الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفـــــاع الوطنـــي — السنة الدراسية : 2022/2021

أركان الجيش الوطني الشعبي — اختبـار الـثـلاثـي الأخـيـــر

مديريـة مدارس أشبـال الأمـة — المستوى: سنة ثالثة ثانوي(ع ت)

المادة: العلوم الفيـزيائيــة — المدة: 03 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول : (07 نقاط)

لقد حققت الفيزياء النووية تقدما مذهلاً في المجال الطبي إذ أضحى استخدام المواد المشعة في تشخيص الأمراض و علاجها أمرًا شائعًا.من بين النظائر الأكثر استعمالا حاليا في هذا المجال هو التيكنيسيوم $^{99}_{43}Tc$ حيث ينبعث من هذا النظير الإشعاع γ الذي يتم التقاطه بواسطة كاميرا خاصة التي تتيح رصد درجة التئام شق ناتج عن كسر عظمي مثلا .

I- ينتج $^{97}_{43}Tc$ نظير التيكنيسيوم عن طريق قذف نواة الموليبيدين $^{96}_{42}Mo$ بواسطة الدوتيريوم $^{2}_{1}H$ حسب المعادلة التالية :

$$^{96}_{42}\mathrm{Mo} + {}^{2}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{97}_{43}\mathrm{Tc} + {}^{A}_{Z}\mathrm{X}$$

1-هل هذا التحول النووي محرض أم تلقائي؟

2-حدد طبيعة الدقيقة $^{A}_{Z}X$.

II-ينتج التيكنيسيوم $^{99}_{43}Tc$ عن تفكك نواة الموليبيدين $^{99}_{42}Mo$.

1- أكتب معادلة التحول النووي مبينا نمطه .

2-أحسب بوحدة ال MeV الطاقة E_1 الناتجة عن هذا التفكك.

3- استنتج الطاقة E الناتجة عن تفكك $m = 1\ g$ من أنوية $^{99}_{42}Mo$

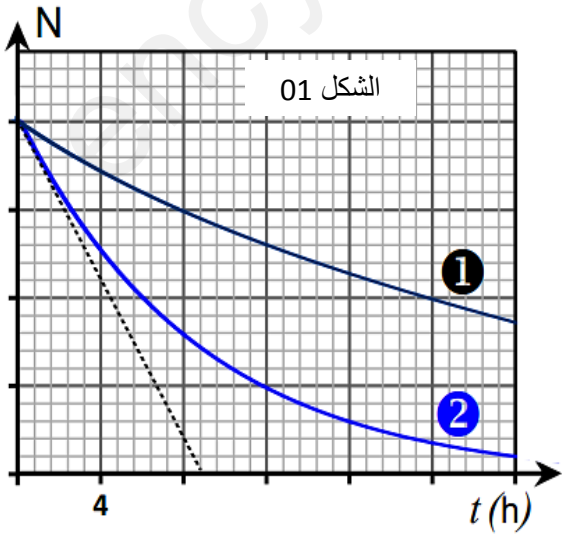
III- يعتبر $^{99}_{43}Tc$ و $^{95}_{43}Tc$ نظيران للتيكنيسيوم.

1-عرف النظائر.

2-اعط تركيبكل نواة.

3-ما هي النواة الأكثر استقرارًا؟

IV- تم حقن شخص بحقنة تحتوي على أنويةالتيكنيسيوم 99 نشاطها عند اللحظة $t = 0$ هو $A_0 = 5 \cdot 10^5\ Bq$ ثم أخذت صورة للعظام المفحوصة عند اللحظة t_1 حيث تصبح قيمة النشاط الإشعاعي $A_1 = 0{,}6A_0$



1-تحقق أن قيمة ثابت النشاط الإشعاعي هي $\lambda = 3{,}2 \cdot 10^{-5} s^{-1}$

2-أحسب عدد الأنوية N_0 التي تم حقن الشخص بها عند اللحظة $t = 0$

3- استنتج اللحظة t_1 مقدرة بوحدة h .

V- إن متابعة تغيرات عدد الأنوية لعينتين من النظيرين $^{99}_{43}Tc$ و $^{95}_{43}Tc$ مكنتنا من تمثيل البيانين التاليين :

1-أرفق كل بيان بالنظير المناسب له مع التعليل .

2- عند حقن جسم الشخص بنظير مشع نصف عمره $t_{1/2}$ فإنه يتم اعتبار أن الجسم لا يحتوي على هذا النظير إذا أصبح نشاطها اقل من 0,68% من نشاطه الإبتدائي .

3as.ency-education.com

-بين أن المدة اللازمة لزوال النظير المشع من الجسم تعطى بالعلاقة $t = 7{,}2t_{1/2}$:

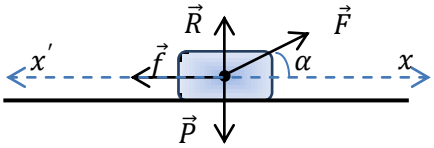
3- برر استخدام النظير $^{99}_{43}Tc$ في التشخيص وعدم استخدام النظير $^{95}_{43}Tc$.

يعطى: نصف عمر $^{99}_{43}Tc$: $t_{1/2} = 6\ h$; $E_t(^{95}_{43}\mathrm{Tc}) = 819{,}0\ MeV$; $m_e = 0{,}00055\ u$

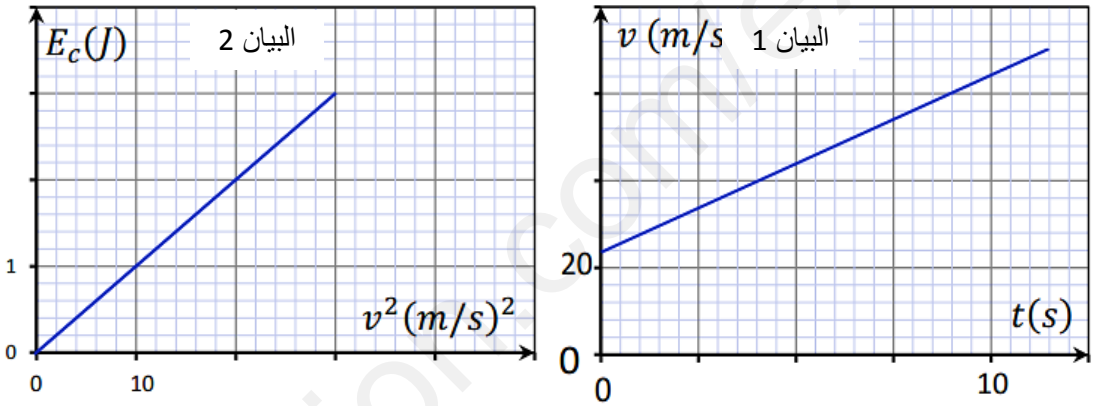
$m_p = 1{,}00728\ u$; $m(^{99}_{43}\mathrm{Tc}) = 98{,}88235\ u$; $m(^{99}_{42}\mathrm{Mo}) = 98{,}88437\ u$; $m_n = 1{,}00866\ u$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

يتحرك جسم (S) نعتبره نقطة مادية كتلته M على طاولة أفقية، ويخضع أثناء حركته للقوى المبينة في الشكل التالي :



يمر الجسم (S) من الموضع M فاصلته $x = 50\ \mathrm{cm}$ في اللحظة $t = 0$ بسرعة إبتدائية v_0، نتائج الدراسة أدت إلى تمثيل البيانين التاليين:



1-أ/ماهي طبيعة الحركة؟ علل .

ب/ أحسب قيمة التسارع a.

ج/ ماهي قيمة السرعة الإبتدائية v_0.

د/ أكتب المعادلة الزمنية للحركة.

2- أحسب كتلة الجسم (S).

3- باستعمال القانون الثاني لنيوتن أوجد شدة القوة $\vec{F}$.

4- أحسب المسافة المقطوعة من طرف الجسم (S) عند اللحظة $t = 20\ s$.

يعطى: $\alpha = 60°, g = 10\ m/s^2, f = 7{,}2 \cdot 10^{-2} N$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي :

1- لتحضير محلول S_0 من حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)})$ تركيزه $C_0 = 10^{-2} mol/L$ وحجمه $V = 100\ mL$ نذيب حجما V_g من غاز كلور الهيدروجين HCl في الماء، إن قيمة pH المحلول الناتجهي pH=2 .

1-1- بين كيف يتم تحقيق قياس ال pH لمحلول مائي.

1-2- أحسب حجم V_g غاز كلور الهيدروجين المنحل علما أن الحجم المولى في هذه الشروط هو $V_M = 22{,}4\ L/mol$

1-3- مثل جدول تقدم التفاعل الحادث.

1-4- احسب نسبة التقدم النهائي τ_f, ماذا تستنتج؟

3as.ency-education.com

2- يحدث تحول كيميائي بين حمض كلور الماء($H_3O^+_{(aq)}$,$Cl^-_{(aq)}$)و معدن الزنك $Zn_{(s)}$ وفق تفاعل تام معادلته :

لدراسة هذا التحول نضع في اللحظة t=0 داخل بيشر حجما $V_0 = 50\ mL$ من المحلول S_0 مجهز بجهاز pHمتر ثم نضيف كتلة قدرها $m = 5{,}45\ g$ من الزنك Zn و نقيس pH الوسط التفاعلي خلال فترات زمنية مختلفة النتائج في الجدول التالي:

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2,00	2,12	2,27	2,44	2,66	2,95	3,45	4,36
$[H_3O^+]$(mmol/L)								
$[Zn^{2+}]$(mmol/L)								
$X(10^{-2}mmol)$								

2-1- مثل جدول تقدم التفاعل وحدد المتفاعل المحد.

2-2- أوجد العلاقة بين التقدم X وتركيز شوارد الزنك ثم أثبت صحة العبارة التالية:

2-3- أكمل الجدول السابق بعد نقله على ورقة الإجابة.

2-4- أرسم على ورقة ملمترية تغيرات التقدم X بدلالة الزمن $X = f(t)$

2-5- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته.

2-6- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 8min$

2-7- أكتب عبارة سرعة اختفاء شوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ بدلالة السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسبها عند $t = 8min$.

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

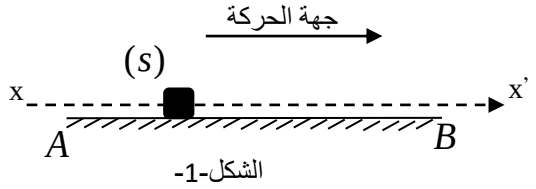
الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول :(06 نقاط)

يسمح تطبيق قوانين نيوتن بتحديد طبيعة حركة جسم و مميزات المقادير المرتبطة بهذه الحركة.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد قيمة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي يخضع لها الجسم (S) أثناء حركته على المستوى الأفقي AB.

في لحظة نعتبرها مبدأ للزمن ، نقذف جسما صلبا (S) ، نعتبره نقطة مادية كتلتها $m = 400\ g$ ، على مستوى أفقي بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0$ من النقطة A نحو النقطة B ، حيث $AB = 1,4m$.



الشكل-1-

يخضع الجسم (S) أثناء حركته لقوى احتكاك تكافئ قوة $\vec{f}$ ثابتة في الشدة و معاكسة لجهة الحركة .

1.1أذكر المرجع المناسب لدراسة حركة الجسم الصلب (S).

2.1.إن المرجع المختار يعتبر عطاليا .علل؟

2.أعد رسم الشكل -1 و مثل عليه القوى الخارجية المطبقةعلى مركز عطالة الجسم (S) خلال حركته.

1.3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة هي: $\frac{dv}{dt} = -\frac{f}{m}$

2.3.ما طبيعة حركة الجسم الصلب (S) مع التعليل ؟

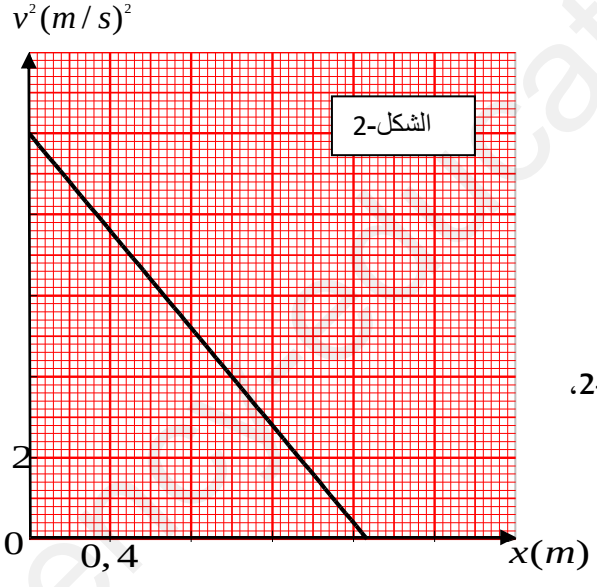
4. باعتبار النقطة A مبدأ للفواصل ، جد:

1.4. المعادلة الزمنية للسرعة $v(t)$ بدلالة v_0 ، m ، f .

2.4. المعادلة الزمنية للفاصلة $x(t)$ بدلالة v_0 ، m ، f .

3.4. العلاقة النظرية $v^2 = f(x)$.

5.بتجهيز مناسب ، تمت متابعة حركة الجسم (S).النتائج المتحصل عليها سمحت برسم المنحنى البياني $v^2 = f(x)$، الموضح في الشكل -2، و الذي يمثل تغيرات مربع السرعة v^2 بدلالة الفاصلة x .



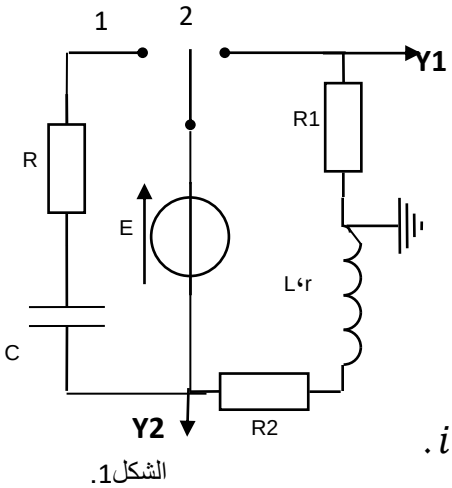
1.5. أكتب معادلة البيان.

2.5. عين قيمة السرعة الابتدائية v_0 .

3.5. استنتج شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ التي يخضع لها الجسم (S).

3as.ency-education.com

التمرين الثاني :(07 نقاط)



الشكل1.

نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل (1) والمؤلف من العناصر التالية :

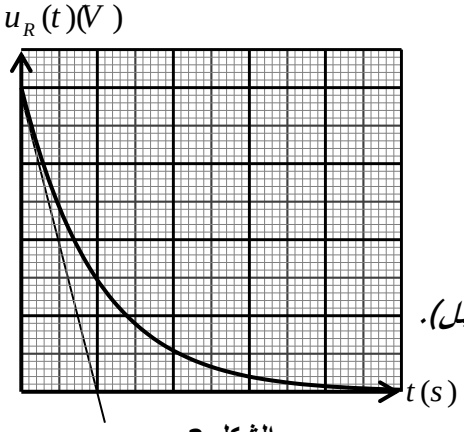
- مولد ذي توتر ثابت E ، مكثفة سعتها C ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .
- نو اقل أومية : R_1 مجهولة ، $R_2 = 90\Omega$ و $R = 1K\Omega$.
- راسم اهتزاز مهبطي و بادلة K .

1.عند اللحظة $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (1) .

1.1 .بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار $i(t)$.

2.1. إن حل المعادلة التفاضلية يعطى بالعبارة $i(t) = 12e^{-2.t}$

حيث $i(t)$ يقدر ب mA و الزمن بالثانية (s) .



الشكل-2-

1.2.1. استنتج قيمة شدة التيار العظمى I_0 وثابت الزمن τ .

2.2.1 . جد قيمة التوتر الكهربائي E و سعة المكثفة C .

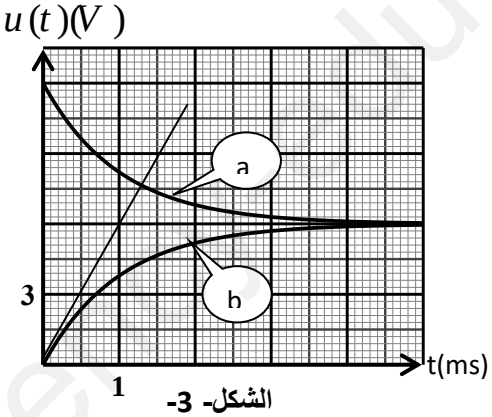
3.1. المتابعة الزمنية لتطور $u_R(t)$ أعطى بيان الشكل (2) .

1.3.1.*ضع سلما على محور التوتر (التراتيب) و سلما على محور الأزمنة (الفواصل).*

2.3.1.أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 0,5s$

2. عند لحظة زمنية نعتبرها من جديد مبدأ للأزمنة $t = 0$ نغير وضع البادلة الى الوضع (2)، فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي المنحنيين (a) و (b) في الشكل (3) وذلك بعد الضغط على الزر (INV) عند المدخل Y_2 .

1.2.بين أن المنحنى (b) يوافق التوتر المعطى بالمدخل Y_1.



الشكل- 3-

2.2.بين ان المعادلة التفاضلية بدلالة $i(t)$ تكتب على الشكل :

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau_2} i = \frac{E}{L}$$

حيث τ_2 ثابت يطلب إعطاء عبارته.

3.2. تقبل المعادلة التفاضلية السابقة الحل $i = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau_2}})$

حيث A ثابت يطلب إيجاد عبارته .

1.3. أكتب عبارة التوترين u_1 و u_2 عند المدخلين Y_1 و Y_2 على الترتيب و ذلك عند بلوغ النظام الدائم .

2.3 . جد قيمة مقاومة الوشيعة r علما ان شدة التيار في النظام الدائم $I_0 = 0,06A$.

3.3. جد قيمة المقاومة R_1 و الذاتية L .

3as.ency-education.com

الجزء الثاني :

التمرين التجريبي : (7نقاط)

يتميز حمض البوتانويك ذو الصيغة نصف المفصلة $\boldsymbol{CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH}$ برائحة خاصة، تفاعله مع الميثانول $\boldsymbol{CH_3 - OH}$ 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 $[H_3O^+]_{éq}$ و V_a.

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 ، و دور حمض الكبريت المركز.

بغرض المتابعة الزمنية للتحول السابق نسكب محتوى المزيج في 10 أنابيب بالتساوي، ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $100°C$ و نشغل 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 $x(t) = 0,1 - 10C_bV_{bE}$

3as.ency-education.com

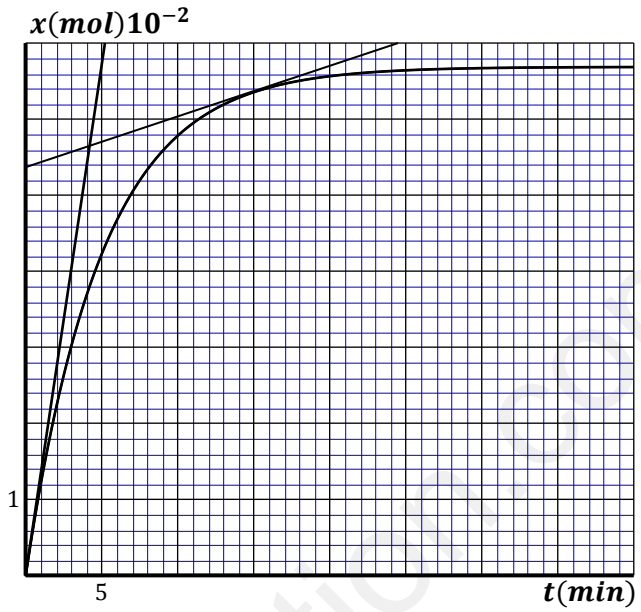
4.من خلال النتائج المتحصل عليها من المعايرة السابقة، تم رسم بيان تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن كما يلي:

اعتمادا على البيان (الشكل04) حدد ما يلي:

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

ب-زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

جـ-ثابت التوازن K.



الشكل-1

بالتوفيق لكل أشبالنا و شبلاتنا في امتحان شهادة البكالوريا

3as.ency-education.com