الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التجريبي التعليم الثانوي — مديرية التربية لولاية ورقلة

الشعب: علوم تجريبية — دورة : ماي 2019

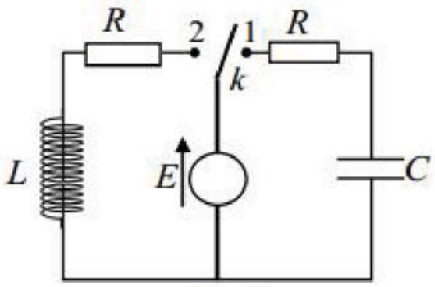
اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 03 سا و30د

الموضوع الأول

الجزء الأول:(13 نقطة)

التمرين الأول:(06 نقاط)

بهدف تحديد مميزات مكثفة ووشيعة صرفة نحقق التركيب الموضح في **الشكل -1-** حيث $R = 50\Omega$.



الشكـــل -1-

I – البادلة في الوضع (1) :

1- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة $u_c(t)$.

2- العبارة $u_c(t) = A + Be^{-\alpha t}$ تمثل حلا للمعادلة التفاضلية السابقة ، حدد العبارة الحرفية لكل من A, B, α بدلالة المقادير المميزات للدارة (R, C).

3- باستخدام التحليل البعدي جد وحدة الثابت α.

II-البادلة في الوضع (2) :

1- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب بالشكل $\frac{du_L}{dt} + \beta u_L = 0$ حيث يطلب تعيين عبارة الثابت β بدلالة المقادير المميزات للدارة (R, L).

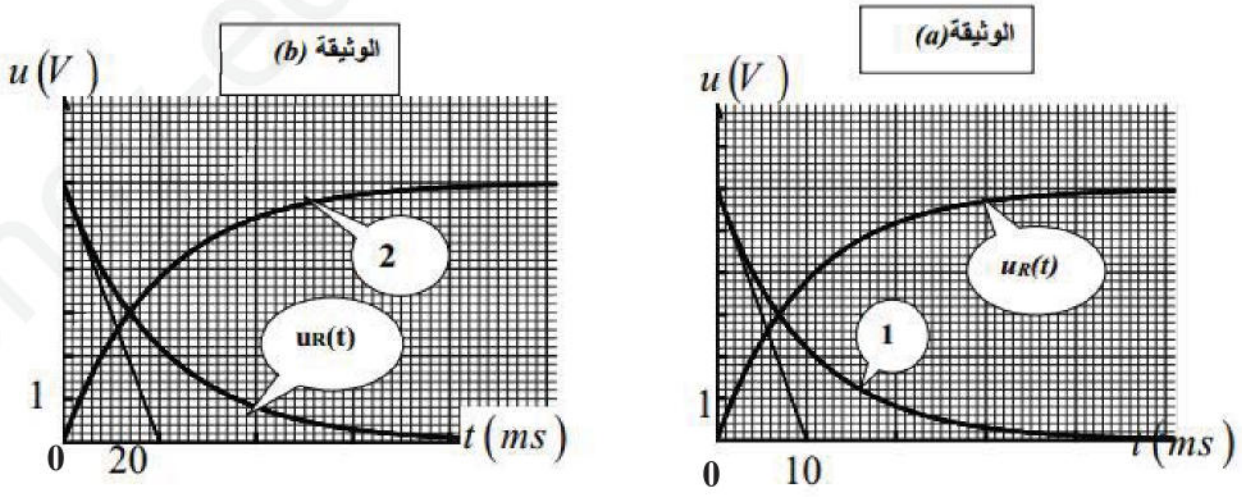
2- تحقق أن حل هذه المعادلة هو من الشكل : $u_L(t) = ae^{-\beta t}$.

III-الدراسة التجريبية : بواسطة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة أمكن تسجيل الوثيقتين (a) ، (b) **الشكل -2-**

- في حالة البادلة في الوضع (1) نشاهد المنحنيين $u_R(t)$ و $u_c(t)$.
- في حالة البادلة في الوضع (2) نشاهد المنحنيين $u_R(t)$ و $u_L(t)$.

1- انسب التوتر الموافق للمكثفة والوشيعة مع التعليل.

2- عين بيانيا E, τ_2, τ_1.



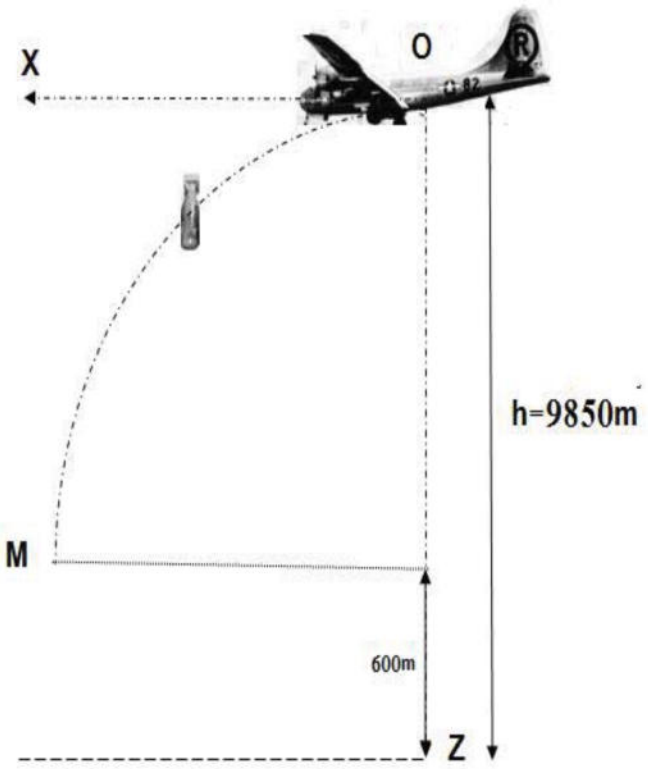
الشكل -2-

3as.ency-education.com

3- استنتج قيم كل من I_0, C, L .

التمرين الثاني:(07 نقاط)

في السادس من شهر أوت 1945 انطلقت القاذفة الأمريكية اينولا جاي (B29) باتجاه مدينة هيروشيما اليابانية محملة بقنبلة ذرية تسمى الولد الصغير (Little Boy) تزن m = 4000 Kg



I- تطير القاذفة بسرعة أفقية ثابتة قيمتها $v_0 = 120m/s$ وعلى ارتفاع $h = 9850m$ من سطح الأرض عند اللحظة $t = 0$ تترك القنبلة لتسقط انطلاقا من النقطة O التي نعتبرها مبدأ الإحداثيات وبالسرعة الابتدائية الأفقية $\overrightarrow{v_0}$ لتنفجر قبل الارتطام بالأرض ب 600 m

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن وبإهمال دافعة أرخميدس و الاحتكاك مع الهواء جد:

أ- المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $z(t)$.

ب- معادلة المسار $z = f(x)$.

ج- الزمن اللازم لانفجار القنبلة الذرية.

د- إحداثيات نقطة الانفجار M.

2-إذا علمت أن المدة الزمنية التي استغرقتها القنبلة للوصول إلى موضع الانفجار هي 57s . ماذا تستنتج فيما يخص القوى المؤثرة على القنبلة؟

تعطى: $g = 9,8m/s^2$

II- طاقة انفجار القنبلة النووية التي ألقيت على هيروشيما ناتجة عن التفاعل التسلسلي لانشطار نواة اليورانيوم 235 عن طريق قذفها بنترون وفق المعادلة التالية:

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{38}Sr + {}^{140}_{z}Xe + x\,{}^{1}_{0}n$$

1- باستعمال قوانين الإنحفاظ اوجد كل من z و x .

2- ماذا نعني بالانشطار والتفاعل التسلسلي؟

3- احسب الطاقة المحررة E_{Lib} لانشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235 .

4- احسب الطاقة الناتجة من انشطار $m = 60Kg$ من اليورانيوم 235 الموجودة بالقنبلة.

5- علما أن مردود تفاعل الانشطار هو $r = 1,38\%$ فقط ، استنتج الطاقة الناتجة عن انفجار القنبلة النووية.

6- على أي شكل تظهر الطاقة المحررة.

7- ما هي كتلة TNT التي تكافؤ الطاقة الناتجة عن الانفجار علما أن 1Kg من TNT يكافئ طاقة قيمتها $4,19MJ$

المعطيات:

$N_A = 6,02\times10^{23}\,mol^{-1}$ ، $1u = 931,5Mev/c^2$ ، $1Mev = 1,6\times10^{-13}\,Joul$ ، $1MJ = 10^6 J$ ،

$1u = 1,66055\times10^{-27}\,Kg$ ، $m(^{140}_{z}Xe) = 139,89194u$ ، $m(^{1}_{0}n) = 1,00866u$ ، $m(^{94}_{38}Sr) = 93,89446u$ ،

$m(^{235}_{92}U) = 234,99332u$

الجزء الثاني:(07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

يستعمل حمض الايثانويك في تصنيع كثير من المواد العضوية من بينها زيت الياسمين (إيثانوات الإيثيل) و هو إستر يستعمل في صناعة العطور يمكن تحضيره في المختبر انطلاقا من التفاعل بين حمض الإيثانويك CH_3COOH و الكحول البنزيلي $C_6H_5-CH_2-OH$.

3as.ency-education.com

1- معايرة حمض الإيثانويك:

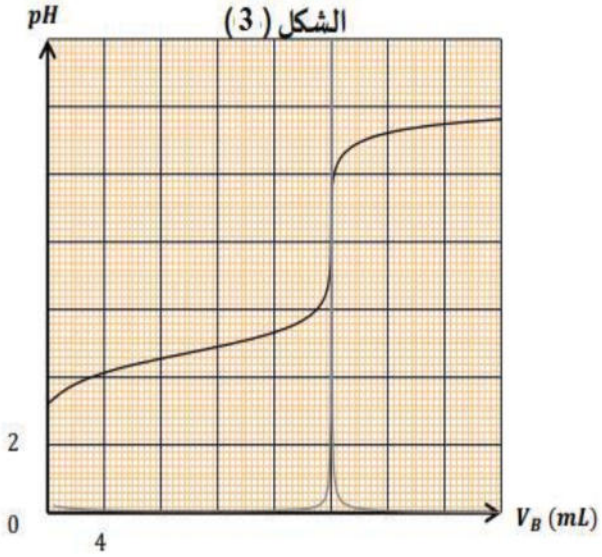
نحضر محلولا مائيا (S_A) لحمض الإيثانويك CH_3COOH حجمه $V=1L$ وتركيزه المولي C_A بإذابة كمية من هذا الحمض كتلتها m في الماء المقطر.

نعاير بقياس الـ pH الحجم $V_A=20ml$ من المحلول (S_A) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)}+OH^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_B=2\times10^{-3}mol/l$.

1-1- أعط البروتوكول التجريبي مع تحديد الأدوات المستخدمة .

1-2- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل أثناء هذه المعايرة.

1-3- اعتمادا على المنحنى البياني المحصل عليه $pH=f(V_B)$ **(الشكل-3-)**.



أ- عين إحداثيتي نقطة التكافؤ E.

ب- اوجد قيمة التركيز C_A ثم استنتج الكتلة m اللازمة لتحضير المحلول (S_A).

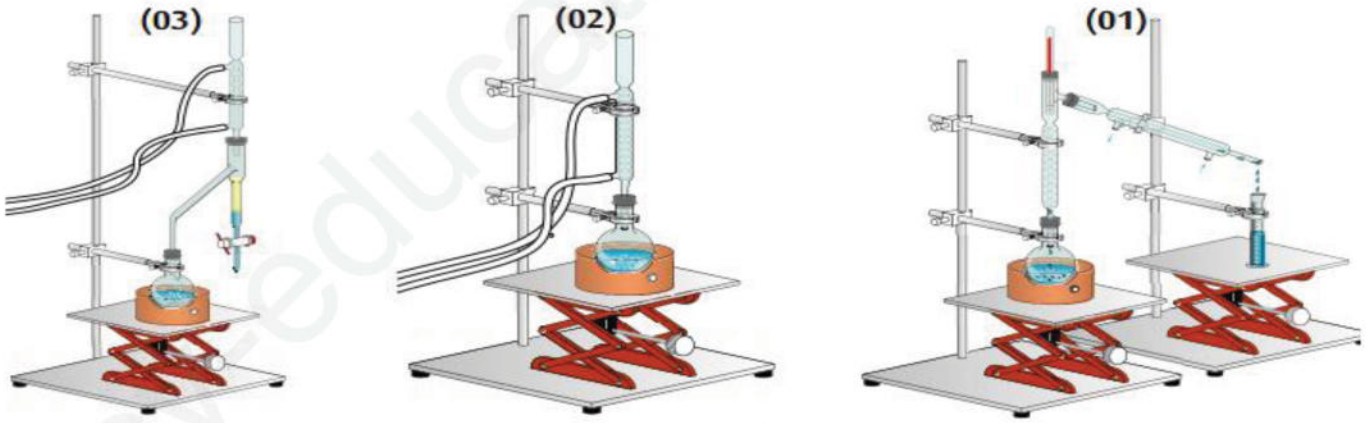
1-4- بين أن تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء تفاعل غير تام.

1-5- استنتج قيمة الـ pK_A للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-).

2- تصنيع الإستر:

نحضر خليطا يتكون من $m_{ac}=6g$ من حمض الإيثانويك و $m_{al}=10,8g$ من الكحول البنزيلي $C_6H_5-CH_2-OH$ في ظروف تجريبية معينة نسخن الخليط بالارتداد بعد إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز و بعض حصى الخفان نحصل عند نهاية التفاعل على كتلة $m=10g$ من إيثانوات البنزيل.

2-1- اختر من بين التراكيب التجريبية (1)، (2)، (3) الآتية التركيب المستعمل لانجاز هذا التصنيع.



2-2- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الأسترة.

2-3- احسب المردود r_1 لتفاعل الأسترة.

2-4- احسب ثابت التوازن K .

2-5- في نفس الظروف التجريبية السابقة نعيد التجربة باستعمال $n_{ac}=0,1mol$ من حمض الإيثانويك و $n_{al}=0,2mol$ من الكحول البنزيلي اوجد المردود r_2 لتفاعل الأسترة في هذه الحالة.

2-6- بمقارنة r_1 و r_2 ماذا تستنتج؟

المعطيات:

المركب العضوي	حمض الايثانويك	الكحول البنزيلي	ايثانوات البنزيل
الكتلة المولية $(g.mol^{-1})$	60	108	150

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

الجزء الأول:(13 نقطة)

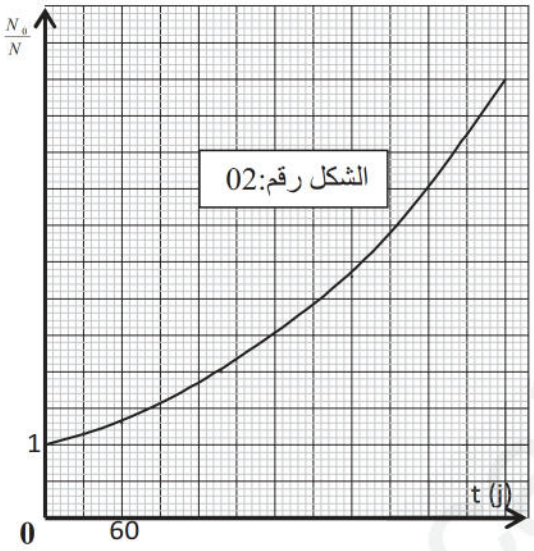
التمرين الأول:(06 نقاط)

I–البولونيوم $^{210}_{84}Po$ أخطر بأكثر من 1000مرة البلوتونيوم 239 ,وبأكثر من مليون مرة من السيانيد (CN^-)إن كمية قدرها $10\mu g$ من البولونيوم 210 كافية لقتل شخص متوسط الوزن خلال أسابيع .وقد استعمل لقتل الجاسوس الروسي في لندن سنة2006 والرئيس ياسر عرفات سنة2004. البولونيوم $^{210}_{84}Po$ نواة مشعة حسب النمط α.

1– ما المقصود بالنمط α ؟ أكتب معادلة التفكك النووي للبولونيوم $^{210}_{84}Po$ علما أن النواة الناتجة هي أحد نظائر الرصاص Pb.

2– تعطى المعادلة التفاضلية من الشكل $\frac{dN}{dt}+\lambda N=0$

أ/بين أن حلها من الشكل : $N=N_0e^{-\lambda t}$.



ب/ماذا يمثل كل من: N, N_0, λ ؟

ج/عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ وأكتب عبارته بدلالة λ

وبتحليل البعدي أعط وحدة λ في جملة الوحدات الدولية.

3– لدينا التمثيل البياني المقابل **الشكل–2–**.

أ/استنتج زمن نصف عمر $t_{1/2}$ البولونيوم 210.

ب/في اللحظة $t=240j$ وجدنا كتلة الرصاص

$m_{Pb}=3.41\mu g$.

أحسب نشاط عينة البولونيوم (A_0) عند اللحظة $t=0$

ج/في أي لحظة يكون قد تفكك 90% من العينة الابتدائية؟

II. من أجل الحصول على نترونات بطيئة يمزج البولونيوم 210 مع البريليوم $^{9}_{4}Be$ حيث تصدم الجسيمات α أنوية البريليوم وتنطلق النترونات البطيئة .تستعمل النترونات البطيئة لقذف أنوية اليورانيوم 235 لإحداث انشطار نووي.

معادلة الانشطار هي : $^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n\rightarrow{}^{94}_{38}Sr+{}^{140}_{Z}Xe+x\,{}^{1}_{0}n$ يستعمل هذا الانشطار في مفاعل نووي لغواصة . استطاعة المفاعل $P=150MW$.

1–جد قيمتي x, Z في معادلة الانشطار.

2–أحسب الطاقة المحررة في الانشطار واحد .

3–أحسب عدد الانشطارات في الثانية الواحدة .

4–ماهي كتلة اليورانيوم التي يستهلكها المفاعل النووي خلال رحلة للغواصة دامت 60 يوما؟

$m(n)=1,00866u$ ، $m(^{140}Xe)=139,8920u$ ، $m(^{94}Sr)=93,89451u$ ، $m(^{235}U)=234,99346u$

$1u=931,5MeV/c^2$ ، $1MW=10^6W$ ، ، $1MeV=1,6\times10^{-13}J$ ، $1\mu g=10^{-6}g$ ، $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:(07 نقاط)

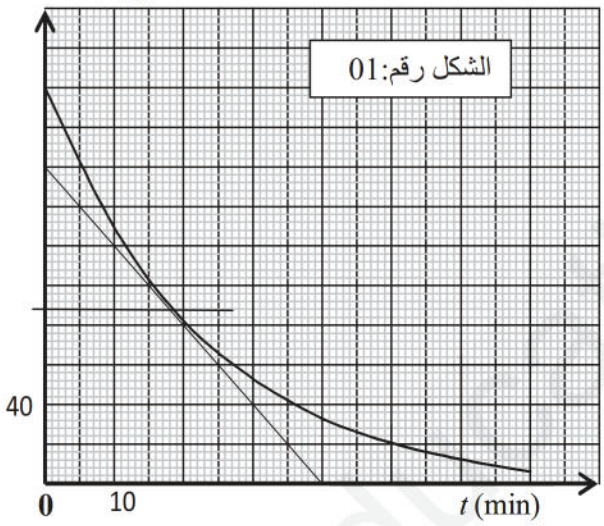
I يمكن الحصول على حمض الإيثانويك $(C_2H_4O_{2(l)})$ من تفاعل كحول الإيثانول $(C_2H_6O_{(l)})$ مع شوارد ثاني كرومات $(Cr_2O_{7(aq)}^{2-})$ برتقالية اللون بوجود حمض الكبريت المركز وفق تفاعل بطيء و تام.

1- علما أن الثنائيتان الداخلتان في التفاعل هما: $(Cr_2O_{7(aq)}^{2-}/Cr_{(aq)}^{3+})$ و $(C_2H_4O_{2(aq)}/C_2H_6O_{(l)})$

بين أن معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث هي:

$$3C_2H_6O_{(\ell)} + 2Cr_2O_{7(aq)}^{2-} + 16H_{(aq)}^{+} = 3C_2H_4O_{2(aq)} + 4Cr_{(aq)}^{3+} + 11H_2O_{(\ell)}$$

2- في اللحظة $t=0$، نمزج حجما $V_1 = 3,4mL$ من كحول الإيثانول كتلته الحجمية $\rho = 0,8g/mL$ و كتلته المولية الجزيئية $M = 46g/mol$ مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم تركيزه المولي $C_2 = 2\times10^{-1}mol/L$ و المحمض بحمض الكبريت الموجود بالزيادة. مكنتنا طريقة فيزيائية تدعى القياس اللوني بمتابعة تطور التركيز $[Cr_2O_{7(aq)}^{2-}]$ لشوارد ثاني كرومات في المزيج، الذي نعتبر حجمه $V_T \approx 100mL$،خلال أزمنة معينة فتحصلنا على المنحنى البياني $[Cr_2O_{7(aq)}^{2-}] = f(t)$ **الشكل-1-**



أ/ أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات. هل المزيج الابتدائي ستوكيومتري ؟

ب/ أنجز جدولا لتقدم التفاعل. ثم أحسب التقدم الأعظمي x_{max}.

3- أ/بين أن التقدم x للتفاعل في كل لحظة يعطى بالعلاقة :

$x(t) = \dfrac{\left(\left[Cr_2O_7^{2-}\right]_0 - \left[Cr_2O_7^{2-}\right]\right)V_T}{2}$ حيث $\left[Cr_2O_7^{2-}\right]_0$ التركيز الإبتدائي لشوارد ثاني كرومات عند اللحظة $t=0$ في المزيج.

ب/ عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و حدد قيمته بيانيا.

4- أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_{7(aq)}^{2-}]$.

احسب قيمتها عند اللحظة $t_1 = 18\min$.

II نعتبر محلولين لحمضين عضويين :

- (S_1) محلول لحمض الإيثانويك (CH_3COOH) حجمه $V_1 = 200ml$ وتركيزه المولي $C_1 = 5.10^{-3}mol/l$

- (S_2) محلول لحمض أحادي كلورالإيثانويك $(CH_2ClCOOH)$ حجمه $V_1 = V_2$ وتركيزه المولي $C_1 = C_2$ نقيس pH كل محلول فنجد $pH_1 = 3,6$ و $pH_2 = 2,6$

1- اكتب معادلة تفاعل كل حمض مع الماء ؟

2- عين تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في كل محلول عند نهاية كل تفاعل ؟

3- استنتج ثوابت الحموضة K_{a1} و K_{a2} الموافقتين لكل ثنائية. 4- أي الحمضين أقوى .

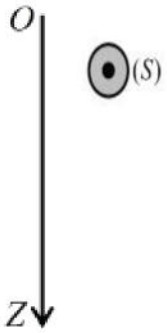
3as.ency-education.com

الجزء الثاني:(07 نقاط)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

نقوم بدراسة السقوط الشاقولي في الهواء لكرة تنس (S)كتلتها $m_s = 50g$ حيث نتركها تسقط من ارتفاع قدره $h = 430m$ عن سطح الأرض .

الشكل رقم:03



I الكرية تخضع أثناء حركتها لتأثير ثقلها فقط.

1-مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على كرة تنس (S).

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:أ-حدد طبيعة الحركة.

ب-استنتج المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة الكرة.

ج- أكتب المعادلتين الزمنيتين $V(t)$ و $Z(t)$.

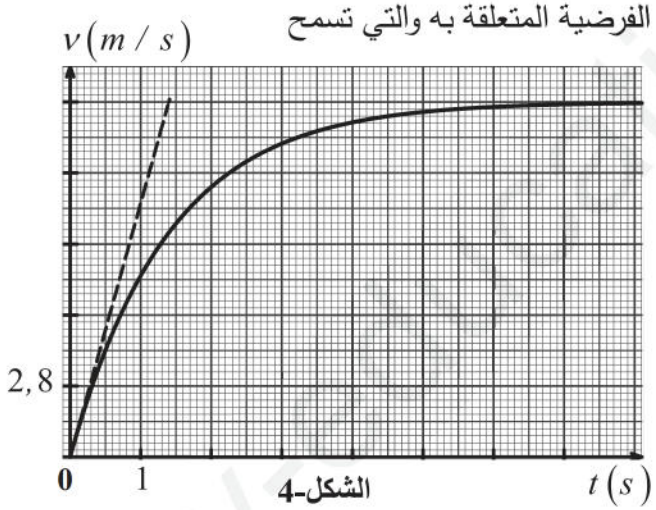
3-أ-جد الزمن الضروري لوصول كرة التنس (S)لسطح الأرض .

ب-استنتج سرعة كرة التنس (S) لحظة ارتطامها بسطح الأرض .

4- مثل كيفيا البيانين $a = f(t)$و $V = g(t)$.

II في حصة للأعمال المخبرية اقترح أستاذ الفيزياء على تلاميذه إجراء تجربة ، قصد تأكد من الكتلة mلكرية(S).قام فوج من التلاميذ ، بدراسة السقوط الحقيقي الشاقولي للكرية(S) في الهواء . باستعمال كاميرا رقمية وببرمجية خاصة عولج الشريط المحصل عليه فكان البيان $v = f(t)$(الشكل-4) الذي يمثل تغيرات السرعة vبدلالة الزمن t .(نهمل دافعة ارخميدس)تعطى قيمة قوة الاحتكاك بالعبارة : $f = k.v$ حيث $g = 10m/s^2, K = 3,57\times10^{-2} Kg/s$

1- ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة هذه الكرية ؟ وماهي الفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟



الشكل-4

2- أكتب نص القانون الثاني لنيوتن.

3- بالاعتماد على البيان :

أ- عين الزمن المميز للحركة τ .

ب-عين قيمة السرعة الحدية v_{lim} التي تبلغها الكرية

ت- حدد قيمة التسارع في اللحظة $t = 0$.

ث-كيف تصبح طبيعة الحركة بعد اللحظة $t = 8s$ ؟

4- أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل:

$\frac{dv}{dt} = Av + B$ حيث A و B ثوابت يطلب إيجاد عبارتيهما.

5- أحسب قيمة كتلة الكرية m.هل توافق هذه النتيجة مع كتلة الكرية المعطاة في الجزء الأول.

انتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com

عناصر إجابة الموضوع الأول علوم

التمرين الأول 6 نقاط) :

I-: البادلة في الوضع (1):

1- المعادلة التفاضلية :

- $u_R + u_C = E \rightarrow R.i(t) + u_C = E \rightarrow RC.\frac{du_C}{dt} + u_C = E \rightarrow \boxed{\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}}$ — 0.50 | 0.50

2- تعيين عبارتي A و α :

- لدينا : $u_c(t) = A - Ae^{-\alpha t}$ — 0.25
- بالاشتقاق : $\frac{du_C}{dt} = \alpha - Ae^{-\alpha t}$ — 0.25
- بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$$\alpha - Ae^{-\alpha t} + \frac{A}{RC} - \frac{A}{RC}e^{-\alpha t} = \frac{E}{RC} \rightarrow Ae^{-\alpha t}\left(\alpha - \frac{1}{RC}\right) = \frac{E}{RC} - \frac{E}{RC}$$ — 2.00 | 0.50

حتى تكون هذه المساواة محققة من أجل كل لحظة زمنية يجب أن يكون : $\alpha - \frac{1}{RC} = 0 \rightarrow \boxed{\alpha = \frac{1}{RC}}$ — 0.50

- تعيين A من الشروط الابتدائية : لينا :

3- وحدة α بالتحليلي البعدي : $[\alpha] = \frac{1}{[R].[C]} = \frac{[I].[U]}{[U].[I].[T]} = \frac{1}{[T]} \equiv s^{-1}$ — 0.50 | 0.50

II- البادلة في الوضع (2):

1- المعادلة التفاضلية للدارة :

$$u_L + u_R = E \rightarrow \frac{du_L}{dt} + \frac{du_R}{dt} = 0 \rightarrow \boxed{\frac{du_L}{dt} + \frac{R}{L}u_L = 0}$$ — 0.25 | 0.25

وهي على الشكل المطلوب حيث $\beta = \frac{R}{L}$

2- التحقق :

- لينا : $u_L(t) = ae^{-\beta t}$
- بالاشتقاق : $\frac{du_L}{dt} = -\beta ae^{-\beta t}$ — 0.75
- بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

$-\beta ae^{-\beta t} + \beta ae^{-\beta t} = 0 \rightarrow ae^{-\beta t}(-\beta + \beta) = 0$ وهي محققة دوما . — 0.25

III- الدراسة التجريبية :

1- الوثيقة (a) توافق حالة البادلة في الوضع (1) شحن المكثفة لأن :

عند t=0 يكون $u_C(0) = 0 \; , \; u_R(0) = E$ — 0.50

الوثيقة (b) توافق حالة البادلة في الوضع (2) تطبيق التيار لأن : $u_L(0) = E \; , \; u_R(0) = 0$ — 0.50 | 0.50

2- التعيين البياني :

- $\tau_1 = 10ms$: τ_1 — 0.25
- $\tau_2 = 20ms$ — 0.25 | 0.75
- $E = 6V$ — 0.25

3- الاستنتاج :

- $u_{R_{max}} = R.I_0 \rightarrow \boxed{I_0 = 0,12A}$ — 0.25
- $\tau_1 = R.C \rightarrow C = \frac{\tau_1}{R} \rightarrow \boxed{C = 2 \times 10^{-4}F}$ — 0.25 | 0.75
- $\tau_2 = \frac{L}{R} \rightarrow \boxed{L = 1H}$ — 0.25

ency-education.com/exams

3as.ency-education.com

	0.50	$\begin{pmatrix} u_C(0)=E\ldots(1) \\ u_C(0)=A\ldots.(2) \end{pmatrix} \rightarrow \boxed{A=E}$

التمرين الثاني (07 نقاط)

I - 1. المعادلة: تطبيق القانون الثاني لنيوتن

$\sum \vec{F} = m\vec{a}$ 0,25

بالإسقاط وفقه

$\vec{P} = m\vec{a} \rightarrow \vec{g} = \vec{a}$

Ox: $a_x = 0 \leftarrow$ الحركة مستقيمة منتظمة $V = V_0$ ثابت 0,5

المعادلة الزمنية $x(t) = V_0 t = 120t$

Oz: $a_z = g$ الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

$g = \frac{dv}{dt} \rightarrow v = gt = 9,8t$

والمعادلة الزمنية $v_z = \frac{dz}{dt} \leftarrow z = \frac{1}{2}gt^2$ 0,5

$z = 4,9t^2$

ب. معادلة المسار، طبيعة المسار 0,5

$z = \frac{g}{2V_0^2}x^2 = 0,00034x^2$ قطع مكافئ

جـ. إحداثيا M: $M(x_M, z_M)$

$z_M = h - 600 = 9850 - 600 = 9250\ m$

معادلة المسار $x_M = 5213,76\ m$ 0,5

الزمن اللازم لبلوغ القنبلة: $z_M = \frac{1}{2}gt_M^2 \leftarrow$

$t_M = 43,44\ s$ 0,5

2. زمنة الانفجار 57 s والزمن الموافق هو 43,44 s

نستنتج أن القنبلة تخضع لـ $\vec{f}$ و $\vec{\pi}$ 0,25

II. معادلة الانشطار

$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{38}Sr + {}^{140}_{54}Xe + 2{}^{1}_{0}n$

$235 + 1 = 94 + 140 + x \rightarrow x = 2$ 0,5

$92 + 0 = 38 + z \rightarrow z = 54$

2. الانشطار: هو تفتت نواة ثقيلة بقذفها بنترون لتعطي نواتين أقل ثقلا وعدد كبير من النترونات مع تحرير طاقة.

التفاعل المتسلسل: هو انشطار ذاتي لكمية كبيرة من اليورانيوم 235 0,25

3. حساب الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة

$\Delta E = \Delta m c^2 = (m(Sr) + m(Xe) + 2m(n) - m(U) - m(U)) 931,5$ 0,25

$= -184,6\ MeV$

3as.ency-education.com

إذن الطاقة المحررة E_{eib}.

$E_{eib} = -\Delta E = 184,6$ Mev 0,5

4. الطاقة الناتجة عند إنشطار 60Kg

$E_T = \frac{m}{M} N_A E_{eib} = 2,838.10^{28}$ Mev 0,5

5. الطاقة الناتجة عند إنفجار القنبلة النووية.

$r = \frac{E}{E_n} \rightarrow E = r.E_n = \frac{1,38}{100}(2,838.10^{28})$

$E = 3,916.10^{26}$ Mev 0,5

6. تفسير الطاقة

بسبب حرارة ~~[illegible]~~ وطاقة حركية لشظايا متكررة. 0,5

7. حساب كتلة TNT المكافئة.

$E = 3,916.10^{26}(1,6.10^{-13}) = 6,266.10^{7}$ MJoule

إذن

1Kg TNT $\longrightarrow$ 4,19 MJ

mKg TNT $\longrightarrow$ $6,266.10^{7}$ MJ

0,5 $m = 1,5.10^{7}$ Kg = 15000 ~~tm~~ طن من TNT

m = 15000 طن

ency-education.com

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي 07 نقاط)

1-1. معادلة تفاعل المعايرة:

0,5 $CH_3COOH + OH^- = CH_3COO^- + H_2O$

2-1. أ. إحداثيات نقطة التكافؤ:

من البيان:

0,25 $E(20\ mL; 8,4)$

ب. إيجاد قيمة C_A:

عند نقطة التكافؤ:

$$C_A.V_A = C_B.V_{BE}$$

منه:

$$C_A = \frac{C_B.V_{BE}}{V_A} = \frac{2\times10^{-2}\times20}{20} = 2\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$$ 0,5

إذن:

$$m = C_A.M.V = 2\times10^{-2}\times20\times60\times1 = 1,2\ g$$ 0,25

3-1. اثبات ان تفاعل حمض الإيثانويك والماء غير تام:

$$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_A} = \frac{10^{-3,2}}{2\times10^{-2}} = 0,0315$$ 0,5

بما أن $\tau < 0$، إذن التفاعل غير تام.

4-1. استنتاج قيمة الـ pK_a:

0,25 من البيان: $pK_a = 4,7$

0,25 **1-2. تحديد التركيب التجريبي:** التركيب المستخدم في التجربة: (02)

2-2. معادلة تفاعل الأسترة:

0,5 $CH_3COOH + C_6H_5 - CH_2 - OH = CH_3COO - CH_2 - C_6H_5 + H_2O$

2-2. حساب المردود r_1:

$$\begin{cases} n_{ac} = \frac{m_{ac}}{M_{ac}} = \frac{6}{60} = 0,1\ mol \\ n_{al} = \frac{m_{al}}{M_{al}} = \frac{10,8}{108} = 0,1\ mol \\ n_E = \frac{m_E}{M_E} = \frac{10}{150} = 0,0666\ mol \end{cases}$$ 01

$$r_1 = \frac{n_E}{n_{ac}}\times100 = \frac{0,0666}{0,1}\times100 = 66,6\%$$

3-2. حساب ثابت التوازن K:

0,5 $$K = \frac{[C_9H_{10}O_2]_f.[H_2O]_f}{[C_2H_4O_2]_f.[C_7H_8O]_f} = \frac{{n_E}^2}{n_{ac}-n_E} = \left(\frac{0,0666}{0,1-0,0666}\right)^2 \approx 4$$

4-2. حساب المردود r_2:

$$K = \frac{{x_f}^2}{(0,1-x_f)(0,2-x_f)} = 4$$

منه:

$$3{x_f}^2 - 1,2x_f + 0,08 = 0$$

إذن: 01

$$x_f = 0,085\ mol$$

ومنه:

$$r_2 = \frac{n_E}{n_{ac}}\times100 = \frac{0,085}{0,1}\times100 = 85\%$$

4-2. المقارنة:

نلاحظ أن $r_2 > r_1$، نستنتج أن المزيج غير متساوي المولات يساهم في رفع مردود التفاعل. 0,5

ency-education.com/exams

عناصر الإجابة الموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين الثاني:(07 نقاط)

1- $2\times\left(Cr_2O_7^{2-}+14H^+ +6e' = 2Cr^{3+}+7H_2O\right)$ — 0.25

$3\times\left(C_2H_6O + H_2O = C_2H_4O_2 + 4H^+ + 4e'\right)$ — 0.25

2-أ- $n\left(C_2H_6O\right)=\frac{m}{M}=\frac{\rho V}{M}=6\times10^{-2}\,mol$ — 0.25

$n\left(Cr_2O_7^{2-}\right)=C_2V_2=2\times10^{-2}\,mol$ — 0.25

$\frac{n\left(C_2H_6O\right)}{3}\neq\frac{n\left(Cr_2O_7^{2-}\right)}{2}$ المزيج الابتدائي ليس ستكيومتري

ب- — 0.5

	التفاعل	تقدم	$3C_2H_6O_{(\ell)}+2Cr_2O_{7(aq)}^{2-}+16H_{(aq)}^{+}=3C_2H_4O_{2(aq)}+4Cr_{(aq)}^{3+}+11H_2O_{(\ell)}$				
ح إ	0	$n(C_2H_6O)$	C_2V_2	0	0		
ح و	x	$n(C_2H_6O)-3x$	C_2V_2-2x	$3x$	$4x$		0.25
ح ن	x_f	$n(C_2H_6O)-3x_f$	$C_2V_2-2x_f$	$3x_f$	$4x_f$		

0.25

التقدم الأعظمي $x_{max}=1\times10^{-2}\,mol$. — 0.25

3-أ/ $n(t)=n_0-2x(t)\Rightarrow\frac{n(t)}{V_T}=\frac{n_0-2x(t)}{V_T}\Rightarrow x(t)=\frac{\left(\left[Cr_2O_7^{2-}\right]_0-\left[Cr_2O_7^{2-}\right]\right)V_T}{2}$ — 0.25 — 0.25

ب/ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: زمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي — 0.25

$t_{1/2}=15\,\text{min}$ — 0.25 — 1

4- عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_{7(aq)}^{2-}]$. — 0.25

$V_{vol}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}\Rightarrow V_{vol}=-\frac{d\left[Cr_2O_7^{2-}\right]}{dt}$ — 0.25

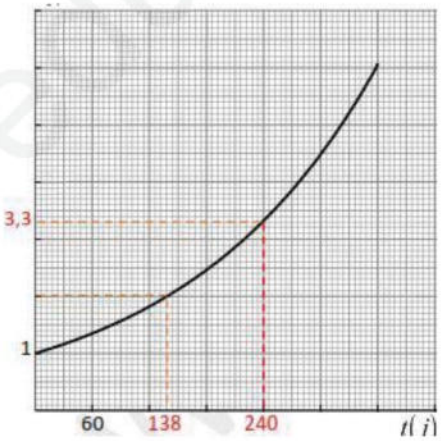
$V_{vol}=-(\frac{88-200}{18-0})=6.22mmol.l^{-1}.\text{min}^{-1}$. $t_1=18\,\text{min}$ قيمتها عند — 0.25 — 0.5

II 1-معادلة تفاعل كل حمض مع الماء — 0.25

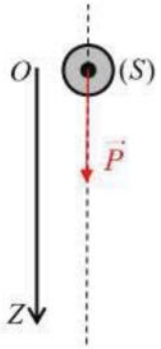
$CH_3COOH+H_2O=H_3O^+ +CH_3COO^-$ — 0.25 — 0.5

3as.ency-education.com

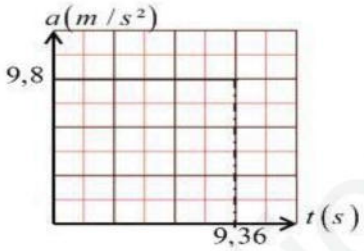
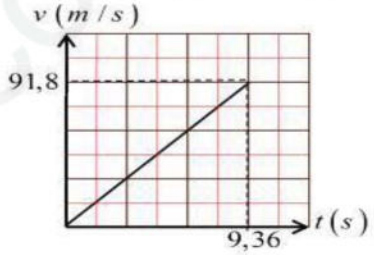
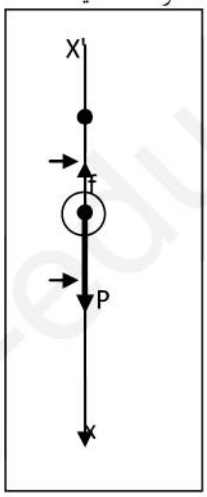
عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
$CH_2ClCOOH + H_2O = H_3O^+ + CH_2ClCOO^-$	0.25	0.75
2- تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في كل محلول عند نهاية كل تفاعل	0.25	
$[H_3O^+]_1 = 10^{-PH_1} = 2.5\times10^{-4}\ mol/l$ $[CH_3COO^-]_1 = 2.5\times10^{-4}\ mol/l$	0.25	0.75
$[CH_3COOH]_1 = 4.75\times10^{-3}\ mol/l$	0.25	
$[H_3O^+]_2 = 10^{-PH_2} = 2.5\times10^{-3}\ mol/l$ $[CH_2ClCOO^-]_2 = 2.5\times10^{-3}\ mol/l$	0.5	
$[CH_2ClCOOH]_2 = 2.5\times10^{-3}\ mol/l$	0.5	1
3- استنتج ثوابت الحموضة K_{a1} و K_{a2} الموافقتين لكل ثنائية.	0.25	0.5
$K_{a1} = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 1.31\times10^{-5}$ $K_{a2} = \frac{[H_3O^+][CH_2ClCOO^-]}{[CH_2ClOOH]} = 2.5\times10^{-3}$	0.25	
4- قوة الحمضين $(CH_2ClCOOH)$ **أقوى** (CH_3COOH) **لأن** $K_{a2} \rangle K_{a1}$		
التمرين الأول:(06 نقاط)	0.25	0.5
1 – النمط α هو أحد أنماط التفككات النووية التلقائية ، يتمّ فيه نقصان 2 بروتون و 2 نوترون من النواة المتفكّكة $^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$	0.25	
2-أ/ $N = N_0e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{dN}{dt} = -\lambda N_0e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{dN}{dt} = -\lambda N \Rightarrow \frac{dN}{dt} + \lambda N = 0$	0.25	
N : عدد الأنوية في اللحظة t	0.25	
N_0 : عدد الأنوية في اللحظة $t = 0$		1.25
ب/ λ : ثابت التفكّك		
جـ / زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكّك نصف عدد الأنوية الابتدائي في عيّنة مشعّة	0.25	
عبارته بدلالة λ $t_{1/2} = \frac{ln\,2}{\lambda}$	0.25	
وبتحليل البعدي $[\lambda] = \frac{1}{[T]} = [T]^{-1}$	0.25	
3-أ/ا زمن نصف عمر $t_{1/2}$ البولونيوم 210.		
، ولدينا $N = \frac{N_0}{2}$ ، وبالتالي $t_{1/2} = 138j$.	0.25	
ب / في اللحظة $t = 240j$ لدينا من البيان $\frac{N_0}{N} = 3,3$		0.5
$A_0 = \lambda N_0$	0.25	
حساب N_0		



3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
$\frac{N_0}{N_0-N_{Pb}}=3,3 \Rightarrow N_0=3,3N_0-3,3N_{Pb} \Rightarrow N_0=\frac{3,3}{2,3}N_{Pb}$ نحسب N_{Pb} لكي نجد N_0 : $N_{Pb}=6,023\times10^{23}\frac{4,31\times10^{-6}}{206}=1,26\times10^{16}$ $N_0=\frac{3,3}{2,3}\times1,26\times10^{16}=1,8\times10^{16}$ وبالتالي : $A_0=\frac{0,69}{138\times24\times3600}\times1,8\times10^{16}=1,04\times10^{9}Bq$	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	1.25
ج/ $\frac{10}{100}N_0=N_0exp(-\lambda t)$ $2,3=\lambda t \Rightarrow t=\frac{2,3}{\lambda}=\frac{2,3}{\frac{0,69}{138}}=460j$	0.25 0.25	0.5
- II 1 – حسب قانوني صودي للانحفاظ : $236=94+140+x \Rightarrow x=2$ $92=38+Z \Rightarrow Z=54$	0.25 0.25	0.5 0.25
2 - $E_{lib}=(m_i-m_f)\times931,5=(234,99346-93,89451-139,892-1,00866)\times931,5=184,7MeV$	0.25	
3 – عدد الانشطارات في الثانية : $E_T=Pt=150\times10^6\times1=15\times10^7J=\frac{15\times10^7}{1,6\times10^{-13}}=9,37\times10^{20}MeV$ عدد الانشطارات هو عدد الأنوية المنشطرة : $N=\frac{9,37\times10^{20}}{184,7}=5\times10^{18}$	0.25 0.25 0.25 0.25	0.75
4 – عدد الأنوية المنشطرة في 60 يوما هو $N'=5\times10^{18}\times60\times24\times3600=2,6\times10^{25}$ كتلة اليورانيوم المستهلكة : $m=235\times\frac{2,6\times10^{25}}{6,02\times10^{23}}=10^4g=10kg$	0.25 0.25	0.5
التمرين الثالث: 07/07 I 1–مثل كيفيا القوى الخارجية المؤثرة على كرة تنس (S).  2-- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum\vec{F_{ext}}=m\vec{a}$ ومنه: $\vec{P}=m\vec{a}$ بالإسقاط وفق محور الحركة (oz) إذن : $a=g$ اذن حركة كرة التنس هي حركة مستقيمة متسارعة بانتظام. ب– المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة الكرة.	0.25 0.25 0.25 0.25	0.5 0.75

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
لدينا مما سبق: $a=g$ ومنه: $\frac{dv}{dt}=g$	0.25	
ج- المعادلتين الزمنيتين $V(t)$ و $Z(t)$.		0.5
$v(t)=gt$ ؛ $z(t)=\frac{1}{2}gt^2$.	0.25	
3-أ- الزمن الضروري لوصول كرة التنس (S) لسطح الأرض	0.25	
$z(t)=\frac{1}{2}gt^2$ ؛ $t=9,36s$	0.25	0.5
ب-سرعة كرة التنس (S) لحظة ارتطامها بسطح الأرض .	0.25	
$v^2-v_0^2=2gh$: ولدينا: $v_0=0$ ومنه: $v^2=2gh$ ومنه: $v=91,8m/s$	0.25	0.75
4- البيانين $a=f(t)$ و $V=g(t)$.	0.25	
	0.25	0.5
	0.25	
II		
1- المرجع المناسب لدرسة حركة الكرية : سطحي أرضي الفرضية :معلم غاليلي ساكن أو يتحرك حركة مستقيمة منتظمة	0.25	0.5
	0.25	
2-القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{Fext}=m\overrightarrow{a_G}$	0.25	
3- أ-ثابت الزمن $\tau=1.4s$ ، ب- :قيمة $v_L=14m/s$	0.25	
ت-التسارع الابتدائي $a_0=\tan(\alpha)=\left(\frac{14-0}{1.4-0}\right)=10m/s^2$. $\left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0}=a_0$	0.25	1.5
نستنتج أن : $a_0=g=10m/s^2$	0.25	
ث- طبيعة الحركة بعد اللحظة $t=8s$ ح مستقيمة منتظمة	0.25	
4-المعادلة التفاضلية : حسب القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{Fext}=m\overrightarrow{a_G}$	0.25	
$\overrightarrow{P}+\overrightarrow{f}=m\overrightarrow{a_G}$	0.25	
بالإسقاط على المحور $(x'x)$ نجد : $-Kv+mg=ma=m\frac{dv}{dt}\Rightarrow\frac{dv}{dt}=-\frac{K}{m}v+g$	0.25	1.5
حيث : $\begin{cases}A=-\frac{K}{m}\\B=g\end{cases}$	0.25	
	0.25	
	0.25	

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
5-إيجاد قيمة الكتلة m : $\tau = \frac{m}{K}$ بالتعويض نجد : $m = \tau.K = 1.4 \times 3.57 \times 10^{-2} = 0.05kg = 50g$	0.25	
1- نعم توافق هذه النتيجة مع كتلة الكرية المعطاة في الجزء الأول.	0.25	

3as.ency-education.com