المادّة: العلوم الفيزيائية
المستوى: 3ع ت

التاريخ: 2022/05/19
المدة: 03 ســـا و30د

امتحان الباكالوريا التجريبي

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

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

الجزء الأول: (13 نقطة)

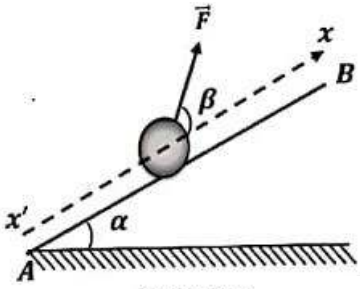
التمرين الأوّل: (6 نقاط)

تعتبر الحركة المستقيمة للأجسام الكتلية على مستوي مائل أو في الهواء من أهم أنواع الحركات التي تتم على بُعد واحد.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد كتلة جسم صلب نعتبره نقطيا بطريقتين مختلفتين: عقب حركته في منحدر ثم عند حركته شاقوليا في الهواء.

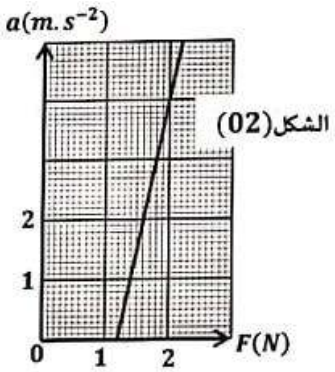
➢ **تسارع الجاذبية الأرضية:** $g = 10\ m/s^2$

I. الحركة على منحدر (AB)



الشكل(01)

ينسحب جسم صلب (S) وفق مستوي مائل زاوية ميله $\alpha = 30°$ ابتداءا من الموضع A بدون سرعة ابتدائية ليصل إلى الموضع B بسرعة v_B تحت تأثير قوّة جرّ $\vec{F}$, يُمكن تغيير شدّتها حيث يصنع حاملها زاوية ثابتة $\beta = 60°$ مع المستوي المائل(**الشكل 01**). نعتبر قوى الإحتكاك مع المستوي تُكافئ قُوّة وحيدة $\vec{f}$ شدّتها ثابتة مُعاكسة لجهة الحركة. نُكرّر التجربة بقيم مُختلفة لشدّة القوّة $\vec{F}$ و نحسب في كلّ تجربة الزّمن اللازم لقطع المسافة $AB = 2\ m$. النّتائج المتحصّل عليها مكنتنا من رسم المنحنى البياني $a = f(F)$ و الذي يُمثّل تغيّرات التسارع a بدلالة شدّة القوّة F المُوضّح في **الشكل (02)**.



الشكل(02)

1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية خلال حركتها.
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن عبارة تسارع مركز عطالة الجسم تُعطى بالشكل التالي:

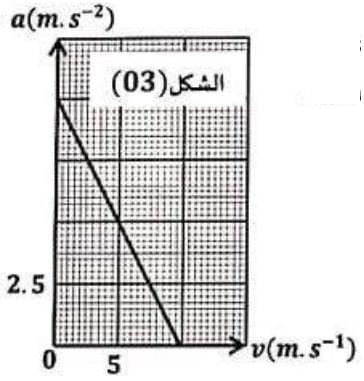
$$a = \frac{cos\ \beta}{m} F - (g.sin\ \alpha + \frac{f}{m})$$

3. جد العبارة اللحظية للفاصلة $x(t)$.
4. بالاعتماد على بيان **الشكل (02)**، أوجد مايلي:
   1.4. قيمة الكتلة m و شدّة قوّة الاحتكاك f.
   2.4. شدّة قوّة الجرّ F' التي من أجلها تكون حركة مركز عطالة الجسم (S) مُستقيمة مُنتظمة.
   3.4. سرعة الجسم (S) عند الموضع B في حالة $F = 2\ N$.
   4.4. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم (S)), تحقّق من قيمة سرعة الجسم (S) عند الموضع B.

II. حركة السقوط الشاقولي في الهواء

من ارتفاع h من سطح الأرض و في اللحظة $t = 0$ نترك الجسم (S) ليسقط شاقوليا دون سرعة ابتدائية من الموضع O لمبدأ المعلم الشاقولي المُوجّه في نفس جهة الحركة (Oz) حيث يخضع الجسم أثناء سقوطه لقوة احتكاك مع الهواء $\vec{F} = -k\vec{v}$ حيث $k = 0,1\ SI$ مُعامل هذا الاحتكاك. (يُهمل تأثير دافعة أرخميدس على الجسم أثناء سقوطه).

www.ecolerradja.com
www.fb.com/ecolerradja



الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحنى البياني $a = g(v)$ لتغير التسارع a للجسم (S) بدلالة سرعته v الموضح في **الشّكل (03)**. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن, بيّن أن المعادلة التفاضلية لتطوّر سرعة الجسم (S) تُكتب على الشكل: $\frac{dv}{dt} + A.v = B$

حيث A و B ثابتان يُطلب تعيين عبارتيهما.

1. اعتمادا على بيان **الشّكل (03)**، أوجد مايلي:

1.2. قيمة السرعة الحدية v_{lim}

1.2. التسارع الابتدائي a_0

3.2. ثابت الزّمن τ المُميّز للسقوط ثم أثبت تجانس هذا المقدار مع الزمن.

4.2. استنتج قيمة الكتلة m.

التمرين الثّاني: (7 نقاط)

يحتوي هذا التمرين على جزئين مُستقلين (I) و (II).

I. خام الحديد هو صخر يحتوي الحديد الذي عادة ما يكون على شكل أكاسيد. تتفاوت الخامات من حيث تركيبها حيث يتم تصنيفها حسب مُحتواها وفق الجدول التالي:

خامات الحديد	الفقيرة	المُتوسّطة	الغنيّة
نسبة الحديد الكتلية	أقل من 30%	بين 30% و 50%	أكبر من 50%

صخرة تحتوي خام الحديد عمرها 2 مليار سنة

(متحف المعادن بمدينة دريسدن ألمانيا)

المصدر: http://fr.wikipedia.org

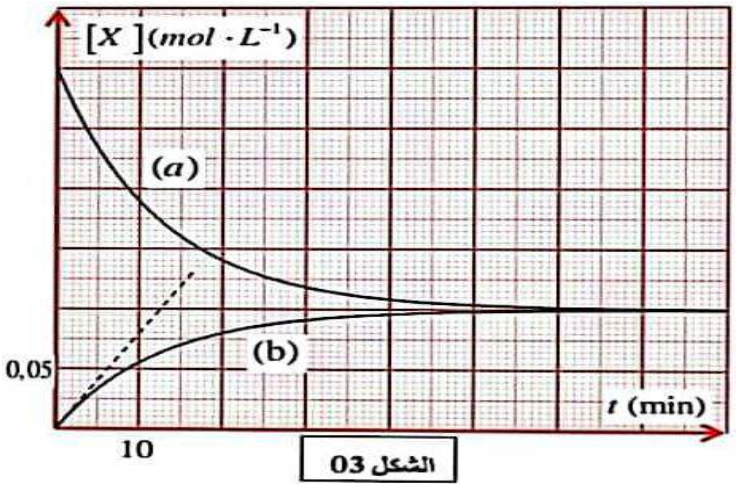
يُعتبر منجم **"غار جبيلات"** من أكبر مناجم الجزائر. اكتُشف عام **1952 م**، تُقدّر احتياطاته القابلة للاستغلال بحوالي **1,7 مليار طن** من الخامات. يتم التخطيط لبدء التعدين فيه في آفاق **2022 م** الأمر الذي سيضع الجزائر في موقع الريادة في صناعة الحديد والصلب في إفريقيا. **(عن موسوعة ويكيبيديا بتصرّف)**

يهدف هذا التمرين إلى مُتابعة التحوّل الكيميائي بين معدن حديد "غار جبيلات" وحمض وكذا تصنيف خام حديد هذا المنجم.

نضع في إيرلنماير حجما $V = 200\ mL$ من حمض كلور الماء تركيزه المولي $C = 0,3\ mol/L$. و عند لحظة نُضيف كتلة $m = 1,90\ g$ من خام الحديد (تحتوي على كتلة m_0 من الحديد) , مُتابعة التحوّل الكيميائي مكّنتنا من رسم المُنحنيين البيانيين $[Fe^{2+}] = f(t)$ و $[H_3O^+] = g(t)$ أي لتركيزي شاردتي Fe^{2+} و H_3O^+ بدلالة الزمن **بالشكل 03.**

التفاعل الحادث تام يُنمذج بالمُعادلة التالية:

$$Fe_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$



الشكل 03

➢ **تعطى:** الكتلة المولية الذرية للحديد: $55,8\ g/mol$

1. بيّن أن التفاعل الحاصل هو تفاعل أكسدة – إرجاع مع كتابة الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل.

2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحاصل.

3. أنسب كل مُنحنى من **الشكل 03** بالتركيز المُوافق له مع التعليل.

4. جد اعتمادا على أحد البيانين قيمة التقدّم الأعظمي x_{max}.

5. جد بيانيا قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

مدرسة الرجاء والتفوق الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk PRIVEE
www.ecolerradja.com www.fb.com/ecolerradja

1.5- عرّف ثم احسب السرعة الحجمية لتشكّل شوارد الحديد الثنائية Fe^{2+} عند اللحظة $t = 0$.

2.5- استنتج سرعة التفاعل عند نفس اللحظة.

6. حدّد المُتفاعل المُحد, ثم استنتج كتلة الحديد m_0 في الخام.

7. جد نسبة الحديد في الخام المدروس علما أنه مأخوذ من غار جبيلات، واستنتج تصنيف هذا الخام.

II. يهدف هذا الجزء من التمرين إلى تحديد ثابت حموضة النشادر NH_3 انطلاقا من دراسة انحلاله في الماء.

نتوفّر على محلول تجاري (S_0) للنشادر NH_3 نسبة نقاوته 28% و كثافته $d = 0,91$.

يُعطى:

- الناقليات النوعية المولية الشاردية الناتجة عن انحلال النشادر في الماء:

$$\lambda_{NH_4^+} = 7,35\ mS.m^2/mol \qquad \lambda_{OH^-} = 20\ mS.m^2/mol$$

- ثابت التفكك الذاتي للماء في شروط التجربة: $pKe = 14$
- الكتلة المولية الجزيئية للنشادر: $17g/mol$

1. احسب التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0).

2. اذكر البروتوكول التجريبي الذي يوافق التحضير المخبري لمحلول (S_1) حجمه $1L$ و تركيزه المولي $C_1 = 0,1\ mol/L$ و ذلك انطلاقا من المحلول (S_0).

3. نُمدّد المحلول (S_1) 10 مرّات فنحصل على محلول (S_2) ناقليته النوعية $\sigma = 10,9\ \text{m}\ S.m^{-1}$.

1.3- اكتب مُعادلة تفاعل النشادر مع الماء.

2.3- بين أن pH المحلول (S_2) يُعطى بالعلاقة: $pH = pKe + log[OH^-]$, ثم احسب قيمته.

3.3- اكتب تعبيرنسبة التقدّم النهائي τ_f لتفاعل النشادر مع الماء بدلالة C_2 تركيز المحلول (S_2), σ , λ_{OH^-} و $\lambda_{NH_4^+}$.
احسب قيمته ثم سجّل تعليقا على ذلك.

4.3- بيّن أنّ ثابت الحموضة لثنائية النشادر يُكتب بالشّكل: $Ka = \frac{(1-\tau_f)Ke}{C_2\tau_f^2}$ ثم احسب قيمة pKa.

مدرسة الرجاء والتفوق الخاصة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

الجزء الثّاني: (7 نقاط)

التمرين التجريبي:

في حصة للأعمال المخبرية، أراد الأستاذ التحقّق من مدى استيعاب تلاميذه لمختلف الظواهر الكهربائية التي تُوافق ناقل أومي، مُكثّفة ووشيعة. حيث وضع كلا من هذه العناصر الكهربائية في علبة ثم شكّل فوجين من التلاميذ ووفّر بين أيديهم جملة الوسائل التالية:

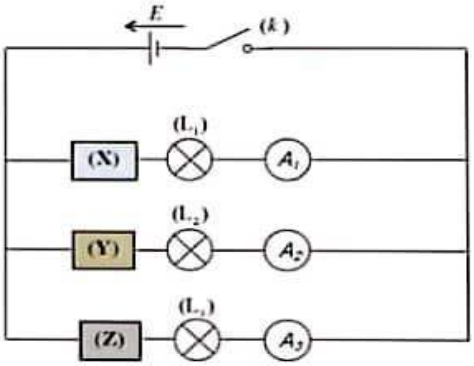
- بطّارية قوّتها المحرّكة الكهربائية $E = 9\ V$
- ثلاث أجهزة أمبيرمتر مقاومتها مهملة.
- ثلاثة مصابيح متماثلة (L_1), (L_2) و (L_3) مقاومة كل مصباح R_0.
- قاطعة k و أسلاك توصيل.
- ناقل أومي مقاومته $R' = 100\ \Omega$.
- ثلاث علب لعناصر كهربائية مجهولة تحمل الرموز X , Y و Z. أحدها ناقل أومي مقاومته R و الآخر مُكثّفة سعتها C و الثالث وشيعة ذاتيتها L و مُقاومتها الدّاخلية r.
- كومبيوتر مربوط مع لاقط التيار لجهاز $ExAO$ من نوع $Foxy\ Jeulin$.

يهدف هذا التمرين إلى التعرّف على بعض العناصر الكهربائية اعتمادا على سلوكها وكذا كيفية تأثيرها على التيار الكهربائي في الدّارات التي تحتويها.

1. الفوج الأوّل: التعرّف على العناصر الكهربائية المجهولة

أنجز التلاميذ التركيب التجريبي المُبيّن **بالشّكل 04**, و في اللّحظة $t = 0$ مبدأ للأزمنة تمّ غلق القاطعة k. المُشاهدات و النّتائج دُوّنت في جدول **الشّكل 05 المُوالي:**

حالة المصباح			قراءة الأمبيرمتر (بال mA)		
الزمن / المصباح	$t = 0$	$t \to +\infty$	الزمن / الأمبيرمتر	$t = 0$	$t \to +\infty$
(L_1)	منطفئ	متوهج	(A_1)	0	450
(L_2)	متوهج	متوهج	(A_2)	150	150
(L_3)	متوهج	منطفئ	(A_3)	900	0



الشكل 04

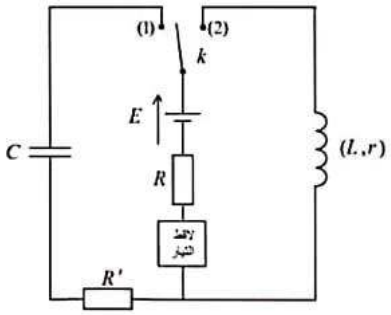
-1.1 تعرّف على طبيعة كل عنصر من العناصر X , Y و Z.

-2.1 بيّن أن المُقاومة الكهربائية للمصباح الواحد هي $R_0 = 10\ \Omega$.

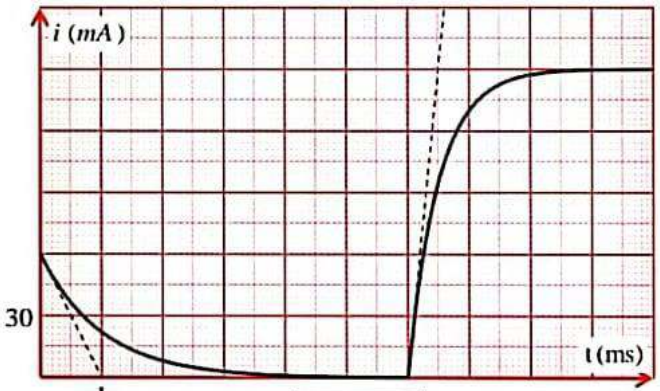
-3.1 جد قيمة كل من مقاومة الناقل الأومي R و المُقاومة الدّاخلية للوشيعة r.

2. الفوج الثّاني: تطوّر شدّة التيار في دارة كهربائية

قام تلاميذ هذا الفوج بتركيب الدّارة المُمثلة **بالشكل 06** باستعمال نفس العناصر الكهربائية التي استعملها الفوج الأوّل و في لحظة $t = 0$ نعتبرها كمبدأ جديد لقياس الأزمنة, تمّ وضع البادلة k في الوضع **(1)** و بعد مُدّة زمنية كافية تمّت أرجحتها إلى الوضع **(2)**, فتحصّلوا على بيان **الشكل 07.**



الشكل 06



الشكل 07

-1.1 مثّل الجهة الإصطلاحية للتيار الكهربائي و مُختلف التوتّرات الكهربائية لكل من وضعي البادلة **(1)** و **(2)**، و اذكر الظاهرة المُشاهدة في كل حالة.

-2.2 اكتب المُعادلة التفاضلية التي تُحقّقها شدّة التيار في كلّ حالة من وضعي البادلة.

-3.2 حلّ المُعادلة التفاضلية من أجل الوضع **(1)** هو: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau_1}}$ ومن أجل الوضع **(2)** هو: $i(t) = I'_0(1 - e^{-\frac{1}{\tau_2}})$

جد عبارة كلّ من الثوابت I_0 , I'_0 , τ_1 و τ_2 بدلالة مُميّزات الدّارة.

-4.2 اعتمادا على بيان **الشكل 06** جد قيمة كل من الثّوابت السابقة: I_0 , I'_0 , τ_1 و τ_2.

-5.2 استنتج قيمة كل من:

- مقاومة الناقل الأومي R.
- سعة المكثفة C.
- المُقاومة الدّاخلية للوشيعة r.
- ذاتية الوشيعة L.

-6.2 احسب الطّاقة الأعظمية المُخزّنة في كل من المُكثّفة والوشيعة.

انتهى الموضوع الأوّل

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

الجزء الأول: (13 نقطة)
التمرين الأوّل: (6 نقاط)

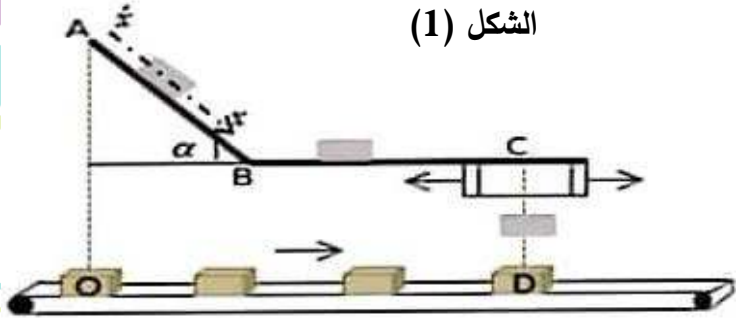
https://cdn-s-www.ledauphine.com/.jpg

تُعتبر ألمانيا من أكبر الدول المُصدّرة للجبن في العالم بقيمة $4,6$ مليار دولار سنوياً. في مصنع لصناعة الجبن وفي مرحلة التعليب طُلب من المُهندس ضبط سرعة الشريط المُتحرّك الحامل للعُلب من أجل سقوط قطعة الجبن المُغلّفة داخل العُلبة مُباشرة.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة قطعة الجُبن وضبط سرعة الشريط المُتحرّك.

وضع المُهندس رسما تخطيطيا لعملية ملء الصناديق (**الشكل 1**) ودوّن جميع المعلومات التي تُساعده في الدّراسة النّظرية في جدول (**الشكل 2**).

الشكل (1)



الشكل (2)	أجزاء المسار		
	AB	BC	CD
المسافة	$1\ m$	$7,69\ m$	$1\ m$
مدّة الحركة	$0,67\ s$	$6,2\ s$	$0,45\ s$
شدّة الاحتكاك f	$2\ N$	$2\ N$	/
الميل عن الأفق	$\alpha = 20°$	/	/
كتلة قطعة الجُبن: $m = 5\ kg$		تسارع الثقالة:	$g = 9,81\ m/s^2$

2. الحركة على المستوي المائل AB

تدفع الآلة قطعة الجُبن من الموضع A بسرعة ابتدائية v_A.

1.1- مثل القوى المُؤثّرة على قطعة الجبن في مركز عطالتها G.

2.1- اعتمادًا على القانون الثاني لنيوتن، أوجد العبارة الحرفية لتسارع مركز عطالة قطعة الجبن a ، ثم استنتج طبيعة حركتها.

3.1- أثبت أن عبارة سرعة قطعة الجُبن عند مُرورها بالموضع B تُعطى بالشكل: $v_B = \sqrt{5,92 + v_A^2}$

2. الحركة على المُستوي الأفقي BC

1.2- باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة على جملة قطعة الجبن، أثبت أن عبارة مربّع سرعة القطعة عند الموضع C تُعطى بالعبارة:

$$v_C^2 = \frac{29,6 - 2f.BC}{5} + v_A^2$$

2.2- استنتج حينئذ قيمة السرعة الابتدائية v_A التي تُعطيها الآلة لقطعة الجُبن من أجل توقّفها بالضبط في الموضع C.

3. دراسة السقوط الشاقولي CD

عند توقّف قطعة الجبن في الموضع C وبعد $t = 2,68\ s$ تُفتح السكتين آليا لتسقط القطعة شاقوليا بتسارع ثابت $9,81\ m/s^2$.

1.3- اعط تخمينا حول نوع هذا السقوط ثم برّر صحّة هذا التخمين استنادا على القانون الثاني لنيوتن.

2.3- حدد سرعة قطعة الجبن عند سقوطها في الموضع D.

4. حركة العلبة على المُستوي الأفقي OD

تنطلق العُلبة من الموضع O في نفس اللحظة مع قطعة الجُبن (من الموضع A) حيث تُوضع فوق شريط بحركة مستقيمة منتظمة.

1.4- أحسب المسافة OD التي تقطعها العُلبة. وماهي المدة الزمنية اللازمة لتعليب قطعة جبن واحدة؟

2.4- ماهي السرعة التي يجب أن يضبط بها المُهندس الشريط المُتحرك حتى تسقط قطعة الجُبن بداخل العلبة في الموضع D

مدرسة "الرجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

التمرين الثّاني: (7 نقاط)

غرض هذا التمرين تشغيل مغناطيس كهربائي في جهاز روبوت آلي باستعمال بطارية نووية.

نقوم بتوصيل دارة تحتوي على وشيعة مقاومتها $r = 4\ \Omega$ و ذاتيتها L و ناقل أومي مقاومته $R = 20\ \Omega$ و بطارية نووية توترها E يتم فيها تحويل الطاقة الحرارية الناتجة بالتفكك النووي إلى تيار كهربائي باستعمال خاصية الفعل الكهروحراري.

1. تحتوي البطارية على نظير السيزيوم $^{134}_{55}Cs$ المُشع وفق النمط β^- المُرفق بالنمط γ.

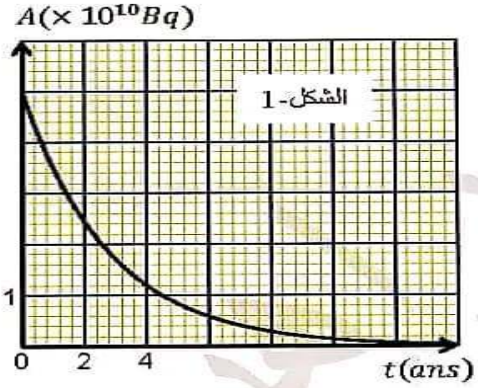
1.1- عرّف مايلي: نظير – مُشع – النمط β^-.

2.1- وضّح سبب وكيفية إصدار الإشعاع γ.

3.1- اعتمادا على قوانين الانحفاظ, اكتب مُعادلة النشاط الإشعاعي للسيزيوم مُستعينا بمُستخرج الجدول الدّوري للعناصر التالي:

العنصر	La	Ba	Cs	Xe
Z	57	56	55	54

2. من إحدى الموسوعات العلمية الخاصة بالبحث العلمي في الفيزياء النووية تمّ استخراج المُنحنى $A = f(t)$ **للشكل 1** والذي يُعبّر عن تطوّر النشاط الإشعاعي A لمنبع مُشع من السيزيوم **134** مُماثل للمنبع السابق كُتلته m_0 الموجودة في البطارية.



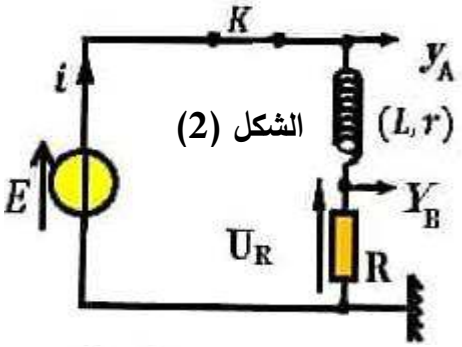
1.2-استنتج من مُنحنى **الشكل 1** قيمة النشاط الإشعاعي A_0 عند اللحظة $t = 0$.

2.2- ما هي قيمة النشاط الإشعاعي في اللحظة $t = \tau$ الموافقة لثابت الزمن؟ استنتج قيمة τ.

3.2- عرّف بزمن نصف العمر لعيّنة مُشعة ثم بيّن أنه يُعطى بالعلاقة: $t_{1/2} = \tau . ln2$. استنتج قيمته بالنسبة لنظير السيزيوم.

4.2- احسب الكُتلة m_0.

3. تمّت دراسة الدّارة قبل تركيبها في الروبوت حسب **الشكل 2** مع توصيل بعض عناصرها براسم الاهتزاز المهبطي.



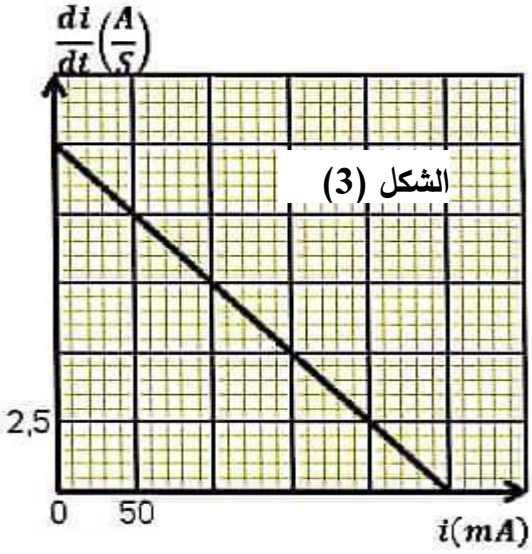
الشكل (2)

1.3- ما هي التوترات المُشاهدة على مستوى كل مدخل من مدخلي راسم الهتزاز المهبطي في هذه الدّارة؟ أيّ منهما يسمح بمُتابعة تطوّر شدّة التيار خلال الزّمن؟ برّر.

2.3- اكتب المعادلة التفاضلية الموافقة لتطور شدة التيار $i(t)$ في هذه الدارة.

3.3- تقبل المعادلة التفاضلية السابقة العبارة : $i(t) = A + Be^{-\alpha t}$ حلا لها.
جد عبارة كل من الثوابت B, A و α بدلالة مُميّزات الدارة المدروسة.

4.3- نتائج المُحاكاة الرّقمية للتجربة سمحت بالحصول على مُنحنى تغيّرات المقدار $\frac{di}{dt}$ بدلالة i في **الشكل 3.**



الشكل (3)

1.4.3- اكتب العبارة البيانية المُوافقة لهذا المنحنى.

2.4.3- استنتج من البيان مُميّزات الدّارة: τ' ثابت زمن الدارة - L - E.

3.4.3- اكتب عبارة شدّة التيار الأعظمي واحسب قيمته.

4.4.3- إن تزويد وشيعة بنواة حديدية يرفع من قيمة ذاتيتها. مثل في هذه الحالة بشكل كيفي منحنى $\frac{di}{dt}$ بدلالة i الجديد في نفس المعلم السابق **للشكل 3.**

الجزء الثّاني: (7 نقاط)
التمرين التجريبي:

يهدف هذا التمرين إلى التعرّف على حمض كربوكسيلي في المخبر و على بعض سلوكاته عند انحلاله في الماء و كذا عند تصنيعه للأسترات.

المعطيات :

- تؤخذ كل المحاليل عند الدرجة $25°C$.
- الكتل المولية الذرية : $O: 16\ g/mol$ $H: 1\ g/mol$ $C: 12\ g/mol$
- كثافة الكحول المستعمل : $d = 0,79$
- الكتلة الحجمية للماء: $\rho_e = 1\ g.cm^{-3}$
- الجداء الشاردي للماء : $pKe = 14$

أولا: دراسة انحلال حمض كربوكسيلي في الماء

نحضر محلولا مائيا S_0 من حمض كربوكسيلي $C_nH_{2n+1}COOH$ تركيزه المولي C_0 و ذلك بانحلال كتلة $m = 0,134\ g$ من المادة النقية لهذا الحمض في $800\ mL$ من الماء المقطر .

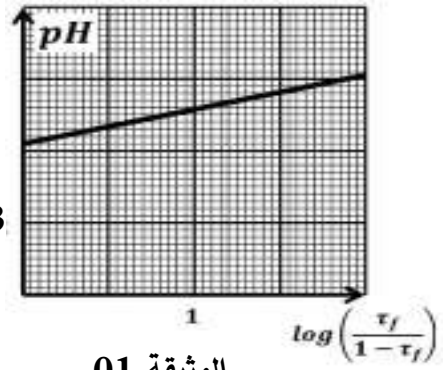
1) اكتب معادلة انحلال هذا الحمض في الماء.

2) اكتب عبارة النسبة النهائية لتقدم التفاعل بدلالة pH المحلول و C_0 .

3) بين أن pH المحلول S_0 يعطى بالعبارة التالية : $pH = pKa + \log\left(\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right)$

حيث Ka هو ثابت الحموضة للثنائية $C_nH_{2n+1}COOH/C_nH_{2n+1}COO^-$.

4) لغرض تحديد التركيز المولي C_0 لهذا الحمض و التعرف على صيغته , نحضر مجموعة من المحاليل ممددة و مختلفة التراكيز المولية انطلاقا من المحلول S_0 . قياس pH لكل محلول سمح برسم البيان:



الوثيقة 01

$pH = f\left(\log\left(\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right)\right)$ **بالوثيقة 01.**

1.4) استنتج قيمة Ka.

2.4) حدد النوع الكيميائي الغالب في محلول للحمض $C_nH_{2n+1}COOH$ من أجل $\tau_f = 0,7$.

3.4) أعطى قياس لأحد المحاليل الممددة ب 160 مرة القيمة $pH = 4,8$.
احسب التركيز المولي C_0 للمحلول S_0 .

4.4) بين أن $n = 1$ ثم استنتج الإسم النظامي للحمض الكربوكسيلي المدروس.

ثانيا: دراسة تحول أسترة

لدراسة تفاعل أسترة, ننجز في بيشر مزيجا حجمه الكلي $V = 100\ mL$, يتكون من $0,5\ mol$ من الحمض السابق و $0,5\ mol$ من كحول بوتان -2- أول و بعض قطرات من حمض الكبريت المركز.
بعد تحريك المزيج, نوزعه بالتساوي على 10 أنابيب اختبار مرقمة من 1 إلى 10 و نسدها بإحكام ثم نضعها عند اللحظة $t = 0$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $60°C$.

1) تفاعل الأسترة :

1.1) باستعمال الصيغ نصف المفصلة, اكتب معادلة تفاعل الأسترة الحادث في أنبوب اختبار, و اعط اسم الأستر المتشكل.

2.1) احسب حجم الكحول و كتلة الحمض اللذين تم مزجهما في البيشر.

3.1) أنشئ جدول تقدم التفاعل الذي يحدث في كل أنبوب اختبار.

4.1) عبر عن كمية مادة الأستر المتشكل $n_t(E)$ عند اللحظة t بدلالة كمية مادة الحمض المتبقي $n_t(ac)$.

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصة
e Erradja wa Tafaouk
COLE PRIVÉE

2) معايرة الحمض المتبقي :

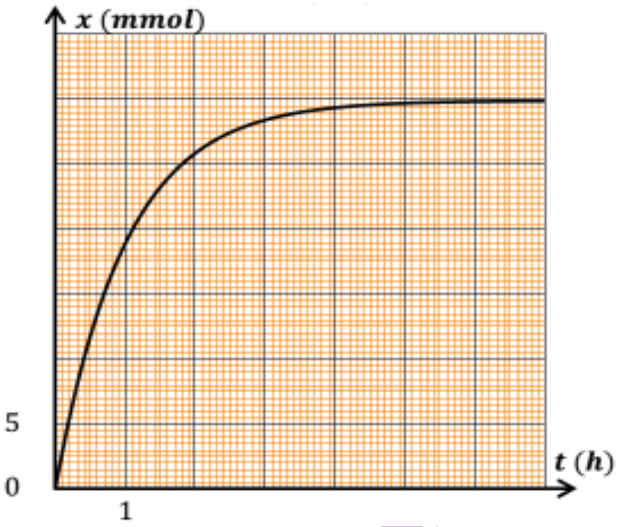
لمعايرة الحمض المتبقي, عند اللحظة t, في أنبوب الإختبار رقم 1, نفرغ محتواه في دورق عياري , ثم نخففه بالماء المقطر البارد للحصول على خليط حجمه $100\ mL$.

نأخذ من الخليط $10\ mL$ و نصبها في بيشر,ونعايرها بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B = 1\ mol.L^{-1}$.

(لا نأخذ بعين الإعتبار أثناء المعايرة شوارد H_3O^+ الواردة من حمض الكبريت المركز).

1.2) اكتب معادلة تفاعل المعايرة ثم احسب ثابت التوازن K الوافق له عند $25°C$.

2.2) حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم اللازم للحصول على التكافؤ هو $V_{BE} = 4\ mL$. استنتج كمية مادة الأستر المتشكل في أنبوب الإختبار رقم 1.



الوثيقة 02

3) متابعة تطور الجملة الكيميائية :

مكنت معايرة المحاليل الموجودة في أنابيب الإختبار السابقة , من رسم المنحنى $x = f(t)$ حيث x هو تقدم تفاعل الأسترة عند لحظة t في أنبوب اختبار**بالوثيقة02**.

1.3) احسب سرعة التفاعل عند اللحظتين $t_1 = 1h$ و $t_2 = 3h$.

حدد العامل الحركي الذي يتحكم في تطور هذه السرعة .

2.3) احسب ثابت التوازن K' لفاعل الأسترة .

3.3) احسب كمية مادة الحمض التي يجب إضافتها في أنبوب الإختبار في نفس الظروف التجريبية السابقة ليصبح مردود تفاعل الأسترة عند نهاية التفاعل هو $r = 90\ \%$.

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE

انتهى الموضوع الثاني

مدرسة "الرّجاء والتفوّق" الخاصّة
Ecole Erradja wa Tafaouk
ÉCOLE PRIVÉE