الأستاذ: دبيلي سمير **موضوع للتحضير بكالوريا 2023**

الجزء الأول:

التمرين الأول:(4 نقاط)

" تلونت بداية شهر فبراير سماء وثلوج بعض مناطق فرنسا باللون البرتقالي إثر عاصفة رملية. لتنشر جمعية *ARCO* نتائج دراسة أجريت على عينة من الرمل جمعت يوم 6 فبراير 2021 بمنطقة جورا *Jura* الفرنسية تثبت أن الغبار والرمل يحتويان على السيزيوم 137 المشع، وأن النشاط الإشعاعي الناتج عن هذا النظير يقدر بـ $80kbq/km^2$، ليتساءل مُحَرر الدراسة عن قيمة هذا النشاط بالمناطق التي وَرَدت منها هذه الرمال أي الصحراء الجزائرية ويُذَّكر الفرنسيين بـ 13 تجربة نووية قامت بها فرنسا سنة 1960 في عمق الأرض **بإن إيكر** و 3 تجارب على سطح الأرض **برقان**."

مقتبس بتصرف عن جريدة *Midi Libre* بتاريخ 28/02/2021

يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفكك السيزيوم 137 وتفاعل انشطار البلوتونيوم 239

1. السيزيوم 137

يتميز عنصر السيزيوم Cs بالعدد الذري 55 وله 31 نظير يتراوح عددها الكتلي من 114 إلى 145.

السيزيوم 133 نظير مُستقر أما السيزيوم 137 فيتفكك بزمن نصف عمر قدره $t_{1/2}=30ans$ معطيا نواة الباريوم $^{137}_{56}Ba$ وجسيم x ويرافق ذلك إشعاع ضوئي.

1.1. عرف كل من: العدد الذري، نظير مستقر.

2.1. علل مستعينا بمعادلة تفاعل إصدار إشعاع ضوئي عند تفكك السيزيوم 137.

3.1. أكتب معادلة تفكك السيزيوم 137 مبينا النمط الإشعاعي الحادث.

4.1. أحسب عدد أنوية السيزيوم 137 في كل كيلومتر متر مربع واحد من مكان أخذ العينة المدروسة.

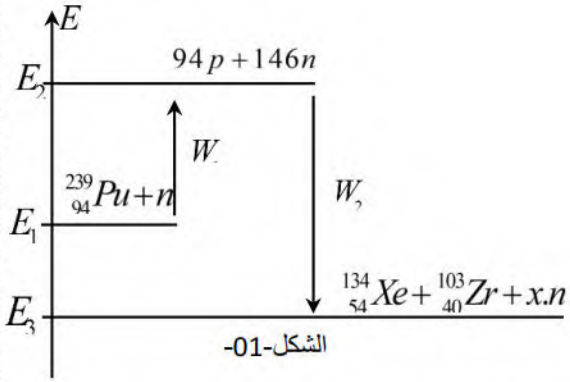
2. البلوتونيوم 239 :

استخدم الفرنسيون البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ في تجارب رقان، والذي يصطنع بقذف نواة اليورانيوم $^{238}_{29}U$ بنيترون، فتحدث سلسلة التفاعلات التالية: $^{238}_{92}U+^{1}_{0}n\rightarrow^{239}_{92}U\rightarrow^{239}_{93}Np+^{0}_{-1}e\rightarrow^{239}_{94}Pu+^{0}_{-1}e$

1.2. هل تحول اليورانيوم 238 إلى البلوتونيوم 239 هو تفاعل انشطار؟ علل.

2.2. عرف طاقة الربط للنواة E_ℓ.

3.2. تنشطر نواة $^{239}_{94}Pu$ عند قذفها بنيترون وفق ما يوضح مخطط الحصيلة الطاقوية. الشكل -01



الشكل-01-

1.3.2. أحسب المقادير: E_1 و E_2 و E_3.

2.3.2. استنتج قيمة المقادير: W_1 و W_2.

3.3.2. حدد قيمة الطاقة المحررة عن تفاعل انشطار البلوتونيوم 239.

3. اليربوع الأزرق *Gerboise bleue*

حَرَّرت تفجير *Gerboise bleue* برقان طاقة تعادل انفجار $70kT$ من متفجرات الـ *TNT*. أحسب كتلة البلوتونيوم 239 المستخدمة في التفجير علما أن $1kT(TNT)=4,184\times10^{12}J$.

	$^{239}_{94}Pu$	$^{134}_{54}Xe$	$^{103}_{40}Zr$	$^{1}_{0}n$	$^{1}_{1}p$
(u)	239,05276	133,90539	102,92720	1,00866	1,00728

$C=3\times10^8m/s;N_A=6,022\times10^{23}mol^{-1}$

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

التمرين الثاني:(4 نقاط)

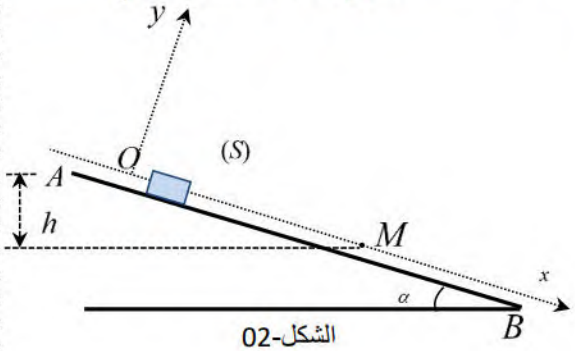
اعترضت الإيطالي غاليلي في دراسته لسقوط الأجسام مشكلة قياس مدة السقوط بدقة، فاتجه إلى دراسة حركة الأجسام على مستوي مائل. فكانت تلك بداية الفيزياء التجريبية، وساعدت في تمهيد الطريق لنظريات إسحاق نيوتن عن الميكانيك والجاذبية.

مستوي مائل استخدمه غاليلي

يهدف التمرين إلى دراسة حركة جسم صلب على مستوي مائل

في اللحظة $t=0$، ينزلق جسم صلب (S) نعتبره نقطي كتلته m دون سرعة ابتدائية وباحتكاكات مهملة على مسار مستقيم من الموضع O أعلى المستوي المائل AB الذي يميل على الأفق بالزاوية α. الشكل-02

ندرس حركة الجسم (S) في المعلم (O,x,y) الذي نعتبره عطاليا.



الشكل-02

1. الدراسة التحريكية:

1.1. ذكر بمبدأ إنحفاظ الطاقة.

2.1. مثل القوى المطبقة على الجسم (S) .

3.1. بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجسم (S) بين الموضع O وموضع كيفي M، بيّن أن عبارة تسارع الحركة تكتب: $a = g\sin\alpha$

4.1. استنتج طبيعة الحركة الجسم (S) .

2. الدراسة الحركية:

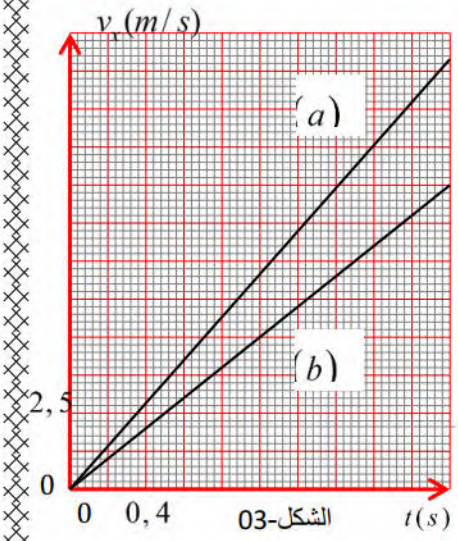
1.2. عبر بدلالة الزمن عن مركبات شعاع السرعة $\vec{v}\begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix}$

ومركبات شعاع الموضع $\overrightarrow{OM}\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

2.2. عند انتقال الجسم على المحور Ox بالمسافة $x=OM$ يهبط بالارتفاع h بالنسبة للمستوي الأفقي المار من الموضع O .

1.2.2. بين أن: $h=\frac{1}{2}.g.(\sin\alpha)^2.t^2$

2.2.2. احسب الزمن المستغرق لقطع الارتفاع $h=1m$ من أجل الزاوية $\alpha=45°$.



الشكل-03

3. زاوية الميل:

بمعالجة معلوماتية لمعطيات الحركة، حصلنا على بياني لتطور الزمني للسرعة $v_x = f(t)$ الشكل- 03 وعلى بياني التطور الزمني للارتفاع $h = f(t)$ من أجل الزاويتين $30°$ و $45°$. الشكل-04

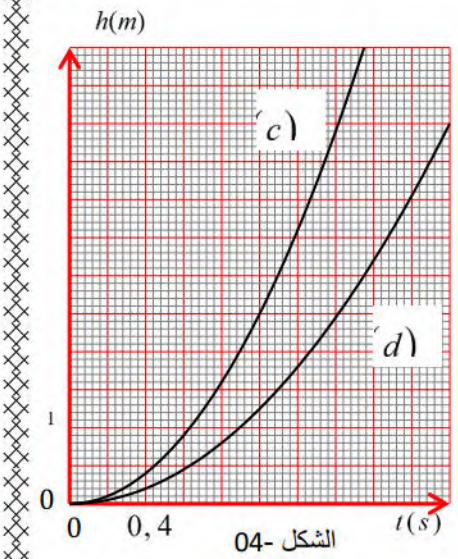
1.3. مستعينا بالدراسة الحركية:

1.1.3. ما تأثير زاوية ميل المستوي المائل α على السرعة v_x وعلى الارتفاع h ؟

2.1.3. أرفق المنحنيات البيانية (a)، (b)، (c) و (d) مع زاوية الميل الموافقة لها.

2.3. جد عبارة السرعة v_x بدلالة الارتفاع h.

3.3. قم بصياغة نتيجة توضح فيها تأثير زاوية الميل α على علاقة السرعة v_x بالارتفاع h .



الشكل -04

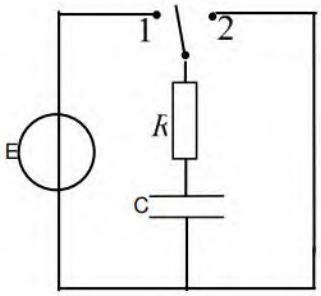
التمرين الثالث:(6 نقاط)

المكثفات من العناصر الكهربائية الهامة في صناعة الدارات الالكترونية وفي انجاز العديد من دوائر القوى الكهربائية مثل بدء حركة المحركات وتحسين معامل الاستطاعة.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة ثنائي القطب RC وتحديد الثوابت المميزة للدارة.

تتكون دارة كهربائية من مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية E وناقل أومي مقاومته R ومكثفة مفرغة سعتها C وبادلة K موصولة مثل ما يوضح التركيب. الشكل-5

عند اللحظة $t=0$ تضع البادلة على الوضع (1).



الشكل-5

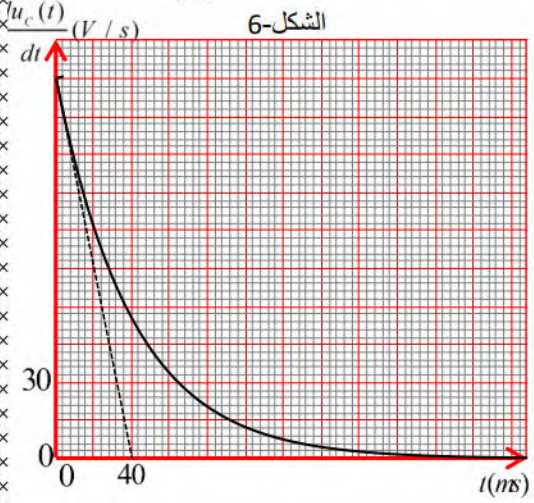
1. الظاهرة الفيزيائية:

1.1. عرف المكثفة.

2.1. ماذا يحدث على مستوى لبوسي المكثفة؟ اشرح.

2. التوتر الكهربائي بين طرف المكثفة:

مكننا تجهيز $ExAO$ من متابعة تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة u_C بدلالة الزمن t والحصول على المنحنى $\frac{du_C(t)}{dt}=f(t)$. الشكل-6



الشكل-6

1.2. أعد رسم الدارة مبينا كيفية وصل لاقط جهاز $ExAO$ لمتابعة التوتر بين طرفي المكثفة u_C .

2.2. بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن: $\frac{du_C(t)}{dt}+A.u_C(t)=A.B$

حيث A و B ثوابت يطلب منك التعبير عليها بدلالة مميزات الدارة وتحديد المدلول الفيزيائي لكل منهما.

3.2. تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو: $u_C(t)=B(1-e^{-At})$.

4.2. حدد ثابت الزمن للدارة τ.

5.2. استنتج E القوة المحركة للمولد.

3. الطاقة:

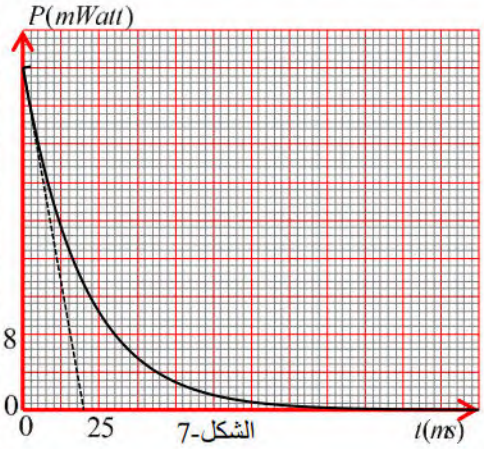
1.3. حدد طبيعة الطاقة المخزنة بالمكثفة.

2.3. بعد مدة قدرها $0,5s$ من بداية شحن المكثفة، نؤرجح البادلة إلى الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ جديدا للأزمنة $t=0$.

1.2.3. حدد نمط التحويل الطاقوي الحادث من المكثفة إلى الناقل الأومي.

2.2.3. بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن: $\frac{du_C(t)}{dt}+A.u_C(t)=0$

3.2.3. تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو: $u_C(t)=Be^{-At}$.



الشكل-7

3.3. الاستطاعة:

بمعالجة معلوماتية أمكن متابعة التطور الزمني لاستطاعة التحويل الطاقوي $P=f(t)$ الحادث بالدارة عند تفريغ المكثفة. الشكل-7

1.3.3. اكتب عبارة الطاقة المخزنة بمكثفة بدلالة C سعة المكثفة والشحنة $q(t)$.

2.3.3. بين أن استطاعة التحويل الطاقوي تكتب بالشكل: $P(t)=i(t).u_C(t)$.

4. استغلال النتائج:

بواسطة جهاز $ExAO$ حصلنا على منحنى تطور استطاعة التحويل الطاقوي الحادث من المكثفة إلى الناقل الأومي.

1. جد عبارة الاستطاعة الأعظمية P_0 بدلالة E و R .

2. استنتج قيمة R مقاومة الناقل الأومي ثم C سعة المكثفة.

3. ما قيمة الطاقة الحرارية التي ينشرها الناقل الأومي في محيطه؟

الجزء الثاني:

التمرين التجريبي :(6 نقاط)

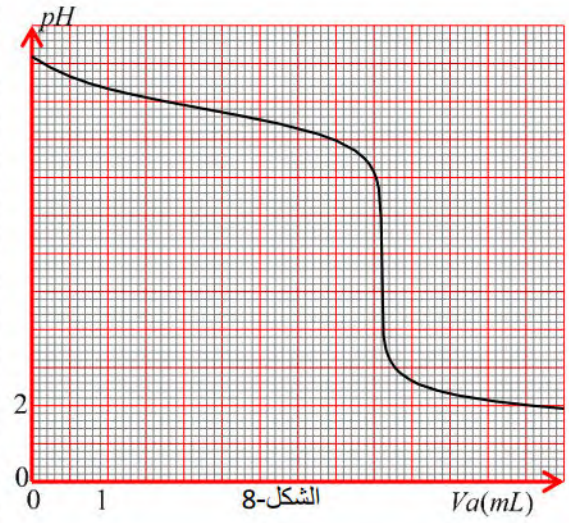
تُعرف متلازمة رائحة السمك $(Fish\ Odor\ Syndrome)$ باسم "تريميثيل أمين يوريا $(trimethylaminuria)$"، وهي عبارة عن اضطراب متعلق بإفراز ثلاثي ميثيل أمين $(trimethylamine)$. يتواجد ثلاثي ميثيل أمين C_3H_9N في الكثير من الأغذية ويتميز برائحته المميزة (رائحة السمك المتعفن).

تعتمد طريقة التشخيص على قياس كمية "ثلاثي ميثيل أمين" و"أكسيد ثلاثي ميثيل أمين " في البول، بعد تناول 300 غرام من الأسماك البحرية. **مقتبس عن موقع قناة الجزيرة الإخبارية** http://www.aljazeera.net/

1. التشخيص:

انطلاقا عينة لبول شخص حجمها $50mL$ ، نحضر محلولا S_1 ممددا 10 مرات حجمه $V_1 = 10mL$. نفرض أن البول يحتوي على أساس ثلاثي مثيل أمين فقط. نعاير الحجم $V_1 = 10mL$ بمحلول لحمض كلور الهيدروجين $H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$ تركيزه $C_a = 0,084mol/L$. بتجهيز مناسب أمكن الحصول على المنحنى $pH = f(V_a)$ (الشكل-8) المزيج التفاعلي بدلالة حجم المحلول الحمضي المسكوب V_a.

مجموعة (a)	مجموعة (b)	مجموعة (c)
بيشر، حوجلة عيارية $10mL$ مخبار مدرج $10mL$	بيشر، حوجلة عيارية $50mL$ ماصة مدرجة $5mL$	بيشر، حوجلة عيارية $10mL$ ماصة عيارية $1mL$



الشكل-8

1.1. المحلول الأساسي:

1.1.1. عرف الأساس.

2.1.1. أكتب معادلة انحلال الأساس في الماء.

2.1. التمديد:

1.2.1. اختر الزجاجيات المناسبة لعملية التمديد من بين المجموعات المقترحة.

2.2.1. أذكر البروتوكول التجريبي لعملية التمديد.

3.1. المعايرة.

1.3.1. اذكر مميزات تفاعل المعايرة.

2.3.1. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

3.3.1. عين احداثيات نقطة التكافؤ.

استنتج ثابت الحموضة pKa للثنائية $C_3H_{10}N^+ / C_3H_9N$.

4.3.1. حدد تركيز المحلول الممدد C_b

واستنتج تركيز ثلاثي ميثيل أمين بالبول.

4.1. النتيجة:

يكون التشخيص إيجابيا من أجل تركيز ثلاثي ميثيل أمين C_3H_9N في البول أكبر من $0,22\times10^{-9}mol/L$.

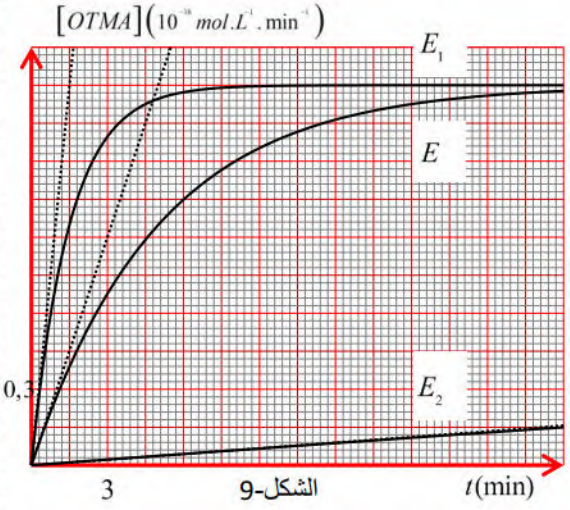
هل الشخص مصاب بمتلازمة رائحة السمك؟ برر.

2. العلاج: يتفاعل ثلاثي ميثيل أمين مع بيروكسيد الهيدروجين $H_2O_2(aq)$ في جسم الإنسان بوجود إنزيم E كوسيط فينتج الماء وأوكسيد ثلاثي ميثيل أمين والذي نرمز له بـ $OTMA$ وفق المعادلة:

$$C_3H_9N(aq) + H_2O_2(aq) = C_3H_9NO(aq) + H_2O(l)$$

يمكن لهذا الإنزيم في ظروف معينة أن يتحور (يتغير جزئيا) مما يؤثر على فعاليته. لذا يعمل العلماء على دراسة إنزيمات محورة لتحديد المفيد منها للعلاج.

أعطت نتائج دراسة حركية لثلاث تجارب أجريت للتفاعل السابق بنفس التراكيز الابتدائية وفي نفس الشروط لكن بوجود الإنزيم الأصلي E ثم بوجود الإنزيم المتحور E_1 ثم بوجود الإنزيم المتحور E_2 لنحصل على المنحنيات البيانية. الشكل-9



الشكل-9

1. عرف الوسيط. وما نوع الوساطة؟
2. اكتب عبارة السرعة الحجمية لتشكل أوكسيد ثلاثي ميثيل أمين $OTMA$.
3. احسب السرعة الحجمية لتشكل أوكسيد ثلاثي ميثيل أمين $OTMA$ عند اللحظة $t = 0$ في حالة كل إنزيم.
4. اقترح مع التبرير الأنزيم المتحور المناسب كعلاج لمتلازمة رائحة السمك.