **و** τ_1**:** من المنحنى (01)، نجد: $E=4V$ نعلم أن: $u_C(\tau_1)=0,63E=2,52V$ بالإسقاط على منحنى (2)، نجد: $\tau_1=2ms$	0,25 2x0,25	
2-2. التحقق من أن $C=20\mu F$**:**		

3as.ency-education.com

نعلم أن: $C=\frac{\tau_1}{R_1}=\frac{2\times10^{-3}}{100}=20\times10^{-6}F\Rightarrow C=20\mu F$	0,50	
3. إيجاد المعادلة التفاضلية التي يحققها u_C: بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_C+u_{R_1}=E\Rightarrow u_C+R_1C\cdot\frac{du_C}{dt}=E\Rightarrow\frac{du_C}{dt}+\frac{1}{R_1C}\cdot u_C=\frac{E}{R_1C}$	0,50	
4. إيجاد الثوابت α و A وحساب قيمها: باشتقاق عبارة $u_C(t)$، نجد: $\frac{du_C}{dt}=A.\alpha\cdot e^{-\alpha t}$ بتعويض عبارة $u_C(t)$ و $\frac{du_C}{dt}$ في المعادلة التفاضلية، نجد: $A.\alpha\cdot e^{-\alpha t}+\frac{A}{R_1\cdot C}\left(1-e^{-\alpha t}\right)=\frac{E}{R_1\cdot C}\Rightarrow A\cdot e^{-\alpha t}\left(\alpha-\frac{1}{R_1\cdot C}\right)+\frac{A}{R_1\cdot C}=\frac{E}{R_1\cdot C}$ وعليه: $\begin{cases}A=E\\ \alpha=\frac{1}{R_1C}\end{cases}$	0,25 2x0,25	
5. حساب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عند $t_1=4ms$: نعلم أن: $E_C(t_1)=\frac{1}{2}Cu_C(t_1)^2=\frac{20}{2}\cdot\left(4\left(1-e^{-0,2\times4}\right)\right)^2=120\mu J$	0,50	
1. تحديد قيمة ثابت الزمن τ_2 واستنتاج قيمة مقاومة الناقل الأومي R_2: • قيمة ثابت الزمن τ_2: نعلم أن: $u_C(\tau_1)=0,37\times U_0=1,276V$ بالإسقاط على البيان (3)، نجد: $\Delta t=\tau_2+t_1=8ms$ وعليه: $\tau_2=4ms$ • قيمة مقاومة الناقل الأومي R_2: نعلم أن: $R_2=\frac{\tau_2}{C}=\frac{4\times10^{-3}}{20\times10^{-6}}=200\Omega$	0,25 2x0,25 0,50	
2. حساب قيمة الطاقة المحولة في الناقل الأومي عند اللحظة $t_2=8ms$: عند t_2: $E_C(t_2)=\frac{20\times1,27^2}{2}=16,13\mu J$ وعليه: $E_R=120-16,13=103,87\mu J$	0,75	
التمرين التجريبي: (06 نقاط) **1. دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك:** **1. معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء:** $CH_3COOH_{(aq)}+H_2O_{(l)}=CH_3COO^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$	0,25	

3as.ency-education.com

2. عبارة نسبة التقدم النهائي τ_{f0} بدلالة pH و C_0، وتبيان أن الحمض ضعيف: — 0.75

•عبارة τ_{f0}:

$$\tau_{f0}=\frac{10^{-pH}}{C_0}$$

•تبيان أن الحمض ضعيف : $\tau_{f0}=\frac{10^{-3,4}}{10^{-2}}\approx 0,04$ بما أن $\tau_{f0}<1$ إذن الحمض ضعيف

3. 3-1. إيجاد عبارة ثابت الحموضة Ka بدلالة τ_f و C_1: — 0.75

لدينا: $Ka=\frac{\left[CH_3COO^-\right]_f\left[H_3O^+\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f}$

من جهة أخرى:

$$\left[CH_3COO^-\right]_f=\left[H_3O^+\right]_f=\tau_f C_1 \;;\; \left[CH_3COOH\right]_f=C_1-\left[H_3O^+\right]_f=C_1(1-\tau_f)$$

وعليه: $Ka=\frac{\tau_f{}^2 C_1}{1-\tau_f}$

3-2. تبيان عبارة $\tau_f{}^2$: — 0.75

بما أن $\tau_f \ll 1$، إذن: $Ka=\tau_f{}^2 C_1 \Rightarrow \tau_f{}^2=\frac{Ka}{C_1}$

ونعلم أيضا أن: $C_1(V_0+V_e)=C_0V_0 \Rightarrow C_1=\frac{C_0V_0}{V_0+V_e}$

وعليه: $\tau_f{}^2=\frac{Ka}{\frac{C_0V_0}{V_0+V_e}}=Ka\left(\frac{V_0+V_e}{C_0V_0}\right)=\frac{Ka}{C_0V_0}V_e+\frac{Ka}{C_0}$

4. 4-1. إيجاد قيمة ثابت الحموضة Ka وحجم المحلول V_0: — 0.75

•عبارة بيانية : $\tau_f{}^2=1,58\times10^{-4}\cdot V_e+1,58\times10^{-3}$

•مطابقة بين العبارة البيانية والعبارة النظرية : $\begin{cases}\frac{Ka}{C_0V_0}=1,58\times10^{-4}\\ \frac{Ka}{C_0}=1,58\times10^{-3}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}V_0=10ml\\ Ka=1,58\times10^{-5}\end{cases}$

4-2. استنتاج تأثير التمديد على نسبة التقدم النهائي: — 0.25

كلما كان المحلول ممدد كانت نسبة التقدم النهائي أكبر.

2. تفاعل حمض الإيثانويك مع كحول:

1. كتابة معادلة تفاعل الأسترة الحادث في أنبوب اختبار: — 0.25

$$CH_3COOH_{(l)}+C_4H_9OH_{(l)}=CH_3COOC_4H_{9(l)}+H_2O_{(l)}$$

3as.ency-education.com

2. إنشاء جدول تقدم التفاعل الذي يحدث في كل أنبوب اختبار: — 0.25

معادلة التفاعل		$Ac_{(l)} + Al_{(l)} = E_{(l)} + H_2O_{(l)}$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بالـ mol			
الابتدائية	0	0,05	0,05	0	0
التفاعلية	x	$0,05-x$	$0,05-x$	x	x
النهائية	x_f	$0,05-x_f$	$0,05-x_f$	x_f	x_f

3. 3-1. تعريف سرعة التفاعل، وإثبات عبارتها: — 0.75

تغير تقدم التفاعل في وحدة الحجم $v=\frac{dx}{dt}$

عبارة مردود التفاعل عند لحظة t: $r=\frac{x}{x_{max}}\cdot 100 \Rightarrow x=\frac{x_{max}}{100}\cdot r$

منه: $v=\frac{d\left(\frac{x_{max}}{100}\cdot r\right)}{dt}=\frac{x_{max}}{100}\cdot\frac{dr}{dt}=5\times10^{-4}\times\frac{dr}{dt}$

3-2. حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=2h$: — 0.25

$$v=5\times10^{-4}\times\frac{56,5-47}{2-0}\approx 2,4\times10^{-4}\,mol\,h^{-1}$$

3-3. تحدد قيمة مردود تفاعل الأسترة عند بلوغ التوازن، واستنتاج صنف الكحول المستعمل: — 0.50

بما أن المزيج الابتدائي متساوي في كمية المادة ومردود تفاعل الأسترة 60%، إذن الكحول المستعمل ثانوي.

3-4. إعطاء تسمية كل من الكحول المستعمل والأستر المتشكل: — 0.50

الكحول	الأستر
بوتان 2-أول	إيثانوات 1-ميثيل البروبيل
$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_3$	$CH_3-COO-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-CH_3$

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
التمرين الأول: (04 نقاط) **1. 1-1. أهمية النواة الحديدية:** الرفع من قيمة ذاتية الوشيعة.	0.25	
1-2. إيجاد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي المار في الدار: بتطبيق قانون جمع التوترات: $u_b + u_R = E \Rightarrow L_0 \cdot \frac{di}{dt} + (R_0 + r) \cdot i = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R_0 + r}{L_0} \cdot i = \frac{E}{L_0}$	0.50	
1-3. إيجاد عبارة الثوابت A، B و α: لدينا: $i(t) = A + Be^{\alpha t} \rightarrow \frac{di}{dt} = \alpha \cdot B \cdot e^{\alpha t}$ بتعويض عبارة $i(t)$ و $\frac{di}{dt}$ في المعادلة التفاضلية السابقة، نجد: $\frac{di}{dt} + \frac{R_0 + r}{L_0} \cdot (A + Be^{\alpha t}) = \frac{E}{L_0} \Rightarrow Be^{\alpha t} \cdot \left(\alpha + \frac{R_0 + r}{L_0}\right) + \frac{(R_0 + r) \cdot A - E}{L_0} = 0$ منه: $\alpha = -\frac{R_0 + r}{L_0}$; $A = \frac{E}{R_0 + r}$ من الشروط الابتدائية: $i(0) = A + Be^0 = 0 \rightarrow B = -A = -\frac{E}{R_0 + r}$	01.00	
1-4. حساب معامل توجيه المماس عند اللحظة $t = 0$ واستنتاج قيمة ذاتية الوشيعة L_0: • حساب معامل توجيه المماس عند اللحظة $t = 0$: $\left.\frac{di}{dt}\right|_{t=0} = \frac{100 - 0}{1 - 0} = 100 A s^{-1}$ • استنتاج قيمة ذاتية الوشيعة L_0: من المعادلة التفاضلية وفي اللحظة $t = 0$، نجد: $\left.\frac{di}{dt}\right|_{t=0} = \frac{E}{L_0} \Rightarrow L_0 = \frac{E}{\left.\frac{di}{dt}\right|_{t=0}} = \frac{10}{100} = 0,1H$	0.50	
1-5. إيجاد قيمة τ_0: $\tau_0 = 1ms$	0.25	
1-6. إيجاد قيمة r و R_0: • حساب قيمة r: $\tau_0 = \frac{L_0}{R_0 + r} = \frac{L_0}{10r} \Rightarrow r = \frac{L_0}{10\tau_0} = \frac{0,1}{10 \times 10^{-3}} = 10\Omega$ • حساب قيمة R_0: $R_0 = 9r = 90\,\Omega$	0.50	

3as.ency-education.com

2. إرفاق كل تجربة بالبيان الموافق: • التجربة 01 : $\tau_1 = 3\tau_0 = 3ms$; $I_1 = \frac{E}{R_0 + r} = 0,1mA$ وهذا ما يوافق البيان (a). • التجربة02 : $\tau_2 = \frac{3L}{2R_0 + r} = 1,57ms$; $I_2 = \frac{E}{2R_0 + r} = 0,052A$ وهذا ما يوافق البيان (c). • التجربة 03 : $\tau_3 = \frac{L}{2R_0 + r} = 0,53ms$; $I_3 = \frac{E}{2R_0 + r} = 0,052A$ وهذا ما يوافق البيان (b).	01,00	
التمرين الثاني: (04 نقاط) **1. تعريفات:** • نواة مشعة: هي نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا إلى نواة أكثر استقرارا بإصدار إشعاعات $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$. •تفكك β^- :عبارة عن إلكترون ${}^0_{-1}e$ ،ينتج عن تحول نترون إلى بروتون وفق المعادلة: ${}^1_0n \rightarrow {}^1_1P + {}^0_{-1}e$	01,00	01,00
2. معادلة تفكك النواة ${}^{14}_6C$: بما أن النواة ${}^{14}_6C$ تقع فوق وادي الاستقرار فإن نمط تفككها β^- ، وعليه: ${}^{14}_6C \rightarrow {}^A_ZX + {}^0_{-1}e$ بتطبيق قانوني الانحفاظ لصودي نجد : $\begin{cases} 14 = A + 0 \\ 6 = Z - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 14 \\ Z = 7 \end{cases} \rightarrow {}^{14}_7N$ ${}^{14}_6C \rightarrow {}^{14}_7N + {}^0_{-1}e$	0,75	0,75
3. 3-1. كتابة عبارة قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$، وإثبات عبارة $\ln A(t)$: • كتابة عبارة قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$: $A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ • إثبات عبارة $\ln A(t)$: بإدخال اللوغاريتم على عبارة $A(t)$: $\ln A(t) = \ln\left(A_0 \cdot e^{-\lambda t}\right) \Rightarrow \ln A(t) = \ln A_0 + \ln e^{-\lambda t}$ وعليه: $\ln A(t) = -\lambda \cdot t + \ln A_0$	0,25 0,50	
3-2. تحديد ثابت النشاط الإشعاعي λ واستنتاج زمن نصف العمر $t_{1/2}$: • ثابت النشاط الإشعاعي λ: اعتمادا على بيان الشكل.5: $\ln A(t) = -1,209 \times 10^{-4} \cdot t - 1,469$ بمطابقة العبارة البيانية والعبارة النظرية (سؤال 3-1)، نجد: $\lambda = 1,2 \times 10^{-4} an$ • زمن نصف العمر $t_{1/2}$: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{1,209 \times 10^4} \approx 5730an$	0,25 0,5	
3-3. تحديد تاريخ وفاة "الملكة تي": من العلاقة التالية: $t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{A_0}{A(t)} = \frac{1}{1,2 \times 10^{-4}} \ln \frac{0,230}{0,154} = 3342,7an$	0,75	

3as.ency-education.com

3-4. توضيح حول النتائج:

صحيحة $4000 \underset{ans}{>} t > 3000 ans$ — 0,25 — 0,25

التمرين الثالث: (06 نقاط)

- الجزء الأول:

1. تحديد قطبية العمود والتمثيل الاصطلاحي:

• قطبية العمود : بما أن التيار يمر من صفيحة النحاس نحو صفيحة الألمنيوم، معناه :

- المسرى الموجب $(+)$: Cu - المسرى السالب $(-)$: Al — 0,25

• الرمز الاصطلاحي : $(-)Al / Al^{3+} // Cu^{2+} / Cu(+)$ — 0,25

2. كتابة المعادلات النصفية المعادلة الإجمالية لاشتغال العمود:

• معادلات التفاعل النصفية الحادثة عند كل مسرى :

- المسرى السالب: $Al = Al^{3+} + 3e^-$ - المسرى الموجب: $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$ — 0,75

• معادلة اشتغال العمود : $2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(s)}$

3. حساب كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r,i}$ وتحديد جهة تطور الجملة الكيميائية:

•حساب كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r,i}$: $Q_{r,i} = \dfrac{\left[Al^{3+}\right]_0^2}{\left[Cu^{2+}\right]_0^3} = \dfrac{0,5^2}{0,5^3} = 2$ — 0,50

•تحديد جهة تطور الجملة الكيميائية : بما أن $Q_{r,i} < K$، فإن الجملة الكيميائية تتطور في الاتجاه المباشر (تشكل كل من Cu و Al^{3+})

4. إنشاء جدول تقدم التفاعل وتحديد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}:

• جدول تقدم التفاعل :

معادلة التفاعل		$2Al_{(s)}$ +	$3Cu^{2+}_{(aq)}$ =	$2Al^{3+}_{(aq)}$ +	$3Cu_{(s)}$
الحالة	التقدم	كميات المادة بالـ mol			
الابتدائية	0	n_1	n_2	n_3	n_4
انتقالية	x	$n_1 - 2x$	$n_2 - 3x$	$n_3 + 2x$	$n_4 + 3x$
النهائية	x_f	$n_1 - 2x_f$	$n_3 - 3x_f$	$n_3 + 2x_f$	$n_4 + 3x_f$

0,25

• تحديد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}:

نفرض أن Al متفاعل محد $x_{max}(1) = \dfrac{m}{2M} = 1,85 \times 10^{-2} mol$

نفرض أن Cu^{2+} متفاعل محد $x_{max}(2) = \dfrac{\left[Cu^{2+}\right]_0 V}{3} = 0,83 \times 10^{-2} mol$ — 0,50

بما أن $x_{max}(2) < x_{max}(1)$، إذن: $x_{max} = 0,83 \times 10^{-2} mol$

5. حساب قيمة كمية الكهرباء الأعظمية Q_{max}:

$Q_{max} = z\, x_{max} F = 6 \times 0,83 \times 10^{-2} \times 96500 = 4805,7C$ — 0,50

3as.ency-education.com

6. حساب تغير كتلة معدن الألومنيوم $\Delta m(Al)$: — 0,50

من جدول تقدم التفاعل، لدينا: $\Delta n = 2x_{max} \Rightarrow \Delta m(Al) = 2x_{max} \cdot M(Al)$

وعليه: $\Delta m(Al) = 2 \times 0,83 \times 10^{-2} \times 27 \approx 0,4\,g$

نحن سندك

- **الجزء الثاني:**

1. إنشاء جدول تقدم التفاعل: — 0,25

معادلة التفاعل		$2Al + 6H_3O^+ = 2Al^{3+} + 3H_2 + 6H_2O$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بالـ mol				
الابتدائية	0	n_1	n_2	0	0	
انتقالية	x	$n_1 - 2x$	$n_2 - 6x$	$2x$	$3x$	
النهائية	x_f	$n_1 - 2x_f$	$n_2 - 6x_f$	$2x_f$	$3x_f$	

2. تحديد البيانات على الشكل.7: — 0,50

- العبارة البيانية لكل منحنى: $n(2) = -6x + 270$; $n(1) = -2x + 150$
- العبارة النظرية من جدول التقدم:

$n(Al) = -2x + n_1$; $n(H_3O^+) = -6x + n_2$

وعليه: $(1) \rightarrow H_3O^+$; $(2) \rightarrow Al$

3. تعيين المتفاعل المحد وقيمة التقدم الأعظمي x_{max}: — 0,50

اعتمادا على البيان:

- المتفاعل المحد: H_3O^+ - قيمة التقدم الأعظمي x_{max}: $x_{max} = 45mmol$

4. تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وتحديد قيمته: — 2x0,25

- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته الأعظمية $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}$
- تحديد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $x(t_{1/2}) = \frac{45}{2} = 22,5mmol$ بالإسقاط على البيان.7، نجد: $t_{1/2} = 1,1\min$

5. عبارة السرعة الحجمية للتفاعل، وحساب قيمته مع استنتاج سرعة تشكل شوارد الألومنيوم:

- عبارة السرعة الحجمية للتفاعل: $v_{vol} = \frac{1}{V_T} \cdot \frac{dx}{dt}$ — 0,25
- حساب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 0$:

$$v_{vol}\big|_{t=0} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{1}{0,1} \times \frac{40-0}{1,4-0} = 285,7\,mmol.L^{-1}.\min^{-1}$$ — 0,25

- استنتاج سرعة تشكل الشوارد Al^{3+}:

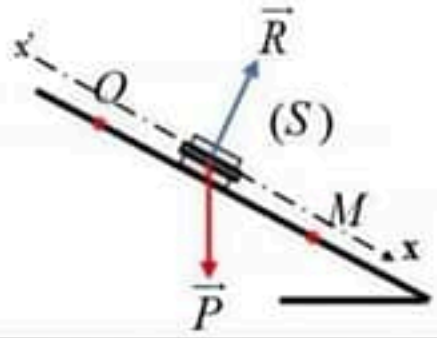
$v(Al^{3+}) = 2v = 2 \cdot V \cdot v_{vol} = 2 \times 0,1 \times 285,7 = 57,14\,mmol.\min^{-1}$ — 0,25

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

1. التجربة 01:

2. 1-1. تمثيل القوى المؤثرة على الجسم (S): 0,50



- الجملة: الجسم (S). 0,25
- المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليليا.

1-2. إيجاد عبارة التسارع النظري $a_{thé}$ وحساب قيمته:

• إيجاد عبارة التسارع $a_{thé}$: 0,25

- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S):

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a_{thé}} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a_{thé}}$$ 0,25

بإسقاط العبارة الشعاعية على محور الحركة: $P_x = m \cdot a_{thé} \Rightarrow a_{thé} = g \cdot \sin\alpha$

• حساب قيمة التسارع $a_{thé}$: $a_{thé} = 9,8 \cdot \sin 14° = 2,37 m.s^{-2}$ 0,25

1-3. كتابة المعادلات الزمنية للسرعة $v(t)$ والموضع $x(t)$:

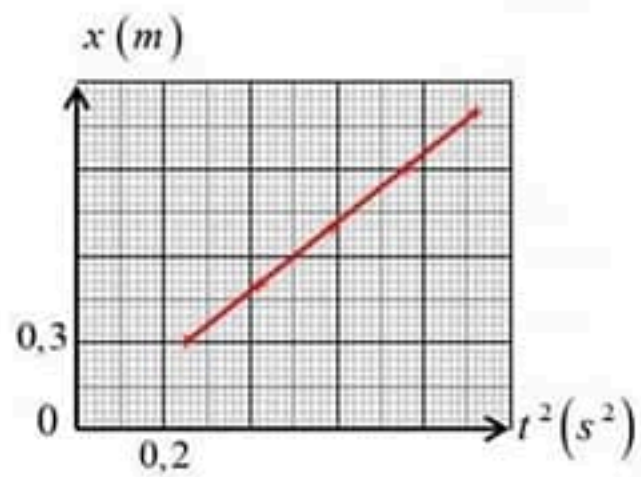
بمكاملة عبارة التسارع النظري $a_{thé}$، نجد: $v(t) = a_{thé} t$

نكامل مرة أخرى عبارة السرعة، نجد: $x(t) = \frac{1}{2} \cdot a_{thé} \cdot t^2$ 2x0,25

نحن سندك

3. إكمال الجدول ورسم البيان $x = f(t^2)$: 01,00

$x(m)$	0,30	0,50	0,70	0,90	1,10
$t(s)$	0,50	0,65	0,77	0,87	0,96
$t^2(s^2)$	0,25	0,42	0,59	0,76	0,92



4. حساب قيمة التسارع التجريبي a_{exp}:

العبارة البيانية: $x = 1,19 \cdot t^2$ وعليه: $a_{exp} = 2 \times 1,19 = 2,38 m.s^{-2}$ 0,50

5. المقارنة بين $a_{thé}$ و a_{exp}، مع وضع استنتاج حول الفرضية:

من النتائج السابقة: $a_{exp} \approx a_{thé}$ وعليه الفرضية صحيحة "الاحتكاك مهمل." 2x0,25

3as.ency-education.com