الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفـــاع الوطـــني
أركان الجيش الوطني الشعبي
دائرة الاستعمال و التحضير
مديرية مدارس أشبال الأمة

السنة الدراسية: 2017 - 2018
بكالوريا تجريبي
المدة : 3 ساعات ونصف

الشعبة: علوم تجريبية | اختبار العلوم الفيزيائية | دورة ماي 2018

على المترشح ان يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

الجزء الأول: (13 نقطة)

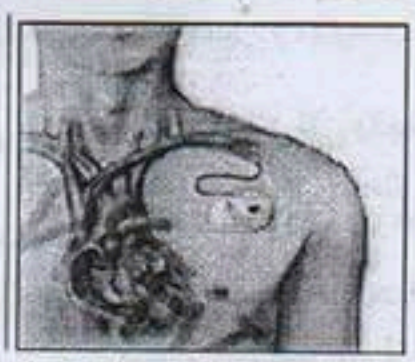
التمرين الأول: (06 نقاط)

أ- تعطى بطاقة تعريف البلوتونيوم Pu :

الوصف: البلوتونيوم Pu_{94} معدن اصطناعي ثقيل، له خمسة عشر (15) نظيرا من بينها Pu^{238} ، Pu^{239} و Pu^{241} .
الانتاج: من العائلة المشعة لليورانيوم 238.
نشاطه الاشعاعي: يصدر دقائق α و أشعة γ ما عدا البلوتونيوم 241 يصدر أشعة β .
تعليق: البلوتونيوم Pu^{239} و Pu^{241} أنوية قابلة للانشطار .

1-انطلاقا من بطاقة تعريف البلوتونيوم ، عرف مايلي : النظائر، العائلة المشعة، النشاط الاشعاعي.
2- ماطبيعة أشعة γ .
3-صنّف التحولات النووية المذكورة في البطاقة إلى : تحولات مفتعلة وأخرى تلقائية .

II- المنبه القلبي جهاز طبي صغير الأبعاد يزرع عن طريق الجراحة داخل جسم إنسان يعاني من عجز في وظيفة القلب، كما يعمل هذا المنبه ببطارية من نوع خاص توظف الطاقة النووية الناتجة عن تفكك البلوتونيوم Pu^{238} .



- ينتج عن تفكك نواة البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ نواة اليورانيوم $^{234}_{92}U$ والدقيقة $^{A}_{Z}X$.
1-أكتب معادلة التفكك محددا النمط الإشعاعي المنبعث.
2- عند لحظة $t = 0$ تم زرع منبه قلبي في جسم شخص عمره $40ans$ يعاني من عجزفي وظيفة القلب.
خلال اشتغال المنبه يؤدي القلب وظيفته بشكل عادي إلى أن يتناقص نشاطه بـ 30% من نشاطه الابتدائي، فيتم استبدال المنبه القلبي .
- حدد عمر هذا الشخص لحظة استبدال المنبه القلبي ، علما أن نصف عمر البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ هو $t_{1/2} = 87.7ans$.

III- يستخدم البلوتونيوم 239 كوقود نووي في المفاعلات النووية لانتاج الطاقة الكهربائية و في صنع القنابل النووية.
تنشطر نواة البلوتونيوم ^{239}Pu عند قذفها بنترون حراري $^{1}_{0}n$ فتتشكل نواتي $^{135}_{52}Te$ و $^{102}_{42}Mo$ وعدة نترونات.
1-أكتب معادلة تفاعل الانشطار الحادث.
2-أحسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة البلوتونيوم 239.

-أحسب الطاقة الكهربائية التي ينتجها مفاعل نووي يستهلك $1Kg$ من البلوتونيوم 239 مقدرة بوحدة الجول، إذا كان المردود الطاقوي هو $\rho = 40\%$.

4-على ضوء ما سبق، أذكر بعض ايجابيات وسلبيات التفاعلات النووية.

المعطيات: $N_A = 6.02\times10^{23} mol^{-1}$ ، $1MeV = 1.6\times10^{-13} J$

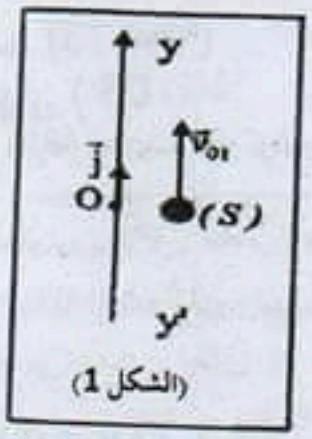
النواة	^{239}Pu	$^{135}_{52}Te$	$^{102}_{42}Mo$
طاقة الربط E_l بالوحدة (MeV)	1.79×10^3	1.12×10^3	8.64×10^2

التمرين الثاني: (7 نقاط)

يشكل السقوط الحر للأجسام الصلبة في حقل الثقالة المنتظم نوعا من الحركات تتعلق طبيعتها ومساراتها بالشروط الابتدائية.

I-السقوط الحر لكرية:

عند اللحظة $t=0$ ، نقذف شاقوليا كرية (S) كتلتها m نحو الأعلى بسرعة ابتدائية قيمتها $v_{01} = 5m\,s^{-1}$ ،حيث ينطبق مركز عطالتها G مع المبدأ O (الشكل 1).



(الشكل 1)

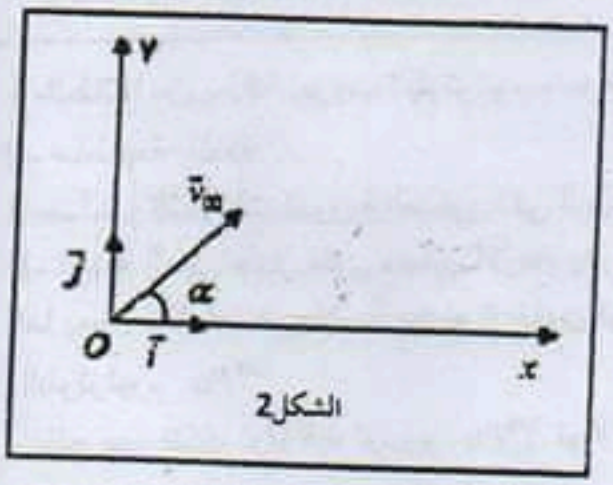
1-باهمال فعل الهواء، وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أدرس طبيعة حركة الكرية.

2- أوجد المعادلة الزمنية للحركة $y(t)$.

3-حدد أقصى ارتفاع يبلغه مركز عطالة الكرية.

II-حركة كرية في مستو:

نقذف من جديد من النقطة O الكرية السابقة (S) بسرعة ابتدائية $\vec{v}_{02}$ يصنع حاملها مع الأفق زاوية α (الشكل 2).



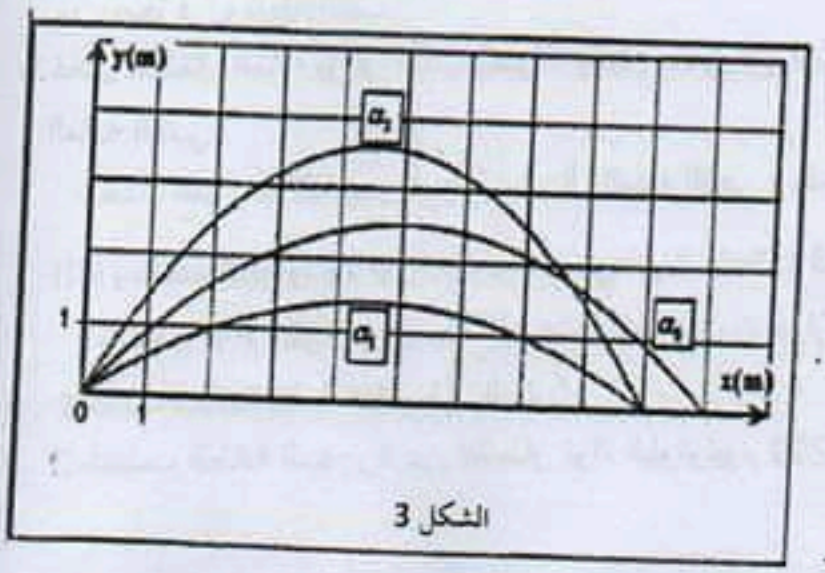
الشكل2

1-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلتين الزمنيتين للحركة $x(t)$ و $y(t)$.

2-استنتج معادلة المسار $y = f(x)$ و ما طبيعته ؟

3- بين أن عبارة المدى تعطى بالعلاقة : $x_p = \dfrac{v_{02}^2.\sin(2\alpha)}{g}$.

4-كررنا التجربة بنفس قيمة السرعة الابتدائية v_{02} ومن أجل قيم مختلفة لزاوية القذف $\alpha_0 = 45°$ ، α_1 و- α_2 ، حصلنا على وثيقة الشكل 3 الممثلة لمسارات حركة مركز العطالة G .



الشكل 3

أ-عين قيمة المدى x_{P0} الموافق لزاوية القذف α_0.

ب-استنتج قيمة السرعة v_{02}.

جـ-حدد قيمة الزاوية α_1 ،واستنتج قيمة الزاوية α_2 علما أن : $\alpha_1 + \alpha_2 = 90°$ و $\alpha_1 < \alpha_2$.

د-عند قمة المسار تكون لسرعة مركز العطالة G القيمة v_1 بالنسبة لزاوية القذف α_1 والقيمة v_2 بالنسبة لزاوية القذف α_2.

* أوجد العلاقة بين v_1 و v_2 .

المعطيات : $g = 10\,m\,s^{-2}$ ، $\sin 2\alpha = 2\cos\alpha.\sin\alpha$.

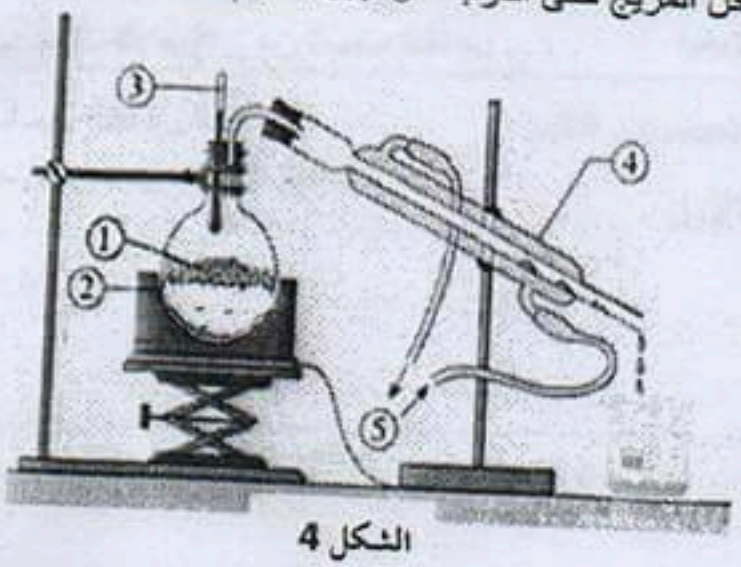
الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

خلال حصة الأعمال المخبرية، اقترح أستاذ العلوم الفيزيائية على أشباله اجراء التجربتين الآتيتين:

I-التجربة الأولى: تحضير ايثانوات الايثيل.

يوضع في دورق $10\,mL$ من حمض الايثانويك النقي CH_3COOH و $8\,mL$ من الايثانول C_2H_5-OH ، $2\,mL$ من حمض الكبريت المركز وبضع الحصى من حجر الخفان، يسخن المزيج حتى الدرجة $78.1\,^{\circ}C$ ، ليتم حذف ايثانوات الايثيل المتشكل (الشكل 4) :



الشكل 4

1-ما الفائدة من اضافة حمض الكبريت المركز؟

2-اكتب معادلة التفاعل الحادث.

3-سم التركيب المستعمل، وما الهدف منه؟

4-سم العناصر المرقمة على الشكل 4.

5-أ-احسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات.

ب-جد مردود التفاعل من أجل $10\,mL$ من ايثانوات الايثيل المتشكل.

تعطى الكتل الحجمية:

حمض الايثانويك $\rho_1 = 1.05\,g.mL^{-1}$ ، الايثانول $\rho_2 = 0.79\,g.mL^{-1}$ ، ايثانوات الايثيل $\rho_3 = 0.90\,g.mL^{-1}$

الكتل المولية الذرية: $M_H = 1\,g.mol^{-1}$ ، $M_C = 12\,g.mol^{-1}$ ، $M_O = 16\,g.mol^{-1}$.

II-التجربة الثانية: دراسة حركية تفاعل ايثانوات الايثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

في بيشر سعته $500\,mL$ يحتوي حجما من الماء المقطر، نضيف حجما $V = 8.0\,mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $Na^+ + HO^-$ تركيزه المولي $C = 0.2\,mol.L^{-1}$، ليكون حجم المحلول الناتج هو $400\,mL$. يوضع البيشر فوق مخلاط مغناطيسي ، ثم يغمر مسبار الـ pH متر بعد معايرته.

في اللحظة $t = 0$ ، نضيف $0.01mol$ من ايثانوات الايثيل النقي المحضر سابقا.

ننمذج التفاعل الحادث بالمعادلة:

$$CH_3COOC_2H_5(l) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + CH_3-CH_2-OH\,(l)$$

سمحت دراسة تغيرات الـ pH من متابعة حركية هذا التفاعل، وذلك بحساب التركيز المولي لشوارد الهيدروكسيد $[HO^-]$ الموافقة وتسجيل النتائج في الجدول الآتي:

$t\,(\min)$	0	1	2	4	6	8	10	12	16	20	24	28	34	40
$[HO^-]$ $(mmol.L^{-1})$	4.0	3.3	2.8	2.1	1.6	1.3	1.0	0.83	0.6	0.45	0.36	0.3	0.24	0.21

1-أ- شكل جدولا لتقدم التفاعل، ثم عين المتفاعل المحد.

ب-بين أنه في كل لحظة t : $[CH_3COO^-]_{(t)} = 4\times10^{-3} - \dfrac{K_e}{10^{-pH}}$

K_e هو ثابت الجداء الشاردي للماء.

جـ-استنتج كيف يتغير تركيز شوارد الإيثانوات $[CH_3COO^-]_{(t)}$ بدلالة الـ pH عند درجة حرارة ثابتة.

2-أ-ارسم البيان $[HO^-] = f(t)$.

ب- جد العلاقة بين سرعة اختفاء شوارد الهيدروكسيد HO^- وسرعة تشكل شوارد الإيثانوات CH_3COO^- في كل لحظة t.

جـ- احسب سرعة اختفاء شوارد الهيدروكسيد HO^- في اللحظتين $t_1 = 2\ min$ و $t_2 = 8\ min$.

د- أعط تفسيرا لتطور هذه السرعة على المستوى المجهري.

هـ- عرف ثم عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

3-أسم التفاعل الحادث.

ب- أذكر مميزات هذا التفاعل.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

السنة الدراسية: 2017 - 2018

وزارة الدفـــاع الوطـــني

بكالوريا تجريبي

أركان الجيش الوطني الشعبي

المدة: 3 ساعات ونصف

دائرة الاستعمال و التحضير

مديرية مدارس أشبال الأمة

الشعبة: علوم تجريبية | اختبار العلوم الفيزيائية | دورة ماي 2018

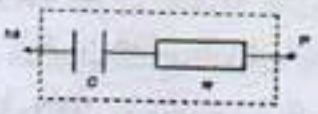
الموضوع الثاني

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

تعتبر المكثفات الفائقة السعة (*Supercondensateurs*) من آخر التطورات التكنولوجية في مجال تخزين واسترجاع الطاقة الكهربائية، وهو ما جعلها أحد المكونات الأساسية للسيارة الكهربائية (سيارة من نوع بلوكار (*Blucar*)).

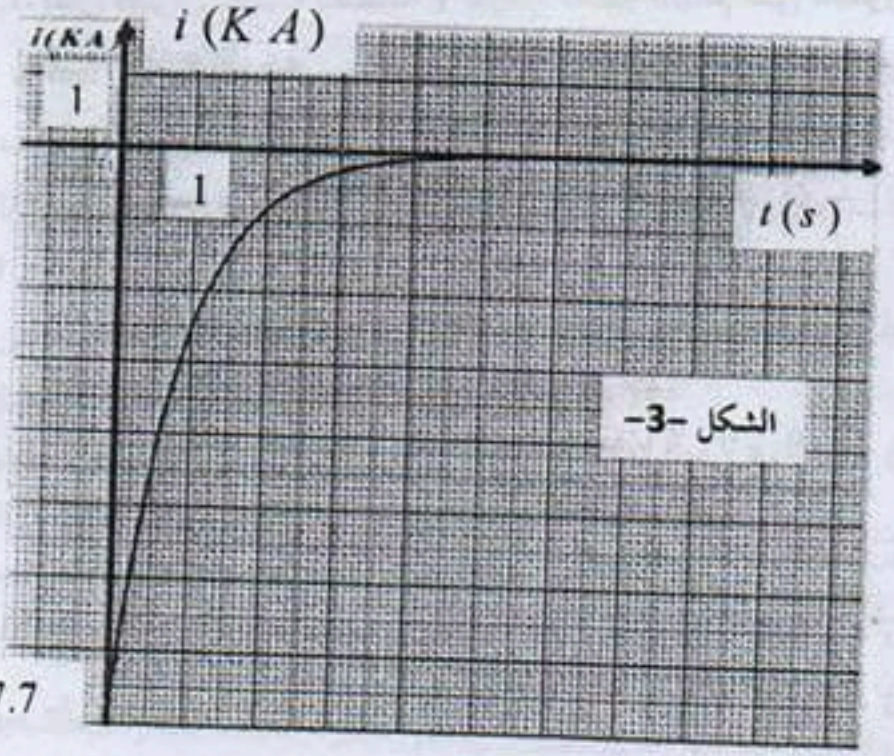
تكافيء مكثفة فائقة السعة ثنائي قطب MP يضم على التسلسل مكثفة ذات سعة معتبرة C وناقلا أوميا مقاومته ضعيفة R. (شكل -1-).



شكل -1-

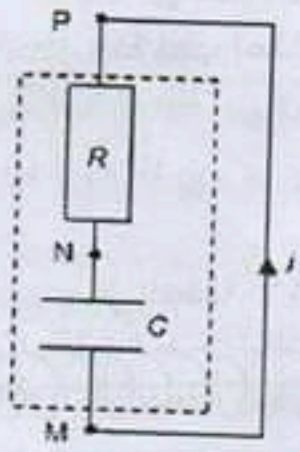
للتأكد من بعض المميزات التقنية المسجلة على المكثفة الفائقة، شحنت هذه الأخيرة كليا تحت توتر الاستعمال $E = 2.7V$.

وفي لحظة نعتبرها كمبدأ لقياس الأزمنة $t = 0$ ، انجز التركيب الموضح بالشكل-2-:



الشكل -3-

-7.7



شكل -2-

1-أ-ماهي الظاهرة التي تحدث في الدارة؟

ب-بتطبيق قانون جمع التوترات ، بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار بالدارة هي من الشكل: $\frac{di}{dt} + A \cdot i(t) = 0$ ، حيث A ثابت يطلب تعيين عبارته.

جـ-بين أن حل المعادلة التفاضلية يعطى بالشكل $i(t) = \beta.e^{\alpha t}$ ، حيث α و β ثوابت يطلب اعطاء عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة.

2-يعطي الشكل -3- تغيرات شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن $i(t) = f(t)$ التي حصل عليها بواسطة لاقط خاص بالتيار الكهربائي، باستغلال البيان ، جد:

أ- مقاومة الناقل الأومي R.

ب- سعة المكثفة C.

3-أ-احسب قيمة E_{c_0} الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة .

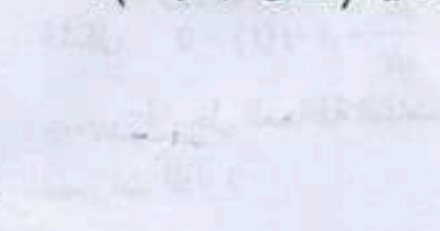
ب-أكتب العبارة اللحظية $E_c(t)$ للطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة بدلالة E_{c_0} ، t و τ.

جـ-احسب الزمن اللازم لتحويل 99% من الطاقة المخزنة في المكثفة إلى الناقل الأومي.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

ا-جسم صلب S كتلته m مركز عطالته G ، في حالة حركة وفق خط الميل الأعظم لطاولة تضد هوائي تميل عن الأفق بزاوية α.

يُقذف الجسم نحو الأعلى وفق المحور $(O;\vec{i})$، بسرعة ابتدائية قيمتها v_0. في اللحظة $t=0$ مركز العطالة G يتواجد في النقطة O، و شعاع سرعته $\overrightarrow{v_0} = v_0.\vec{i}$. نهمل الاحتكاكات و نعتبر $g = 9{,}80\ m.s^{-2}$.



1- أ - قم بإحصاء القوى المطبقة على الجسم S ، و مثلها على الرسم .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن تسارع مركز العطالة G يعطى بالعلاقة: $a = -g.\sin\alpha$.

جـ- ما هي طبيعة حركة مركز عطالة الجسم G ؟

2-أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v ، و عبّر عن v بدلالة اللحظة t .

ب- نفس السؤال بالنسبة للفاصلة x لمركز عطالة الجسم على المحور $(O;\vec{i})$.

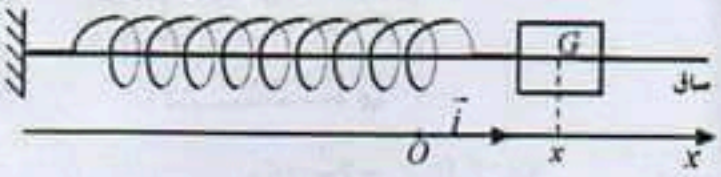
3- أ – أعط عبارة اللحظة t_M التي يبلغ فيها G أعلى نقطة M في مساره .

ب- استنتج عبارة الفاصلة x_M لهذه النقطة بدلالة $(g.\sin\alpha)$ و v_0 .

4- الزاوية α تساوي $10{,}0°$. نريد أن يبلغ G نقطة تبعد عن O مسافة $80{,}0\ cm$، ما هي أصغر قيمة يجب إعطاؤها لـ v_0 ؟

II-يربط الجسم الصلب السابق ذي الكتلة m بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته $K = 8.0\ N.m^{-1}$، بحيث يمكنه الانزلاق دون احتكاك على طول ساق أفقية.

يعين مطال الجملة عند اللحظة t على المحور (Ox) الموازي للساق. يوافق المبدأ O موضع مركز العطالة G للجسم الصلب عندما تكون الجملة في وضع راحة (الشكل المقابل).

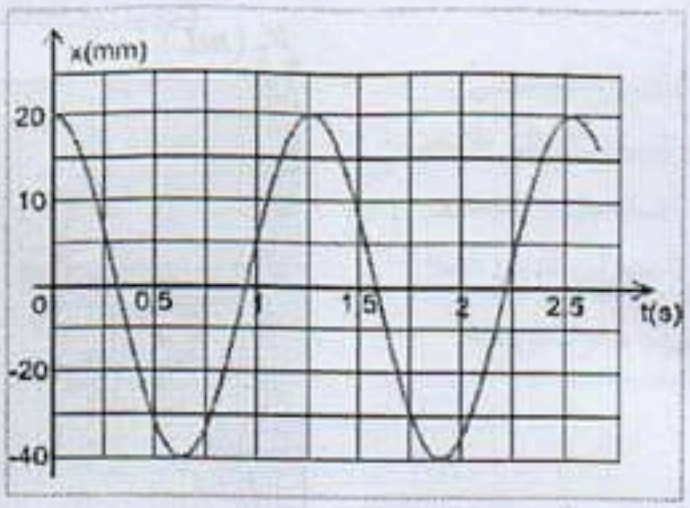


1-أ-مثل القوى المؤثرة على الجسم الصلب في اللحظة t .

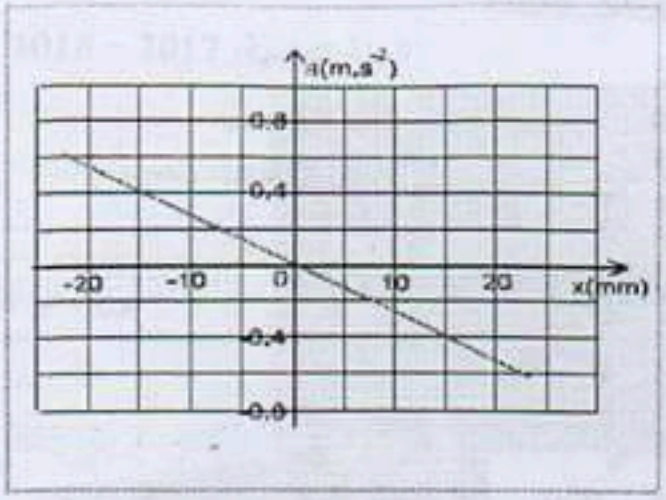
ب-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب على الشكل : $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + A \cdot x(t) = 0$ ، حيث A مقدار ثابت يطلب تعيين عبارته .

جـ-حدد عبارة الدور T_0 ، من أجل حل المعادلة التفاضلية $x = x_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \Phi_0\right)$.

2- سمحت برمجية مناسبة برسم البيانين : $x = f(t)$. (الشكل- 4-أ-) ، و $a = f(x)$ (الشكل -4-ب-) :



(الشكل- 4-أ-)



(الشكل -4-ب-)

-اعتمادا على البيانين الموضحين على الشكل (4- أ -) والشكل (4- ب-):

أ-عين قيمة كل من x_m ، T_0 و Φ_0.

ب-بين أن المعادلة التفاضلية السابقة متوافقة مع معادلة أحد البيانين.

جـ-أحسب كتلة الجسم الصلب m .

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

يعرف تحت كلوريت الصوديوم باسم ماء جافيل، اكتشفه الكيميائي الفرنسي كلود لويس برتولي ،وأسماه نسبة إلى مدينة صغيرة.

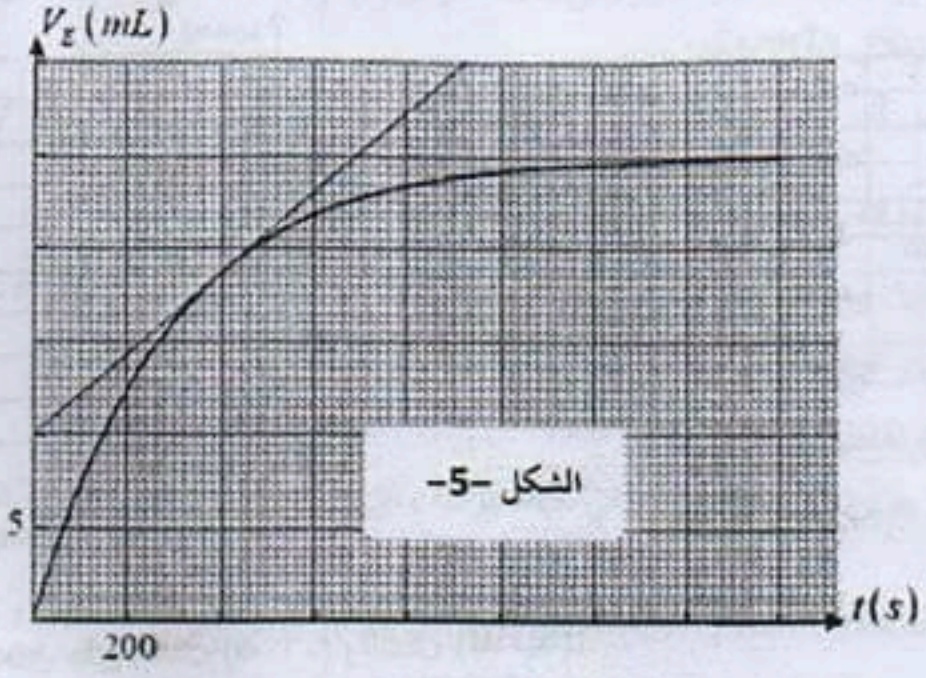
لمتابعة التطور الزمني للتفاعل الحادث بين ماء جافيل وشوارد اليود عن طريق معايرة ثنائي اليود الناتج، حضرنا الأدوات والمحاليل الآتية:

-ماء جافيل ($Na^+ + ClO^-$) تركيزه المولي $C_1 = [ClO^-] = 1mol.L^{-1}$. -محلول يود البوتاسيوم ($K^+ + I^-$) تركيزه المولي $C_2 = [I^-] = 0,2mol.L^{-1}$ -محلول ثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه $C_3 = [S_2O_3^{2-}] = 0,04mol.L^{-1}$ -ماء مقطر ، قطع جليد ، صمغ النشاء .	-حوجلات عيارية: $100mL$ ، $200mL$ ، $250mL$. -سحاحة مدرجة $50mL$. -ماصات عيارية $10mL$ ، $20mL$. -أنابيب اختبار . -حوض زجاجي.

*في اللحظة $t=0$ نأخذ حجما $V_1 = 50mL$ من ماء جافيل ونضيف له قطرات من حمض الايثانويك، نمزج هذا الحجم مع حجم $V_2 = 50mL$ من محلول يود البوتاسيوم، نقسم المزيج بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة .

في اللحظة(t)، نخرج الأنبوب الأول ونضعه في الجليد المهشم ، ثم نعاير ثنائي اليود الموجود فيه بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم.

نكرر التجربة مع باقي الأنابيب في لحظات أخرى ونسجل في كل تجربة حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم V_E اللازم للتكافؤ، نمثل بيانيا تغيرات V_E بدلالة الزمن (الشكل -5-):



الشكل -5-

1-اقترح بروتوكولا تجريبيا لتحضير محلول (S') حجمه $V_1' = 200\,mL$ وتركيزه $C_1' = \frac{C_1}{20}$ من محلول ماء جافيل السابق (S).

2-تعطى معادلة تفاعل ماء جافيل مع محلول يود البوتاسيوم:

$$ClO^-(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq) = Cl^-(aq) + I_2(aq) + H_2O(l)$$

أ- أكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين للأكسدة والارجاع.

ب-استنتج الثنائيتين $Ox\,/\,Réd$ الداخلتين في التفاعل.

3-أ- احسب كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات، ثم أنشىء جدولا لتقدم التفاعل.

ب-جد العلاقة بين التقدم (t) x وكمية مادة ثنائي اليود I_2 في اللحظة (t).

4-أ-أكتب معادلة تفاعل المعايرة ،باعتبار الثنائيتين $I_2\,/\,I^-$ و $S_4O_6^{2-}\,/\,S_2O_3^{2-}$.

ب-صف البروتوكول التجريبي لهذه المعايرة مع مخطط للتركيب التجريبي المستعمل.

جـ- كيف نحدد نقطة التكافؤ؟

د-بعد انشائك لجدول تقدم تفاعل المعايرة، بين أن كمية مادة ثنائي اليود في المزيج تكتب بالعلاقة : $n(I_2) = 5C_3V_E$.

5- أ-عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب- بين أنه عند $V_{E(t_{1/2})} = \frac{V_{E_f}}{2}$ ، جد قيمة $t_{1/2}$ بيانيا .

6-أ- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل في أي لحظة تعطى بالعلاقة : $v_{vol} = \frac{0,2}{V}.\frac{dV_E}{dt}$.

ب- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في المزيج التفاعلي عند اللحظة $t = 400s$.

بالتوفيق ...