الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية البليدة

امتحان التجريبي — دورة : ماي 2022

الشعبة: 3 علوم تجريبية — مقاطعة البليدة-3

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة :03 سا و 30 دقيقة

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين:

الموضوع الأول

يحتوي (04) صفحات من (الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

الجزء الأول (13 نقطة):

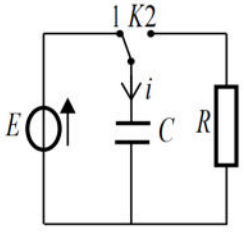
التمرين الأول (07 نقاط) :

جهاز تخطيط صدى القلب

منظم النبض القلبي

الشكل-1-

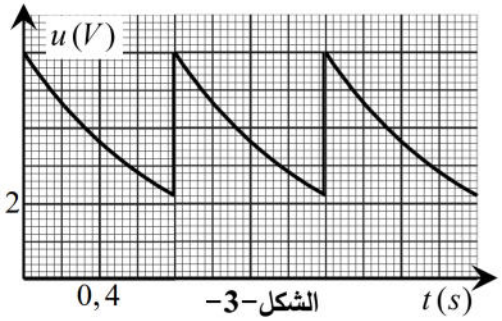
أثناء تشخيص طبي لمريض لديه ضعف في نبضات القلب باستعمال جهاز **تخطيط صدى القلب** (*L'échographie cardiaque*) اقترح الطبيب المختص على المريض منظم النبض القلبي و هو جهاز منشط يحتوي على مكثفة وناقل اومي يتم وضعه عن طريق الجراحة في صدر المريض قلبه لا يؤدي وظيفته، ليجبر القلب على النبض بانتظام وذلك بإرسال إشارات كهربائية.



الشكل-2-

I- للتسهيل ننمذج جهاز منظم النبض القلبي بدارة كهربائية تضم مولد قوته المحركة الكهربائية ثابتة E و مكثفة سعتها $C=0,470\,\mu F$ و ناقل أومي مقاومته R متصلة كما هو موضح في(شكل -2-).

المنحنى الموضح في الشكل -3-يمثل الإشارات الكهربائية التي ينتجها الجهاز حيث في اللحظة $t=0$ كانت البادلة في الوضع -2- والمكثفة تامة الشحن وعندما يصبح التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة 37% من قيمته الابتدائية تتحول البادلة آليا إلى الوضع -1- لتشحن أنيا (مدة الشحن مهملة) فتصدر إشارة كهربائية تساعد على تقلص العضلة القلبية وتصبح البادلة في الوضع -2- من جديد وبعد نفس المدة تظهر إشارة أخرى وكهذا تتكرر العملية.



الشكل-3-

1- أ- بالاعتماد على البيان حدد قيمة المدة الزمنية Δt بين كل إشارة و أخرى محددا مدلوله الفيزيائي.

ب-أعط عبارته بدلالة ثوابت تميز الدارة.

جـ -عدد نبضات القلب لإنسان عادي محصورة بين 60 و 80 في الدقيقة هل الجهاز صالح للمريض؟ علل.

3as.ency-education.com

2-حدد قيمة كل من E و R ثم أحسب $E_{C\max}$ الطاقة الكهربائية الأعظمية المخزنة في المكثفة.

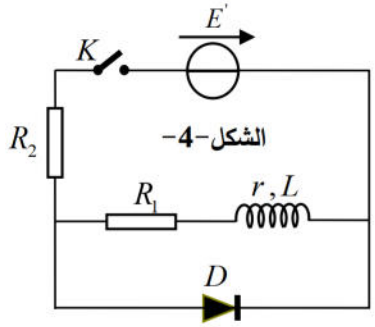
3 - جد المعادلة التفاضلية لتطور $u_C(t)$ التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة أثناء تفريغها.

4 - المكثفة المستعملة كتب عليها $\pm 5\%$.

أ- ماذا تعنى لك هذه الكتابة؟

ب- هل يمكن أن يؤثر ذلك على مجال عدد النبضات المحددة طبيا؟ برر.

II- أثناء عطب في وشيعة لجهاز صدى القلب ومن اجل تصليحه اشترى التقني المكلف بالتصليح وشيعة ونريد تحديد تجريبيا قيمة مقاومتها (r) وذاتيتها (L) ،من أجل ذلك نحقق دارة كهربائية تحتوي على التسلسل مولدا مثاليا قوته المحركة الكهربائية E' وقاطعة k و الوشيعة السابقة و ناقلين أوميين مقاومتهما $R_1 = 60\Omega$ و R_2 غير معلومة حيث $R_2 > R_1$ و صمام D .(الشكل –4)



الشكل-4-

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ وباستعمال جهاز $ExAO$ تحصلنا على منحنيات تطور التوتر الكهربائي بين طرفي الدارة و R_1 و R_2 .الشكل-5-

1- حدد المنحنى الموافق لكل ثنائي قطب كهربائي مع التعليل.

2- جد المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار الكهربائي .

3- بالاعتماد على بيان الشكل-5 أوجد كل من:

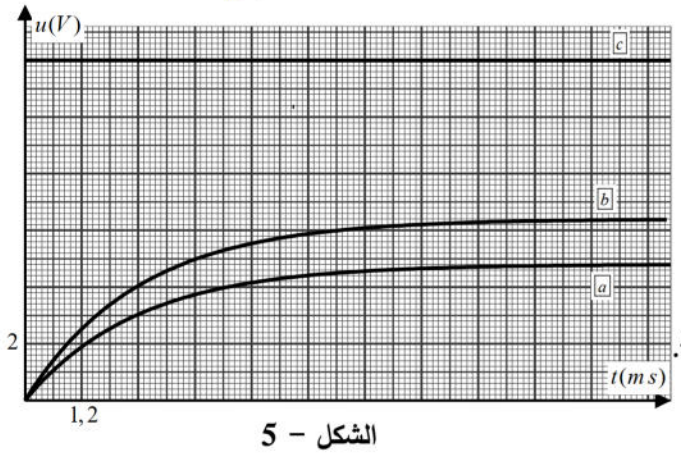
أ- E' و τ ثابت الزمن للدارة.

ب- I_0 شدة التيار في النظام الدائم و R_2 .

4- استنتج قيمة كل من r و L للوشيعة.

5- أحسب قيمة الطاقة الأعظمية المغناطيسية المخزنة في الوشيعة.

6-حدد دور الصمام الثنائي في هذه الدارة.



الشكل – 5

التمرين الثاني (06 نقاط)

لكوكب المريخ قمرين طبيعيين أما الأقمار الصناعية التي تدور حول المريخ هي محدودة (في حدود 05) تم ارسالها ابتداء من سنة 2001 ثم 2003 ثم 2005 ثم 2014 لمهمات علمية لمعرفة خصائص كوكب المريخ الجيولوجية والمناخية.

المعطيات : $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ SI$ ، - دور كوكب المريخ حول محوره : $24\,h\ et\ 37\,min$.

I- مسار الأقمار السابقة بعضها دائري وأخر إهليلجي.

1- ماذا يمثل مركز كوكب المريخ بالنسبة للأقمار التي مسارها إهليلجي وما هو اسم القانون الذي يؤكد ذلك .

2-بالاعتماد على أحد قوانيين كيبلر بين أن السرعة ليست ثابتة في هذا المسار.

II - بغرض التحقق من القانون كبلر الثالث ولتبسيط الدراسة نعتبر كل الأقمار تدور حول المريخ بمسار دائري منسوب لمعلم $(O,\vec{u})$ أنظر الشكل-6-.نرمز لكتلة المريخ بـ M ولنصف قطر المسار لأي قمر يدور حوله بـ r و دور القمر بـ T.

1-أ- مثل كيفيا قوة تأثير المريخ على قمر يدور حوله بإهمال كل التأثيرات الأخرى .

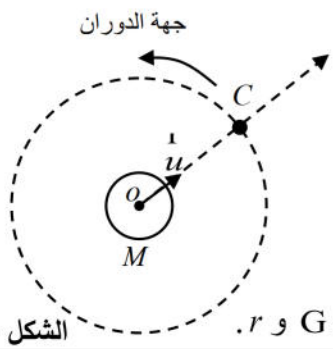
ب/- مثل في نفس الموضع النقطة C كيفيا شعاع السرعة المدارية للقمر.

2-باستعمال برمجية خاصة حصلنا على البيان التالي أنظر الشكل -7-

أ- ما هو المرجع المناسب لدراسة هذه الحركة.

ب-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن و قانون الجدب العام بين أن حركة القمر دائرية منتظمة.

جـ -استنتج عبارة السرعة المدارية والدور المداري لأي قمر يدور حول المريخ بدلالة M ، G و r.



الشكل – 6

3as.ency-education.com

3-أ-جد العلاقة النظرية بين T^2 و r^3 .

ب- أكتب العبارة البيانية الموافقة للمنحنى البياني .

جـ -استنتج كتلة كوكب المريخ .

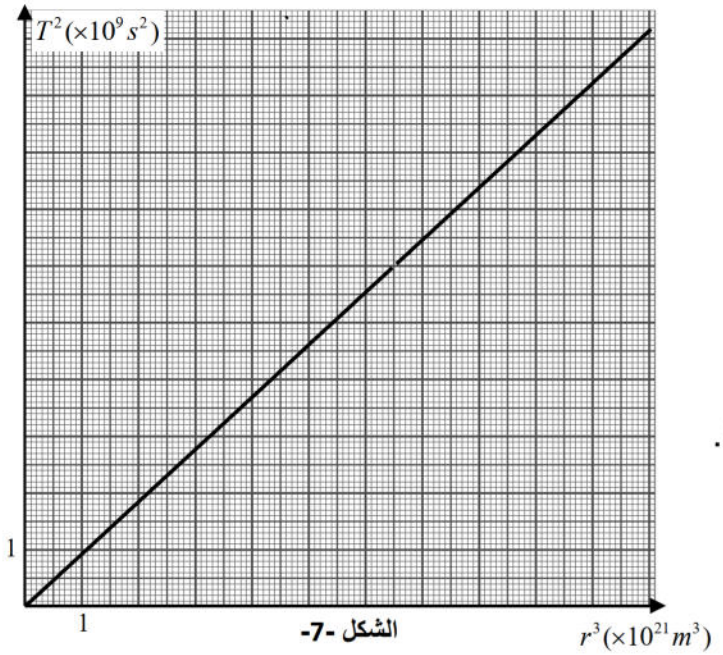
4-فوبوس(*phopos*) وديموس(*déimos*)

هما القمرين الطبيعيين للمريخ.

أ-إذا علمت أن نصف قطر مدار فوبوس حول المريخ $r_p = 9{,}38.10^3 km$ استنتج دوره المداري T_p .

ب-باستعمال قانون كيبلر الثالث أو العلاقة البيانية استنتج r_D نصف قطر ديموس علما أنا دوره المداري $T_D = 30{,}35h$.

جـ -ما هو عدد دورات فوبوس في يوم مريخي .



الشكل -7-

III – من أجل دراسة جيولوجية للمريخ نريد تثبيت قمر صناعي يدور حوله بمسار دائري نصف قطره $20423\,km$.

أ/- حدد دور هذا القمر الصناعي وقارنه بدور كوكب المريخ.

ب/- هل يبدو هذا القمر ساكنا (ثابت) بالنسبة لقاعدة مرتبطة بسطح المريخ؟.

جـ /- ماذا نسمي هذا القمر وفي أي مستوى تثبيته بالنسبة لكوكب المريخ .

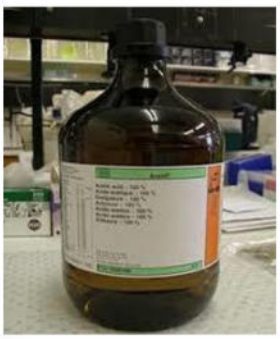
الجزء الثاني (07 نقطة):

التمرين التجريبي (07 نقطة):

I – في مخبر الثانوية لدينا قارورة من سائل نقي لحمض الايثانويك CH_3COOH من أجل دراسة خصائص تفاعل هذا الحمض مع الماء نقوم بالتجربة التالية.

نحضر محلولا مائيا S_1 تركيزه المولي C_1 و حجمه $V_1 = 100mL$ بإذابة حجما $V_0 = 14{,}3mL$ من الحمض النقي في الماء

1-ا- ماهي أهم الاحتياطات الأمنية المتخذة للعمل المخبري.



ب-اكتب بروتوكول تجريبي توضح فيه طريقة تحضير المحلول S_1مع ذكر الزجاجيات المستعملة.

2- قسنا pH المحلول الناتج S_1 فوجدنا : 3,70 .

يعطى $pKa_{(CH_3COOH/CH_3COO^-)} = 4{,}78$ و الكتلة المولية للحمض $M_a = 60\,g.mol^{-1}$.

أ-اكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء .

ب- احسب ثابت التوازن لهذا التفاعل .

جـ -احسب تركيز الافراد H_3O^+ ، CH_3COO^- و CH_3COOH في المحلول الناتج.

د- استنتج قيمة التركيز C_1 الابتدائي للحمض.

هـ-احسب نسبة التقدم النهائي τ_{f1} .

الشكل-8-

3- مددنا المحلول S_1 فحصلنا على محلول S_2تركيزه الابتدائي $C_2 = 2{,}6\times10^{-4}\ mol/L$.

أ-احسب معامل التمديد.

ب-قياس pH المحلول S_2 أعطى 4,24 أحسب نسبة التقدم النهائي τ_{f2} في هذه الحالة.

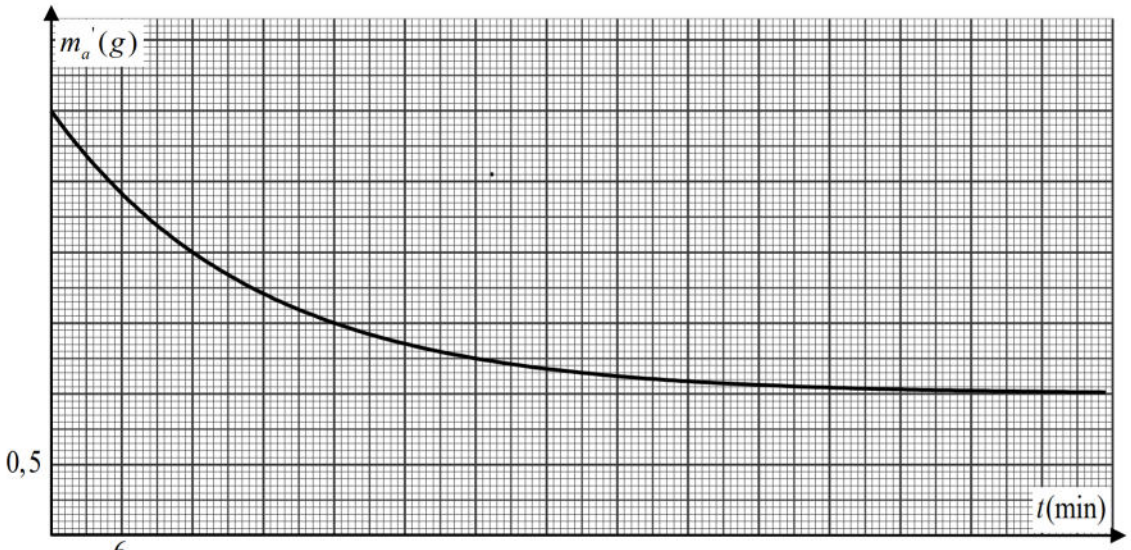
3as.ency-education.com

جـ – جد عبارة ثابت التوازن بدلالة τ_{f2} و C_2 ثم أحسب قيمته في هذه الحالة.

د-استنتج تأثير التراكيز الابتدائية على نسبة التقدم النهائي τ_f وثابت التوازن K.

II–نمزج $n_0\,mol$ من حمض السابق مع $n_0\,mol$ من كحول (A) ثم نقسم المزيج على **12** أنبوب اختبار و نضيف لكل أنبوب بضع قطرات من حمض الكبريت المركز ثم توضع الأنابيب بعد سدها بإحكام في حمام مائي درجة حرارته $80°C$ وبعد كل مدة زمنية معينة نستخرج أنبوب و نعاير الحمض المتبقي بواسطة محلول للبوتاس $(K^+ + OH^-)$ بوجود كاشف مناسب والنتائج المحصل عليها باستعمال برمجية خاصة تسمح برسم البيان $m'_a = f(t)$ حيث m'_a يمثل كتلة الحمض المتبقية لكل أنبوب في اللحظة (t).

أنظر الشكل(–9).



الشكل – 9

نقترح ثلاث صيغ نصف منشورة للكحول (A):

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$ ، $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_2-CH_3$ ، $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{CH}}-CH-CH_3$

1–اذكر خصائص هذا التفاعل وانجز جدول تقدمه.

2–بالاعتماد على البيان:

أ–جد في المزيج الأصلي كتلة الحمض الابتدائية m_{a0} وكتلة الحمض متبقية في نهاية التفاعل m_{af}.

ب–احسب قيمة n_0 ثم استنتج التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند التوازن الكيميائي واحسب ثابت التوازن لهذا التفاعل.

3–أ–احسب مردود التفاعل النهائي واستنتج الصيغة النصف منشورة للكحول (A) من بين الصيغ المقترحة مع التعليل.

ب–اكتب الصيغة الحقيقية النصف منشورة للأستر الناتج وأعط اسمه.

جـ–اذكر طريقتين تسمح بتحسين مردود هذا التفاعل.

4–نظيف للمزيج السابق عند التوازن الكيميائي $0,4\,mol$ من الحمض و $0,4\,mol$ من الماء، استنتج جهة التطور التفاعل.

5–حدد بيانيا زمن نصف التفاعل.

6– أ– بين أن عبارة سرعة التفاعل اللحظية في كل أنبوب تعطى بالعلاقة $v = -\frac{1}{M_a}.\frac{dm'_a}{dt}$

ب– أحسب قيمتها في اللحظة $t = 15\,min$ ثم استنتج سرعة التفاعل في المزيج الأصلي في هذه اللحظة.

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

يحتوي (04) صفحات من (الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

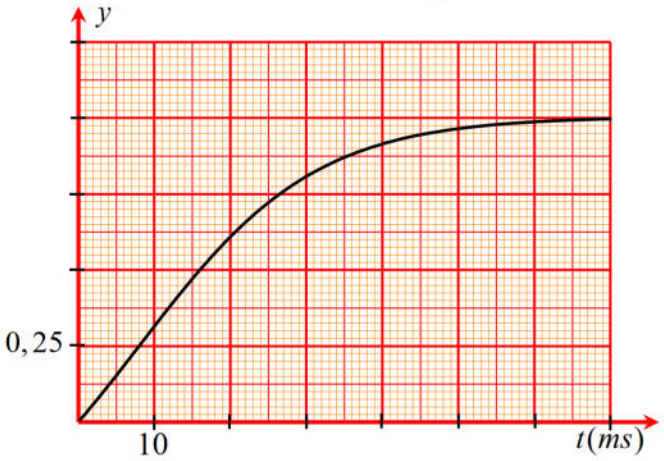
الجزءالأول(13 نقطة) :

التمرين الأول (07 نقاط) :

أثناء المتابعة الزمنية لتطور التحول الكيميائي التام بين معدن الزنك ومحلول حمض كلور الهيدروجين المنمذج بالتفاعل الكيميائي الذي معادلته : $Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2\,(g)} + 2H_2O_{(l)}$

باستعمال التركيب التجريبي المناسب و عند درجة حرارة $\theta = 25\,°$, قمنا بوضع كتلة قدرها $\boldsymbol{650\ mg}$من مسحوق الزنك في دورق به حجما $\boldsymbol{V = 75ml}$ من المحلول الحمضي ذي التركيز المولي $\boldsymbol{C}$

1 – عرف كل من المؤكسد و المرجع ثم اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع ، مبيّنا الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل.



الشكل–1–

2–أنشئ جدول لتقدم التفاعل، نرمز لكمية المادة الابتدائية للزنك Zn بـ n_1 و لشواردالهيدرونيوم H_3O^+ بـ n_2.

3 – متابعة التحول مكنتنا من رسم منحنى الشكل– 1 –الذي يمثل $y = f(t)$ النسبة $y = \frac{[Zn^{2+}]}{[H_3O^+]}$

بالاستعانة بجدول التقدم،اكتب عبارة كل من $[Zn^{2+}]$ و$[H_3O^+]$ بدلالة التقدم $x(t)$ ثم بين ان المقدار y يعطى بالعبارة : $y = \frac{x}{CV-2x}$.

4 – باستعمال العلاقة السابقة والبيان بين أن المتفاعل المحد هو الزنك ثم أوجد كل من التقدم الأعظمي x_{max} و C.

5 – بين ان $y(t_{1/2}) = 0,25$، ثم عين قيمة $t_{1/2}$.

6– بين أن عبارة السرعة اللحظية للتفاعل هي $v(t) = \frac{C.V}{(1+2Y(t))^2}\frac{dy(t)}{dt}$, ثم احسب قيمتها عند $t_{1/2}$.

7 – أعط التركيب المولي للمزيج التفاعلي من أجل $y = 0.5$.

8 – نعيد التجربة باستعمال نفس التركيب الابتدائي للمزيج المتفاعل في الحالة الأولى ولكن هذه المرة تجرى التجربة عند درجة الحرارة $\boldsymbol{\theta' = 50°C}$

– كيف تتأثر قيمة $t_{1/2}$ علّل جوابك.

II– دراسة تفاعل حمض كلور الماء مع الصودا $(Na^+ + OH^-)$

قمناهذه المرة بمعايرة حجما قدره $V_1 = 20\ ml$ من المحلول السابق$(H_3O^+ + Cl^-)$ وذلك بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه الموليC_b فيحدث التكافؤ عند إضافة حجم قدره$V_{bE} = 20\ ml$.

ا)–عرف كل من الحمض و الأساس حسب برونشد لوري .

ب)–اكتب معادلة تفاعل المنمذجة لتحول المعايرة, محددا خصائص هذا التحول.

جـ)– أوجد عبارة ثابت التوازن K ثم أحسبه, ماذا تستنتج ؟

3as.ency-education.com

د) – احسب التركيز المولي C_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم.

تعطى :الكتلة المولية للزنك $M(Zn) = 65\ g.mol^{-1}$.

عند الدرجة $25°C$ ثابت التوازن لتشرد الماء $K_e = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$

التمرين الثاني :(6نقاط)

_يهدف هذا التمرين لدراسة ظاهرة النشاط الاشعاعي وتطبيقاته في مجال التاريخ .

تم اكتشاف البولونيوم $^{210}_{84}\mathrm{Po}$ من طرف الكيميائي الفرنسي *Pierre Currie* الذي أعطى له اسم بلد زوجته بولونيا.

I- لدينا غرام واحد من البولونيوم 210 له نشاط قدره $1,66 .10^{14}\ Bq$ يعطي تفككه جسيم α ونظير الرصاص $^{A}_{Z}Pb$ له نصف عمر **138 يوم** $(t_{1/2(Po)} = 138\ jours)$

1- عين تركيب نواة $^{210}_{84}Po$,ثم اكتب معادلة تفككها محدد كل من A و Z

2- اكتب قانون التناقص الإشعاعي مع تسمية المقادير الفيزيائية .

3- جد العلاقة بين λ و$t_{1/2}$ ثم احسب قيمتها.

4- علل بالحساب الجملة : غرام واحد من البولونيوم له نشاط قدره $1,66.10^{14}\ Bq$

5- يعتبر $^{210}_{84}Po$ احد اسباب سرطان الرئة لكونه احد مكونات دخان التبغ .عند تناول سيجارة واحدة يستهلك المدخن حوالي $1,72.10^{5}$ نواة .نعتبر إن المفعول $^{210}_{84}Po$ يزول بعد اختفاء 99 % من الانوية الابتدائية .

– احسب الزمن اللازم لزوال مفعول هذه السيجارة

II- البولونيوم $^{210}_{84}Po$ هو من عائلة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ و آخر نواة من العائلة هي نواة الرصاص $^{210}_{84}Po$ ،

ننمذج سلسلة التفككات الحادثة لليورانيوم $^{238}_{92}U$ بالمعادلة التالية : $\mathbf{^{238}_{92}U \rightarrow {}^{A}_{Z}Pb + x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}e}$

1- ماذا نقصد بالعائلة المشعة ؟ .

2- عين قيمتي x و y.

3- من أجل تعين عمر كوكب الأرض نأخذ حجر من منجم نفرض أنه عند تشكل الحجر في البداية كان يحتوي فقط على N_0 من $^{238}_{92}U$ وعند تحليل عينة من الحجر حاليا وجدنا $1g$ **من** $^{238}_{92}U$ و $10mg$ من $^{A}_{Z}Pb$

أ- أحسب عدد الأنوية المتبقية من $^{238}_{92}U$ والناتجة من $^{A}_{Z}Pb$

ب- بالاعتماد على قانون التناقص حدد عمر كوكب الأرض .

يعطى: $N_A \approx 6.02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$; $M(^{206}Pb) \approx 206 g \cdot mol^{-1}$; $M(^{238}U) = 238\ g \cdot mol^{-1}$

$t_{1/2}(^{238}U) = 4.5 \cdot 10^{9} ans$

الجزء الثاني :

تمرين تجريبي(7نقاط):

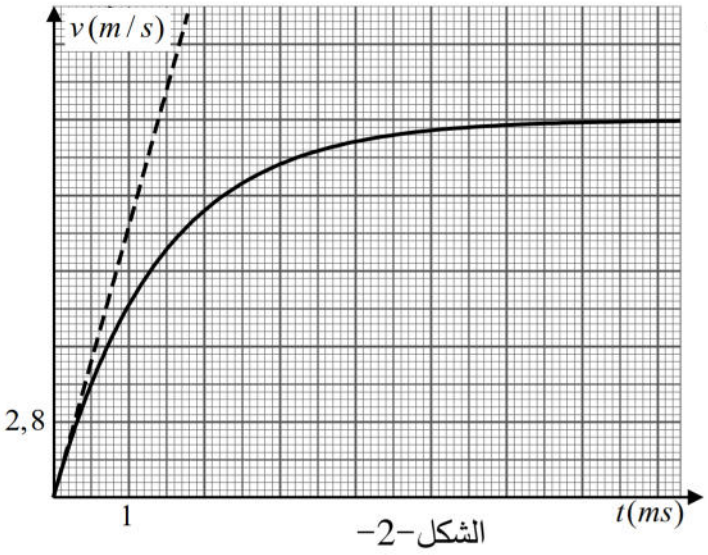
في حصة الأعمال التطبيقية قام الأستاذ بتفويج التلاميذ الى مجموعتين :

I- المجموعة الأولى: اقترحت دراسة سقوط شاقولي للجسم S_1 في الهواء:

يسقط الجسم بدءا من نقطة O مبدأ معلم مرتبط بمرجع دون سرعة ابتدائية في الهواء، تعيق حركة سقوطه قوة احتكاك عبارتها من الشكل: $\boldsymbol{f = k \cdot v}$

(نهمل دافعة أرخميدس)،يمثل البيان الشكل **(2)** تغيرات سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن.

يعطى: $\boldsymbol{k = 3,57 \cdot 10^{-2} kg \cdot s^{-1}}$ ، $\boldsymbol{g = 10 m \cdot s^{-2}}$.



الشكل-2-

1-أ) مثل القوى المطبقة على مركز عطالة الجسم(A).

في بداية السقوط$(t = 0)$, وفي النظام الدائم.

ب) ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة هذا الجسم ؟

جـ) ما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟.

2- باستغلال البيان:

أ- حدد قيمة السرعة الحدية $v_{\lim}$.

ب-ثابت الزمن المميز للحركة τ .

ج - قيمة التسارع الابتدائي a_0، ماذا تستنتج؟

3-جد المعادلة التفاضلية للسرعة و بين أنها تكتب بالشكل $\frac{dv}{dt} = Av + B$ حيث A و B ثوابت يطلب إيجاد عبارتيهما .

4-أ) اكتب عبارة السرعة الحدية لحركة سقوط الجسم بدلالة كل من الكتلة m_1 و الثابت K والجاذبية g.

ب)باستعمال التحليل البعدي تأكد من وحدة الثابت K في الجملة الدولية للوحدات.

5-احسب قيمة كتلة الجسم m_1,

II-المجموعة الثانية

أحد أفراد المجموعة قام بدفع جسم S_2 من أسفل مستو مائل أملس(مهمل الاحتكاك)،يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ و بسرعة ابتدائية $\boldsymbol{v_B}$. يتحرك صعودا حتى النقطة A حيث تنعدم سرعته، ليعود تحت تأثير ثقله فيمر بالنقطة B مرة أخرى **(الشكل 3)**.

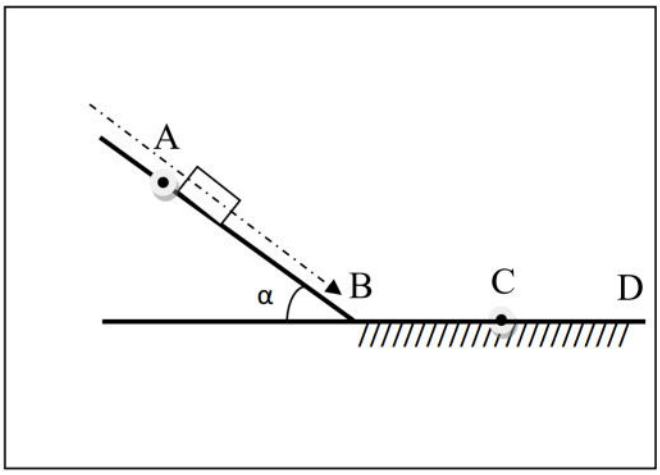
يمثل **(الشكل4)** مخطط سرعة مركز عطالة الجسم بدلالة الزمن $v = f(t)$.

1 -استنتج من البيان:

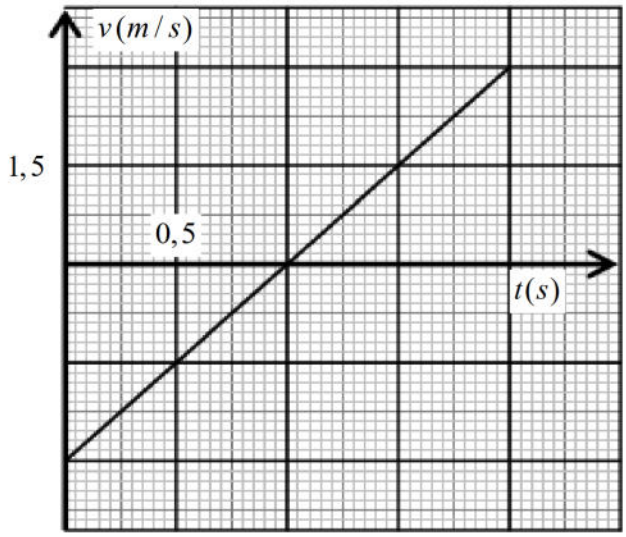
أ)- السرعة الابتدائية v_B.

ب)-مسافة الصعود BA و مسافة النزول AB و المسافة الكلية .

3as.ency-education.com



(الشكل 3)



(الشكل 4)

2 – أ)–اذكر نص القانون الثاني لنيوتن.

ب)–باستخدام القانون الثاني لنيوتن جد عبارة تسارع الحركة أثناء مرحلة الصعود بدلالة m_2 , g , a ,ثم استنتج طبيعةالحركة.

ج)– بين أن الجسم يعود إلى النقطة B بنفس طويلة السرعة التي دفع بها.

3– عند رجوع الجسم و بعد مروره بالنقطة B يواصل حركته على مستو أفقي خشنBD تحت تأثير قوة احتكاك شدتها ثابتة$\boldsymbol{f = 1.25N}$ و جهتها معاكسة لجهة الحركة في كل لحظة. ليتوقف عند النقطة C تبعد عن B مسافة $\boldsymbol{1.8\,m}$

أ)مثل القوى المؤثرة على الجسم خلال حركته على الجزء BD.

ب) جد المعادلة التفاضلية لتطور السرعة.

ج) باستخدام مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (S_2) بين الموضعينB وC جد قيمة الكتلةm_2.

انتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com