

على التلميذ أن يختار أحد الموضوعين:

يحتوي الموضوع الأول على 5 صفحات (من الصفحة 01 إلى الصفحة 05)

التمرين الأول: (04 نقاط)



عرض التلفزيون الجزائري يوم 09 جانفي 2017 مشهد لنقل رفاة شهداء وجدوا في مغارة بوسيف بجبل الطارف بأم البواقي إلى مخبر التحليل الإشعاعي لغرض تحديد تاريخ استشهداهم.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد تاريخ استشهد الشهداء باعتماد طريق التأريخ (كربون - آزوت)

المعطيات : $M(^{14}_6C) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$; $1\mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$; $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1. ينتج عن تفكك نواة الكربون $^{14}_6C$ نواة الأزوت $^{14}_7N$.

1.1. عرف النواة المشعة.

2.1. أكتب المعادلة المنمذجة لتفكك نواة الكربون $^{14}_6C$ محددا نمط التفكك.

3.1. حدد مع التعليل أي النواتين $^{14}_6C$ و $^{14}_7N$ النواة الأكثر استقرارا.

4.1. حدد موقع كل من النواتين $^{14}_6C$ و $^{14}_7N$ في المخطط $(N - Z)$

الممثل في الشكل 1. معللا إجابتك .

1.2. أكتب قانون تناقص النشاط الإشعاعي بدلالة عدد الأنوية المتبقية.

2.2. عرف ثابت الزمن τ ، ثم بين أن ثابت التفكك λ يعطى

$$\lambda = \frac{1}{\tau}$$

3.2. عرف زمن نصف العمر، ثم بين أنه يعبر عنه بالعلاقة

$$t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$$

3. يمثل البيان الممثل في الشكل 2. تطور عدد أنوية الأزوت بدلالة

$$N(^{14}_7N) = f(t)$$

اعتماد على هذا البيان ، جد كل من:

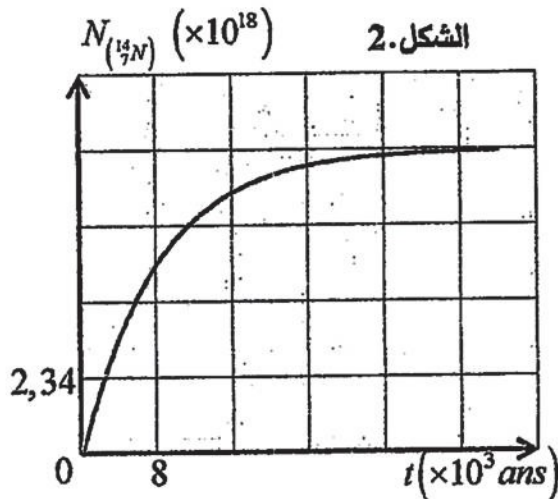
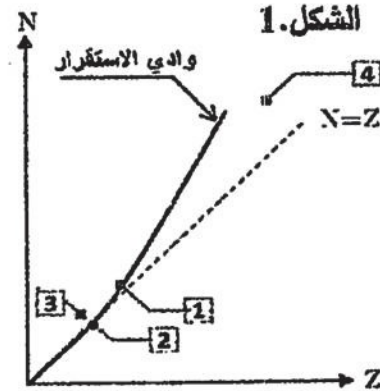
1.3. عدد الأنوية N_0 لعينة الكربون $^{14}_6C$ الحاضرة في اللحظة

$t = 0$ ثم أحسب الكتلة m_0 للعينة في نفس اللحظة.

2.3. ثابت الزمن τ لنواة الكربون $^{14}_6C$ ثم أستنتج قيمة ثابت التفكك.

4. تبين من خلال تحليل عينة من رفاة الشهداء أنها تحتوي في لحظة t على كتلة $m_1 = 0,216 \text{ mg}$ من الكربون

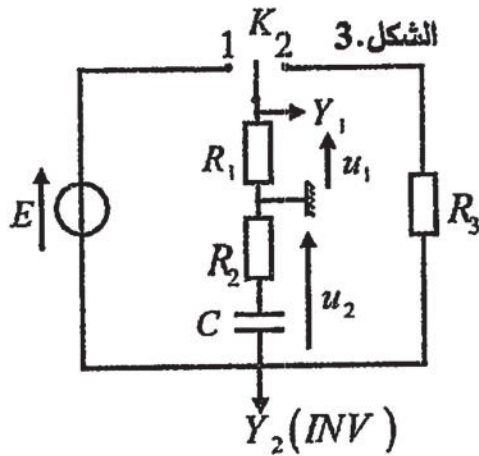
14 وعلى الكتلة $m_2 = 1,68 \mu\text{g}$ من نواة الأزوت $^{14}_7N$.



بين أن عبارة عمر رفات الشهيد هو: $t = \frac{1}{\lambda} \ln \left(1 + \frac{m_2}{m_1} \right)$ ثم حدد في أي سنة استشهد فيها هذا الشهيد.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

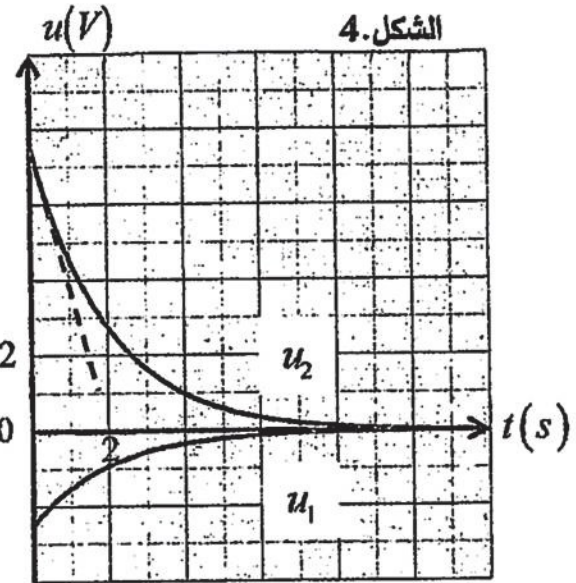
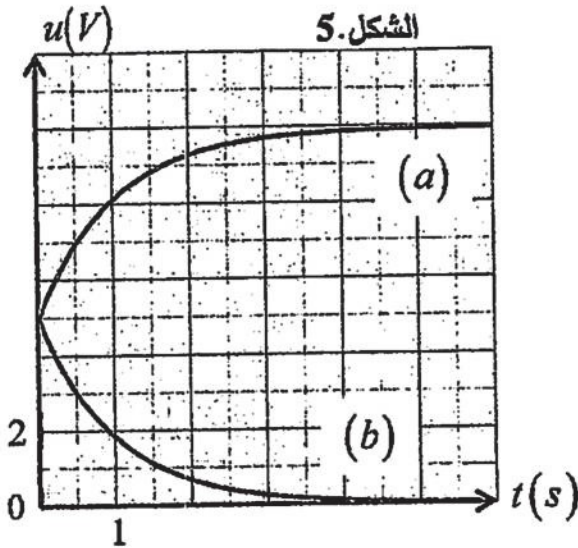
من أهم مميزات المكثفة أنه يتم شحنها وتفريغها خلال فترات زمنية منتظمة، ويمكن التحكم في هذه العملية عن طريق ربطها بنواقل أومية. يهدف التمرين إلى دراسة شحن وتفريغ مكثفة في عدة نواقل أومية. نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 3، المكونة من:



- مولد ذو توتر ثابت قوته المحركة كهربائية $E = 10V$.
- مكثفة غير مشحونة شعنتها C .
- ثلاث نواقل أومية مقاومة كل منهما $R_1 = R_2 = 10k\Omega$ و R_3 .
- راسم اهتزاز ذو ذاكرة. - بادلة K .

نضع البادلة K في الوضع (1) بعد نهاية عملية شحن المكثفة كليا نغير وضع البادلة إلى

- (2)، بواسطة جهاز راسم اهتزاز ذو ذاكرة تمكنا من الحصول على الشكلين 4 و 5، أحدهما يوافق البادلة في الوضع (1) والآخر يوافق البادلة في الوضع (2).



1. خلال عملية شحن المكثفة، وبتطبيق قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة $q(t)$

✓ تعطى بالعبارة التالية: $\frac{dq}{dt} + \frac{1}{(R_1 + R_2)C} \cdot q = \frac{E}{R_1 + R_2}$

2. ✓ حل المعادلة التفاضلية السابقة: $q(t) = CE \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{(R_1 + R_2)C}} \right)$

✓ 1.2. استخراج العبارة اللحظية لكل من التوترين $u_1(t)$ و $u_2(t)$.

✓ 2.2. ارفق كل شكل بالوضع المناسب للبادلة مع التعليل.

✓ 3.2. حدد المنحنيات التي تمثل التوتر $u_1(t)$ و $u_2(t)$ (الشكل 5)، مع التعليل.

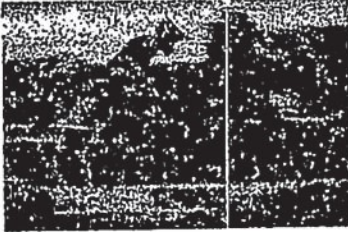
3. اعتمادا على الشكل 4 و 5:

- 1.3. بين أن $R_1 = R_2$.
- 2.3. أحسب سعة المكثفة C .
- 3.3. حدد قيمة ثابت الزمن τ (تفريغ المكثفة).
- 4.3. استنتج قيمة R_3 .

4. قارن مدة النظام الانتقالي للشحن مع مدة النظام الانتقالي للتفريغ. فسر الاختلاف إن وجد.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

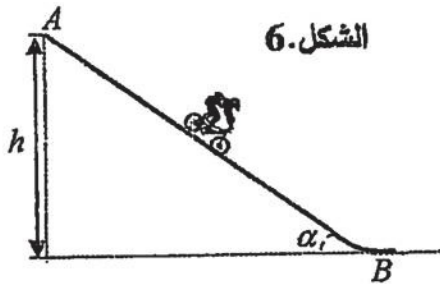
BMX هو سباق لركوب الدراجات نشأ في الولايات المتحدة وتم اعتماده كرياضة أولمبية منذ عام 2008. يجري السباق على مضمار وعر يتراوح طوله بين 270 و 400 متر.



يهدف التمرين إلى دراسة حركة أحد المتسابقين خلال حصة تدريبية صورت لأحدى القنوات التلفزيونية.

المعطيات: - كتلة الدراج + الدراجة: $m = 93 \text{ kg}$ - الجاذبية الأرضية: $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

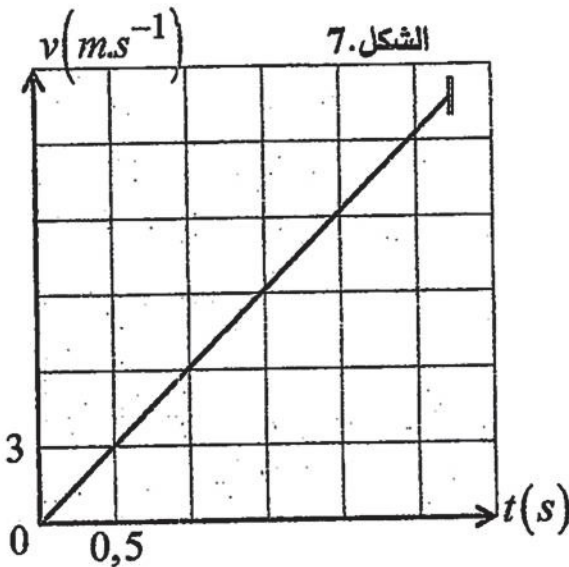
1. مرحلة الانطلاق:



الشكل 6.

عندما تتخفض البوابة، ينطلق ثمانية دراجين من نقطة A ارتفاعها $h = 8 \text{ m}$ عن الأفق، يقوم الدراجون بالدوس بشكل مكثف للحصول على أكبر سرعة ممكنة في أسفل التل (الشكل 6).

مكنك دراسة حركة الجملة (دراج + دراجة) خلال مرحلة النزول على المسار الخشن (AB) من الحصول على البيان $v = f(t)$ الممثل لسرعة مركز عتالة الجملة السابقة بدلالة الزمن t الموضح في الشكل 7.



الشكل 7.

1. اعتمادا على بيان الشكل 7:

1.1. / أحسب طول المسار (AB) ، وبين أن $\alpha \approx 20,5^\circ$ زاوية ميل المنحدر.

2.1. استنتج قيمة a تسارع مركز عتالة الجملة.

2. تخضع الجملة خلال حركتها على المسار (AB) إلى ثلاث قوى: النقل $\vec{P}$ ، فعل الطريق $\vec{R}$ والتي تميل عن ناظم المستوي (AB) بزاوية $\theta = 15^\circ$ و $\vec{F}$ التي يطبقها الدراج والتي نعتبرها ثابتة في الشدة موازية للطريق.

1.2. مثل القوى المؤثرة على مركز عتالة الجملة التي نعتبرها نقطية.

2.2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عتالة الجملة، بين أن عبارة التسارع تكب بالشكل التالي:

$$a = g.\sin\alpha + \frac{F}{m} - \frac{R.\sin\theta}{m}$$

3.2. أحسب شدة القوة $\vec{R}$ ثم $\vec{F}$.

II. مرحلة القفز:

يصل الدراج إلى هضبة ارتفاعها $IE = 2m$ وعرضها $CD = 16m$

ليقفز ابتداء من الموضع O بسرعة ابتدائية $v_0 = 13,6m.s^{-1}$

يصنع حامل شعاعها زاوية $\beta = 35^\circ$ مع الأفق. (الشكل 8)

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع غاليلي، تحصلنا على عبارة

شعاع السرعة لحركة مركز عطالة الجملة في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ والتي

$$\vec{v} = (v_0 \cdot \cos(\beta)) \cdot \vec{i} + (-gt + v_0 \cdot \sin(\beta)) \cdot \vec{j}$$

1. استخرج المعادلات الزمنية للحركة $x(t)$ و $y(t)$ ، ثم معادلة مسار الحركة $y(x)$.

2. لكي يجتاز الدراج القمة E عليه أن يمر على ارتفاع $0,6m$ فوق الموضع E .

1.2. تأكد من أن الجملة (دراج + دراجة) قد اجتازت الموضع E .

2.2. أحسب أدنى قيمة للسرعة الابتدائية v'_0 التي من أجلها تجتاز الجملة الموضع E .

3. إذا كانت مدة السقوط هي $1,8s$ ، أحسب: المسافة الأفقية للسقوط وسرعته عندئذ.

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

سبتين أو بوفيدون أيودين هو مطهر موضعي يستعمل لتطهير جروح الجلد. يعتبر

بوفيدون أيودين معقد كيميائي يحتوي على ثنائي اليود $I_2(aq)$.

يتوفر على مستوى الصيدليات في قارورات صفراء تحمل الدلالة 10% من بوفيدون

أيودين والتي تعني أنه في كل $100mL$ من المحلول تحتوي على $10g$ من

بوفيدون أيودين.

يهدف التمرين إلى دراسة حركية التفاعل بين ثنائي اليود $I_2(aq)$ والتوتياء $Zn(s)$ ، والتحقق من النسبة الكتلية

لبوفيدون أيودين في المطهر، ثم دراسة عمود كهروكيميائي.

المعطيات: - الكتلة المولية لبوفيدون أيودين $M = 2368,8g.mol^{-1}$

- جزيئة واحدة من بوفيدون أيودين تحتوي على جزيئة واحدة من ثنائي اليود I_2 .

- الجزء الأول:

في بيشر سعته $500mL$ ، يحتوي على حجم $V_0 = 25mL$ من المحلول المطهر التجاري تركيزه المولي C_0 ، نظيف له

حجم $V_e = 225mL$ من الماء المقطر بذلك نتحصل على محلول ممدد (S_1) من المطهر تركيزه المولي بثنائي اليود

$C_1 = [I_2]_0$. عند اللحظة $t = 0$ ندخل صفيحة من التوتياء $Zn(s)$ ، وبعد مدة زمنية نلاحظ أن جزءا من الصفيحة

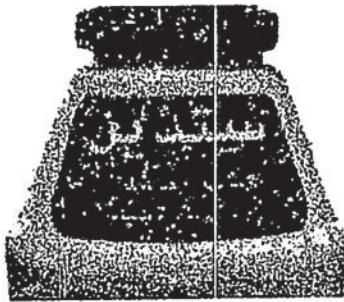
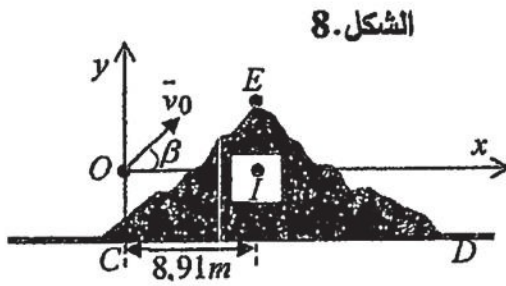
قد تآكل، وأن اللون الأسمر قد اختفى تماما.

ننمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل التالية: $Zn(s) + I_2(aq) = Zn^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$

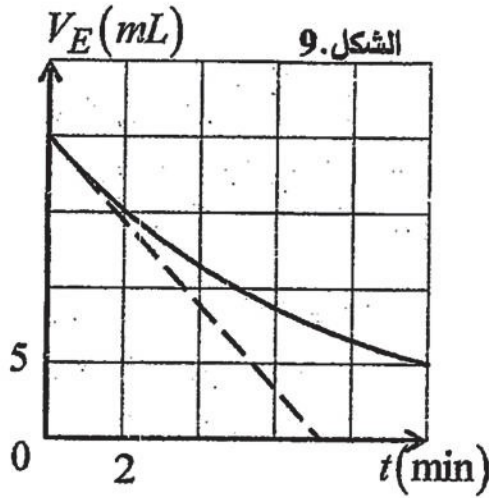
في اللحظة t وعند درجة الحرارة $\theta_1 = 25^\circ C$ ، نأخذ حجم $V_p = 25mL$ من المزيج التفاعلي ونضعه في الثلج

المهشم، ثم نعاير ثنائي اليود الموجود فيه بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq) + S_2O_3^{2-}(aq))$

تركيزه المولي $C' = 10^{-2}mol.L^{-1}$.



نكرر العملية عدة مرات عند لحظات زمنية مختلفة ونسجل في كل تجربة حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم V_E اللازم للتكافؤ. بواسطة برمجية مناسبة تم الحصول على المنحنى الممثل في الشكل 9.

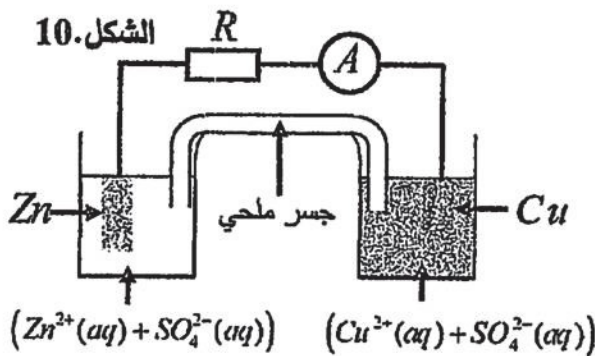


1. حدد الهدف من استعمال الثلج المهشم.
2. أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل السابق، ثم أكتب عبارة $n_t(I_2)$ كمية مادة اليود عند لحظة t بدلالة C_1 ، V و x .
3. اكتب معادلة تفاعل المعايرة. الثنائيتان المتفاعلتان هما (I_2 / I^-) و $(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-})$.
4. بين أن عبارة V_E حجم التكافؤ عند اللحظة t في المزيج تكتب بالعلاقة: $V_E(t) = \frac{C_1 \cdot V}{5C'} - \frac{1}{5C'} \cdot x(t)$.
5. أحسب قيمة كل من التركيز المولي C_1 و C_0 .
6. استنتج m كتلة بوفيدون أيودين الموجودة في حجم 100 mL ، تم تحقق من الدلالة التجارية المدونة على القارورة.
7. أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$.
8. إذا أجري التفاعل السابق عند درجة حرارة $\theta_2 = 40^\circ\text{C}$ ، وضح مجهرياً كيف تتغير سرعة التفاعل عند $t=0$.

- الجزء الثاني:

عمود كهروكيميائي يتشكل نصفه الأول من صفيحة الزنك مغموسة في 50 mL من محلول كبريتات الزنك $[Zn^{2+}]_0 = 0,01\text{ mol.L}^{-1}$. أما النصف الثاني يتشكل من صفيحة نحاس مغموسة في 50 mL من محلول كبريتات النحاس $(Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq))$ تركيزه المولي

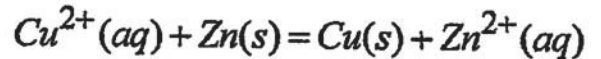
بشوارد النحاس $[Cu^{2+}]_0 = 0,01\text{ mol.L}^{-1}$



بشوارد النحاس $[Cu^{2+}]_0 = 0,01\text{ mol.L}^{-1}$

نربط على التسلسل مع هذا العمود مقياس أمبير وناقل أومي كما هو موضح في الشكل 10.

إن معادلة التفاعل التام أكسدة - إرجاع التي يمكن ان تحدث أثناء اشتغال العمود هي:

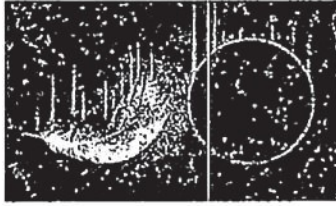


1. إذا علمت أن كتلة مسرى الزنك تناقصت، حدد الاتجاه الذي تتطور فيه الجملة الكيميائية.
2. استنتج قطبية العمود، مع كتابة معادلتَي التفاعلين الحادثين عند كل مسرى.
3. ينتج هذا العمود تياراً كهربائياً شدته ثابتة I خلال مدة اشتغاله $\Delta t = 1,0\text{ h}$.
- 1.3. باعتبار أن الزنك والنحاس بالزيادة، حدد المتفاعل المحد ثم استنتج قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$.
- 2.3. أحسب كمية الكهرباء الأعظمية التي يمكن أن ينتجها هذا العمود، علماً أن: $1F = 96500\text{ C.mol}^{-1}$.
- 3.3. استخرج القيمة التي يشير لها مقياس الأمبير خلال مدة اشتغاله.

انتهى الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الثاني على 5 صفحات (من الصفحة 6 إلى الصفحة 10)

التمرين الأول: (04 نقاط)



تعتبر دراسة حركة سقوط الأجسام من طرف غاليلي، ثم من بعده نيوتن، هي نقطة الانطلاق نحو اكتشاف قوانين الحركات، فحسب غاليلي فإن الحركة يمكن أن تتغير حسب طبيعة الوسط الذي تتم فيه حركة السقوط.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة نموذج مبسط لحركة سقوط شاقولي لجسم صلب في الهواء ونمذجة نوع الاحتكاك.

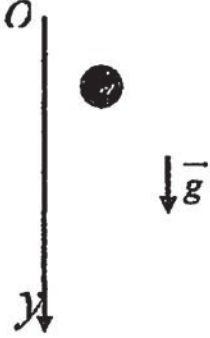
المعطيات: $g = 9,8 m.s^{-2}$ $\rho_{air} = 1,3 kg.m^{-3}$

تدرس حركة المركز (S) لجسم صلب في المعلم $(O, \vec{j})$ موجه نحو الأسفل والمرتبط بمرجع أرضي نعتبره عطاليا.

1. يسقط الجسم (S) سقوطا حرا من على ارتفاع $h = 2m$ عن سطح الأرض بدون سرعة

ابتدائية عند اللحظة $t = 0$. (الشكل 1.)

الشكل 1.



1. عرف السقوط الحر.

2. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على مركز عطالة الجسم (S) بين الموضعين O و I وضع بلوغها سطح الأرض.

أحسب قيمة السرعة v_I مركز عطالة الجسم (S) عند اصطدامها بسطح الأرض.

3. يخضع الجسم (S) في الحقيقة بالإضافة إلى ثقله إلى قوتين: دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ وقوى

الاحتكاك الناتجة عن الهواء ننمذجها بالقوة $\vec{f} = -0,023.v^n.\vec{j}$ ، حيث n عدد طبيعي.

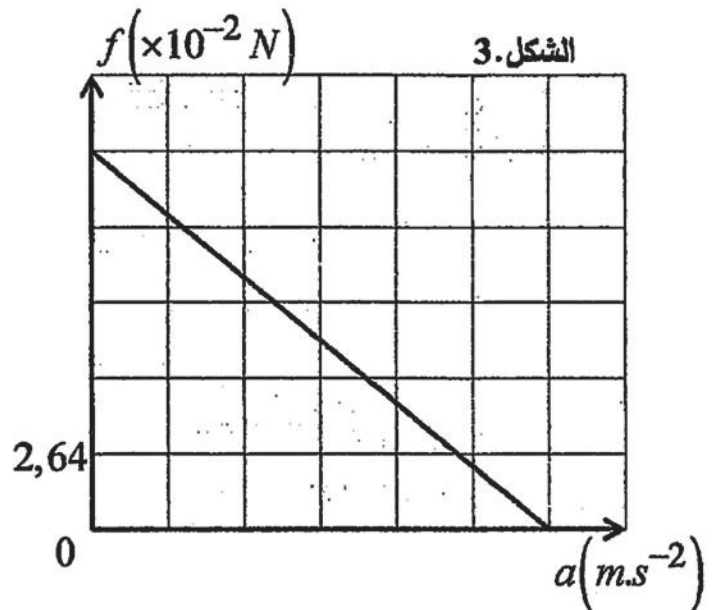
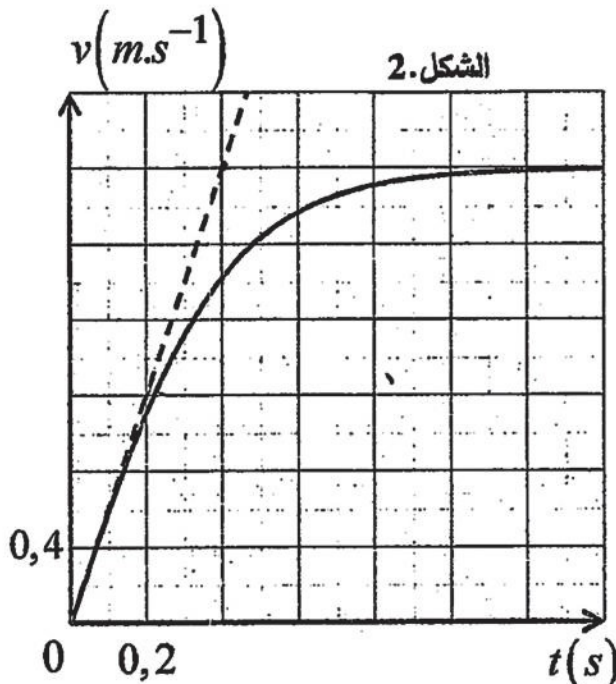
1. أعط العبارة الحرفية لشدة دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ ، واذكر مميزاتها.

2. مثل القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) عند اللحظة t .

3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد عبارة شدة قوة الاحتكاك f بدلالة a تسارع مركز عطالة الجسم (S) .

4. معالجة حركة السقوط للجسم (S) في الهواء، مكنتنا من الحصول على المنحنى $v = f(t)$ (الشكل 2)، والبيان

$f = h(a)$ (الشكل 3).



اعتمادا على الشكلين 2 و 3:

1.4. حدد قيمة كل من: a_0 ، v_{lim} و τ .

2.4. استنتج سلم رسم الشكل 3، ثم بين أن $m = 22 g$.

3.4. أحسب V_S حجم الجسم (S) و n .

التمرين الثاني: (04 نقاط)

البلوتونيوم هو عنصر من العناصر الكيميائية نادر الانتشار والوجود في الطبيعة رمزه Pu له أكثر من 20 نظير من بينها: البلوتونيوم 238 ، البلوتونيوم 239 والبلوتونيوم 241 الانشطارية . يهدف هذا التمرين إلى التعرف على بعض استخدامات البلوتونيوم.

المعطيات : عدد أفوغادرو : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $1 u = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2}$

مستخرج من الجدول	^{92}U	^{39}Y	^{94}Pu	^{95}Am	^{55}Cs	^{96}Cm
الدوري :	ايرانيوم	اتريوم	بلوتونيوم	أمريكيوم	سيزيوم	كوريوم

الكتلة الذرية لبعض الأنوية :

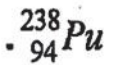
النواة	^{98}Y	$^{141}_{55}Cs$	$^{241}_{94}Pu$	1_0n	$^0_{-1}e$
$m(u)$	97,90070	140,79352	241,00514	1,00866	0,00055

أولا : البلوتونيوم 238 :

يتم استخدامه في الكثير من الأجهزة الطبية كالمنبه الطبي الذي يتحكم في تنظيم ضربات القلب وتنشيط عضلاته. يزرع عن طريق الجراحة داخل جسم المريض . يغذى بواسطة بطارية تحوي كتلة m في اللحظة $t=0$ (لحظة الزرع) من المادة المشعة من البلوتونيوم 238 الباعث لجسيمات α .

1. ماذا تعني العبارات : نظير البلوتونيوم 238 ، مادة مشعة ، جسيمات α .

2. مستعينا بمستخرج الجدول الدوري ، أكتب المعادلة المنمذجة لتفكك نواة



1.3. ذكر بقانون النشاط الإشعاعي $A(t)$.

2.3. يمثل الشكل 4 تغيرات النشاط الإشعاعي $A(t)$ بدلالة الزمن.

بالاعتماد على البيان ، جد :

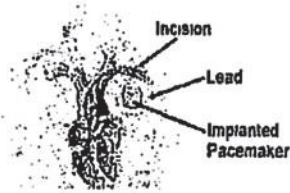
1.2.3. النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 .

2.2.3. زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للبلوتونيوم 238 ثم أحسب ثابت التفكك λ .

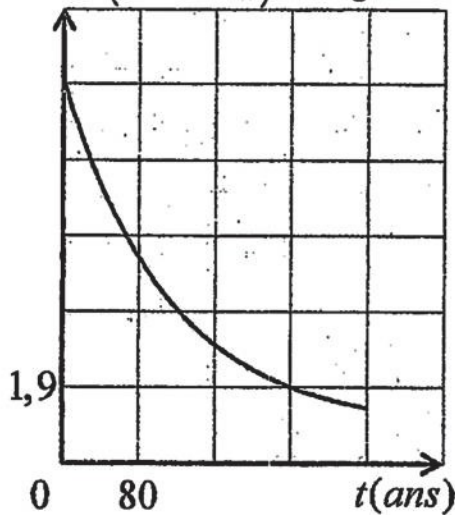
3.3. أحسب قيمة الكتلة m_0 .

4. الجهاز المزروع يبقى يشتغل بصورة عادية حتى يتناقص نشاطه بنسبة 30%.

تم زرع هذا الجهاز في قلب مريض عمره 50ans ، حدد عمر المريض لحظة إعادة زرع الجهاز من جديد.

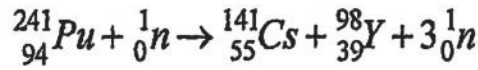


الشكل 4. $A(\times 10^{10} \text{ Bq})$



ثانيا : البلوتونيوم 241 :

يتم استخدامه بشكل رئيسي في عملية إنتاج القنابل النووية وكوقود للمفاعلات النووية لتوليد الطاقة الكهربائية .
المعادلة المنمذجة لانحطاط نواة اللوتونيوم 241 هي :



بين بان هذا التفاعل يحرر طاقة Q مع التعليل؟ ثم أحسب قيمتها بالـ MeV .

التمرين الثالث: (06 نقاط)

تلعب الأسترات دورا هاما في الصناعة الغذائية على اعتبار أنها تمتلك رائحة مميزة لبعض

الأزهار أو الفواكه، والتي يتم تصنيعها انطلاقا من تفاعل حمض كربوكسيلي

RCOOH مع كحول $\text{R}'\text{-OH}$ المعروف أنه مادة قابلة للاشتعال.

يهدف التمرين إلى تحديد صيغة حمض كربوكسيلي، ثم دراسة تفاعله مع كحول.

المعطيات: الكتل المولية مقدرة بـ (g.mol^{-1})

$$M(\text{RCOOR}')=130 ; M(\text{C})=12 ; M(\text{H})=1 ; M(\text{O})=16$$

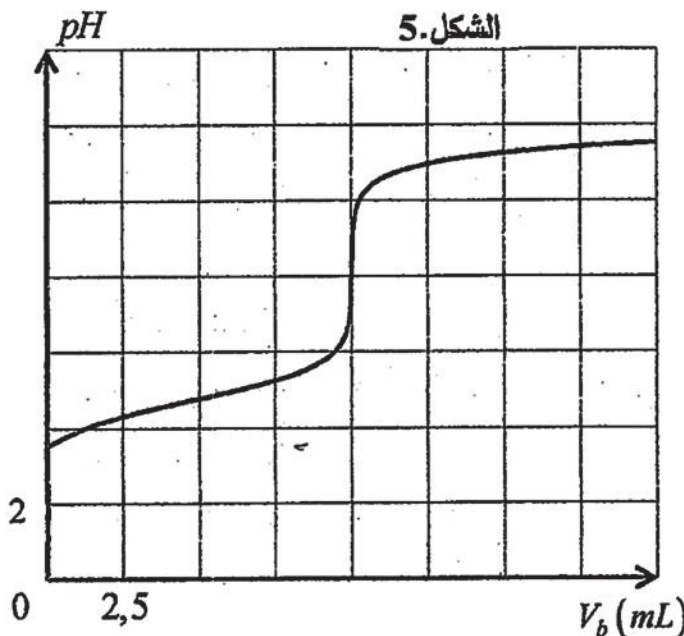
أولا: لغرض تحديد صيغة حمض كربوكسيلي RCOOH(I) ، نحل كمية منه في الماء المقطر لنحصل بذلك على محلول

(S_1) حجمه V_s تركيزه المولي C_0 .

نمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل التالية: $\text{RCOOH(I)} + \text{H}_2\text{O(l)} = \text{RCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

نعاير حجما $V_a = 50 \text{ mL}$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}))$

تركيزه المولي $C_b = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. سمحت المتابعة الـ pH متربة للمعايرة بالحصول على المنحنى البياني



$\text{pH} = f(V_b)$ الممثل لتغيرات pH المزيج بدلالة V_b

حجم هيدروكسيد الصوديوم المسكوب (الشكل 5).

1. أذكر شروط استعمال لاقط قياس الـ pH .

2. أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

3. أحسب قيمة التركيز المولي C_0 ، وبين أن

الحمض RCOOH(aq) ضعيف.

4. أعط عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية

$(\text{RCOOH(aq)} / \text{RCOO}^-(\text{aq}))$.

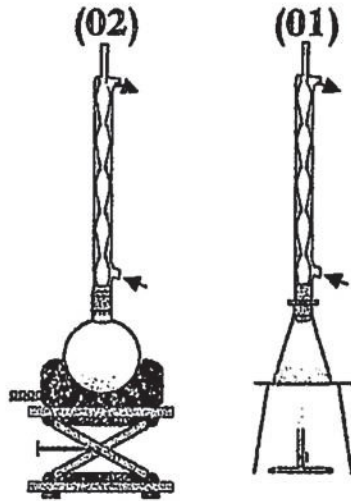
5. بين أنه من أجل الحجم المسكوب $V_b = \frac{V_{b,E}}{2}$

من محلول هيدروكسيد الصوديوم، يكون

$\text{pH} = \text{pKa}$

6. حدد قيمة ثابت الحموضة pK_a للثنائية $(RCOOH(aq)/RCOO^-(aq))$ ، واستنتج صيغة الحمض الكربوكسيلي المستعمل.

الثنائيات	$C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-$	$C_7H_6O_2 / C_7H_5O_2^-$	$C_2H_4O_2 / C_2H_3O_2^-$
ثابت الحموضة	4,1	4,2	4,8



ثانياً: بتجهيز خاص من أجل تصنيع استر، نمزج $0,2mol$ من الحمض السابق $RCOOH(l)$ و $0,3mol$ من كحول صيغته المجملية $R'-OH(l)$ ، ونضيف للمزيج بعض القطرات من حمض الكبريت المركز. نسخن المزيج لمدة كافية حتى نبلغ حالة التوازن. بعد فصل الأستر وتثقيته حصلنا على كتلة $m_g = 20,41g$.

1. اقترح تلميذ على الأستاذ استعمال التركيب التجريبي رقم (01)، لكن الأستاذ رفض ذلك.

- حدد سبب رفض الأستاذ لهذا الاقتراح.

2. أعط اسم التركيب (02) المستعمل في عملية التصنيع.

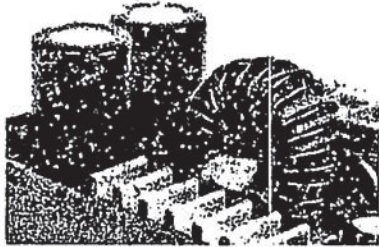
3. اكتب معادلة تفاعل الاسترة.

4. بالاعتماد على جدول تقدم تفاعل الاسترة، حدد التركيب المولي للمزيج عند حالة التوازن.

5. أحسب مردود تفاعل الاسترة وثابت التوازن K ، واستنتج صنف الكحول المستعمل.

6. أكتب الصيغة النصف المفصلة والاسم النظامي لكل من الكحول المستعمل والاستر الناتج، علماً أن الكحول ذو سلسلة فحمية خطية.

التمرين التجريبي: (06 نقاط)



تعتمد العديد من الأجهزة الكهربائية على مصدر الطاقة المخزنة في مكثفة ووشية. يهدف التمرين إلى دراسة تصرف ثنائي قطب (RC) و (RL) ، مع تحديد بعض مميزات كل دائرة.

نركب دائرة كهربائية (الشكل 6) بالعناصر التالية:

- مولد مثالي توتره ثابت قوته المحركة الكهربائية E

- مكثفة فارغة سعتها C

✓ - ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$

- وشية مقاومتها الداخلية r وذاتيتها L

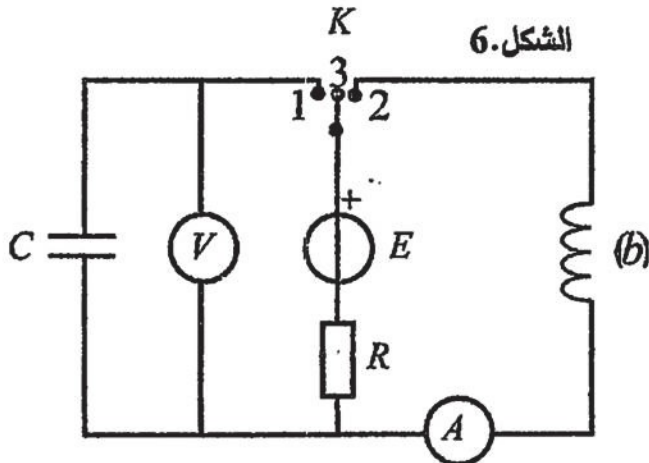
✓ - بادلة K مقاومتها مهملة

✓ - فولطمتر رقمي مربوط بين طرفي المكثفة ورأس

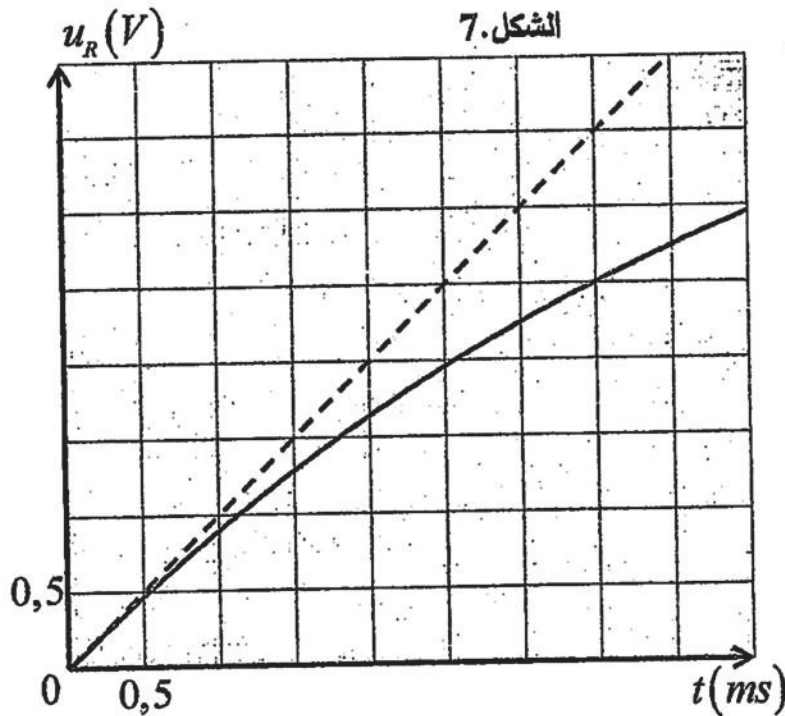
اهتزاز ذو ذاكرة.

✓ 1. عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1)، وبعد

مدة يستقر جهاز الفولطمتر على القيمة $u = 6V$.



1. حدد مدلول قيمة التوتر الكهربائي التي يشير لها الفولطمتر.
2. أكتب عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$.
3. إذا علمت أن أكبر طاقة تخزينها المكثفة هي $E_{C_{\max}} = 0,9mJ$ ، أحسب قيمة كل من:
 - سعة المكثفة C .
 - الشحنة الأعظمية $Q_{\max}$ - ثابت الزمن τ .
- II. نضع البادلة في الوضع (3)، ونربط المدخل (y) والأرضي لرأسم الاهتزاز من أجل معاينة التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ ، ثم نغير البادلة في الوضع (2) عند اللحظة $t=0$. فنحصل على المنحنى البياني الممثل في الشكل 7.
1. انقل الدارة (الشكل 6) على ورقة الإجابة ثم:
 - مثل جهة التيار في الدارة، ووجه سهمي التوترين بين طرفي الناقل الأومي والوشية.
 - بين عليها كيفية ربط جهاز رأسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر الكهربائي $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي.
2. بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية التي تميز تطور التوتر الكهربائي $u_R(t)$.
3. حل المعادلة التفاضلية هو $u_R(t) = R.I_{\max} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau'}}\right)$ ، حيث τ' ثابت الزمن.
 - 1.3. جد عبارة τ' بدلالة مميزات الدارة.
 - 2.3. بين أن τ' متجانس مع الزمن.
4. بعد مدة زمنية كافية يشير الأمبير متر إلى القيمة $I = 50 mA$ ، جد r المقاومة الداخلية للوشية.
5. أحسب معامل توجيه المماس $\frac{du_R}{dt}$ عند اللحظة $t=0$ ، ثم استنتج L ذاتية الوشية.
6. احسب الطاقة المغناطيسية الأعظمية في الوشية.
7. بالاعتماد على الشكل 7، حدّد اللحظة التي تكون عندها الوشية تملك طاقة مغناطيسية تساوي ربع $\left(\frac{1}{4}\right)$ قيمتها الأعظمية.



انتهى الموضوع الثاني