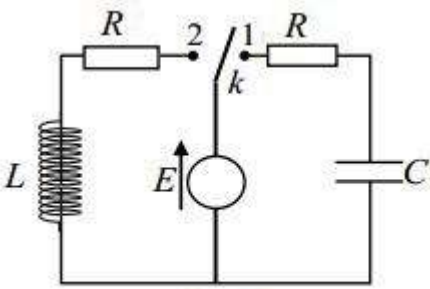


الموضوع الأول

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

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



الشكل -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 للدائرة (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 الوشيجة تكتب بالشكل $\frac{du_L}{dt} + \beta u_L = 0$ حيث يطلب تعيين عبارة الثابت β بدلالة المقادير المميزات للدائرة (R, L) .
- 2- تحقق أن حل هذه المعادلة هو من الشكل : $u_L(t) = ae^{-\beta t}$.

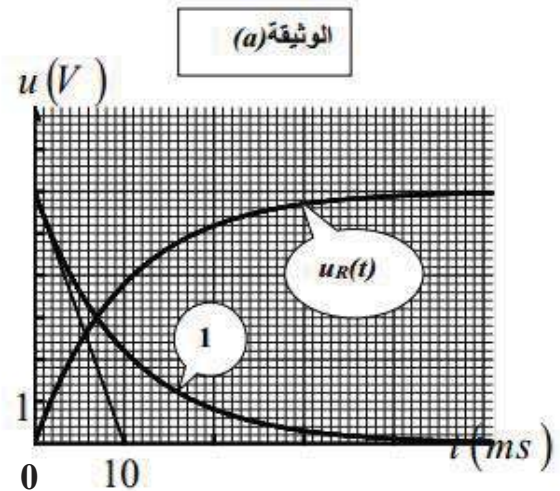
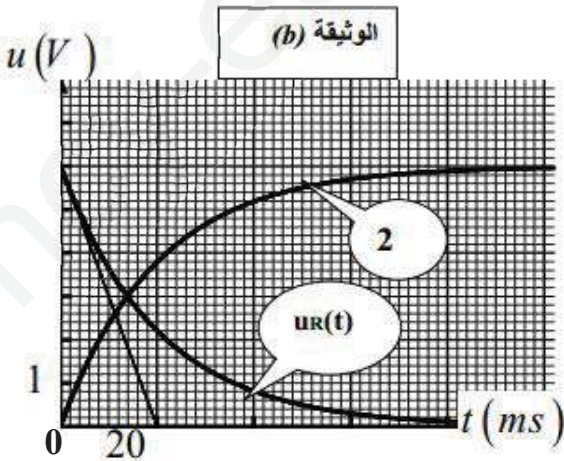
III - الدراسة التجريبية : بواسطة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة أمكن

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 والوشيجة مع التعليل.

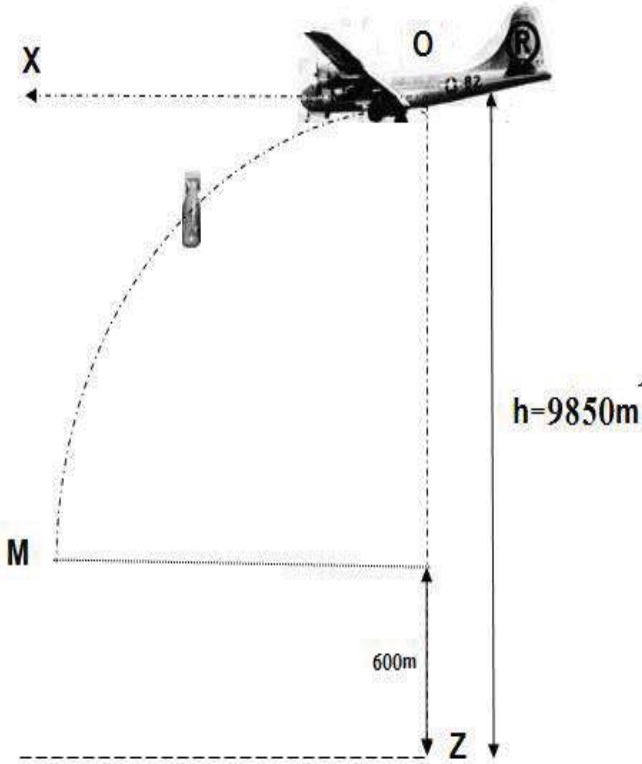
2- عين بيانيا τ_1, τ_2, E .



الشكل -2-

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 $m = 4000 \text{ Kg}$



1- تطير القاذفة بسرعة أفقية ثابتة قيمتها $v_0 = 120 \text{ m/s}$ وعلى ارتفاع $h = 9850 \text{ m}$ من سطح الأرض عند اللحظة $t = 0$ تترك القنبلة لتسقط انطلاقاً من النقطة O التي نعتبرها مبدأ الإحداثيات وبالسّعة الابتدائية الأفقية $\vec{v}_0$ لتتفجر قبل الارتطام بالأرض بـ 600 m

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

أ- المعادلتين الزميتين $x(t)$ 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 57 s . ماذا تستنتج فيما

يخص القوى المؤثرة على القنبلة؟

تعطى: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

II- طاقة انفجار القنبلة النووية التي أقيت على هيروشيما

نتيجة عن التفاعل التسلسلي لانشطار نواة اليورانيوم 235

عن طريق قذفها بنترون وفق المعادلة التالية:



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

2- ماذا نعني بالانشطار والتفاعل التسلسلي؟

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

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

5- علماً 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 علماً أن 1 Kg من TNT يكافئ طاقة قيمتها $4,19 \text{ MJ}$

المعطيات:

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

$$m({}_{38}^{94}\text{Sr}) = 93,89446 \text{ u}, m({}_0^1\text{n}) = 1,00866 \text{ u}, m({}_{54}^{140}\text{Xe}) = 139,89194 \text{ u}, 1 \text{ u} = 1,66055 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

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

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 انطلاقاً من التفاعل بين حمض الإيثانويك CH_3COOH و

الكحول البنزيلي $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{OH}$.

1- معايرة حمض الإيثانويك:

نحضر محلولاً مائياً (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 $C_B = 2 \times 10^{-3} mol/l$.

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

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

1-3- اعتماداً 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).

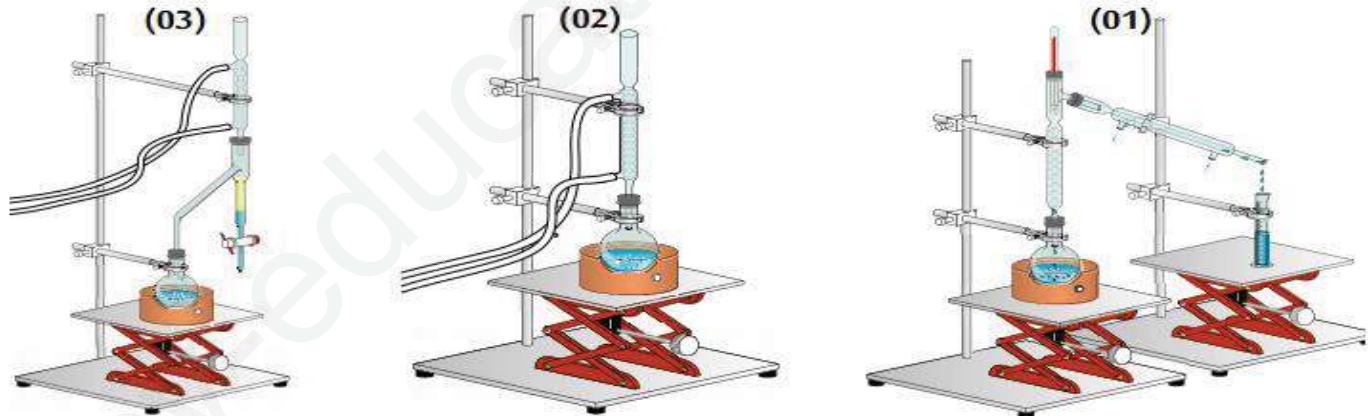
1-4- بين أن تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء تفاعل غير تام.

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

2- تصنيع الإستر:

نحضر خليطاً 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.

1-2- 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	إيثانوات البنزيل
الكتلة المولية ($g.mol^{-1}$)	60	108	150

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

- I- البولونيوم $^{210}_{84}Po$ أخطر بأكثر من 1000 مرة البلوتونيوم 239، وبأكثر من مليون مرة من السيليد (CN) إن كمية قدرها $10\mu g$ من البولونيوم 210 كافية لقتل شخص متوسط الوزن خلال أسابيع. وقد استعمل لقتل الجاسوس الروسي في لندن سنة 2006 والرئيس ياسر عرفات سنة 2004. 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- تعطي المعادلة التفاضلية من الشكل $\frac{dN}{dt} + \lambda N = 0$

أ/بين أن حلها من الشكل : $N = N_0 e^{-\lambda t}$.

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_4Be حيث تصدم الجسيمات α أنوية البريليوم وتنتقل النترونات البطيئة. تستعمل النترونات البطيئة لقذف أنوية اليورانيوم 235 لإحداث انشطار نووي.

معادلة الانشطار هي : $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{54}Xe + x ^1_0n$ 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؟

$$m(n) = 1,00866u \quad , \quad m(^{140}_{54}Xe) = 139,8920u \quad , \quad m(^{94}_{38}Sr) = 93,89451u \quad , \quad m(^{235}_{92}U) = 234,99346u$$

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

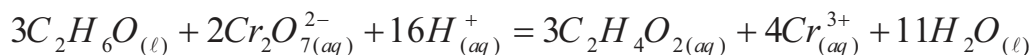
التمرين الثاني: (07 نقاط)

I يمكن الحصول على حمض الإيثانويك ($C_2H_4O_2(l)$) من تفاعل كحول الإيثانول ($C_2H_6O(l)$) مع شوارد ثاني

كرومات ($Cr_2O_7^{2-}(aq)$) برتقالية اللون بوجود حمض الكبريت المركز وفق تفاعل بطيء و تام.

1- علما أن الثنائيتان الداخلتان في التفاعل هما: ($Cr_2O_7^{2-}(aq) / Cr^{3+}(aq)$) و ($C_2H_4O_2(aq) / C_2H_6O(l)$)

بين أن معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الحادث هي:



2- في اللحظة $t = 0$ ، نمزج حجما $V_1 = 3,4 mL$ من كحول الإيثانول كتلته الحجمية $\rho = 0,8 g / mL$ و كتلته

المولية الجزيئية $M = 46 g / mol$ مع حجم $V_2 = 100 mL$ من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم تركيزه المولي

$C_2 = 2 \times 10^{-1} mol / L$ و المحمض بحمض الكبريت الموجود بالزيادة. مكننتنا طريقة فيزيائية تدعى القياس اللوني

بمتابعة تطور التركيز $[Cr_2O_7^{2-}(aq)]$ لشوارد ثاني كرومات في المزيج، الذي نعتبر حجمه $V_T \approx 100 mL$ ، خلال أزمنة

معينة فتحصلنا على المنحنى البياني $[Cr_2O_7^{2-}(aq)] = f(t)$ الشكل 1-1

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

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

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

$$x(t) = \frac{([Cr_2O_7^{2-}]_0 - [Cr_2O_7^{2-}])V_T}{2} \quad \text{حيث } [Cr_2O_7^{2-}]_0 \text{ التركيز}$$

الابتدائي لشوارد ثاني كرومات عند اللحظة $t = 0$ في المزيج.

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

4- أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_7^{2-}(aq)]$.

أحسب قيمتها عند اللحظة $t_1 = 18 \text{ min}$.

II نعتبر محلولين لحمضين عضويين :

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

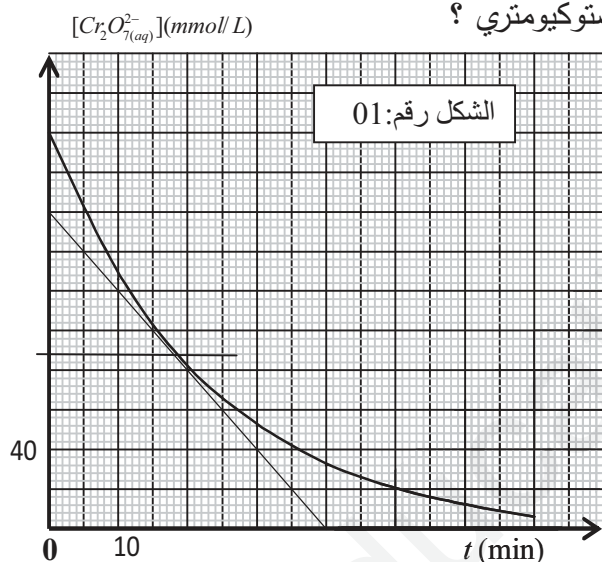
- (S_2) محلول لحمض أحادي كلور الإيثانويك ($CH_2ClCOOH$) حجمه $V_1 = V_2$ وتركيزه المولي $C_1 = C_2$ نقيس pH كل

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 .

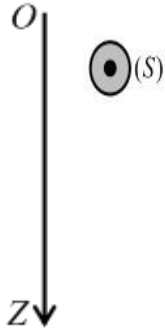


الجزء الثاني: (07 نقاط)

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 الزميتين $V(t)$ 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 البيانيين $a = f(t)$ و $V = g(t)$.

II في حصة للأعمال المخبرية اقترح أستاذ الفيزياء على تلاميذه إجراء تجربة ، قصد تأكد من الكتلة m للكرة (S) . قام

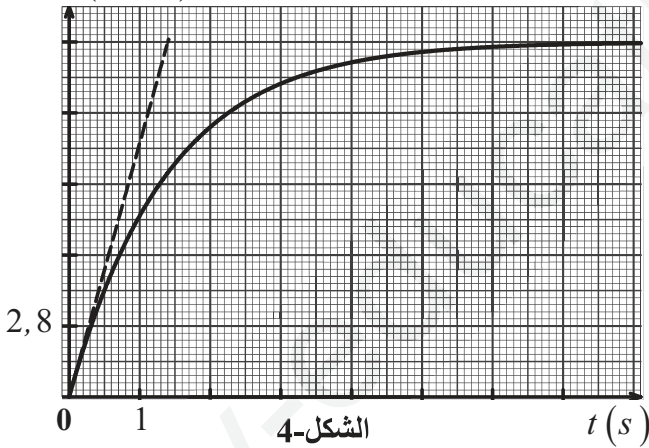
فوج من التلاميذ ، بدراسة السقوط الحقيقي الشاقولي للكرة (S) في الهواء . باستعمال كاميرا رقمية وببرمجية خاصة

عولج الشريط المحصل عليه فكان البيان $v = f(t)$ (الشكل-4) الذي يمثل تغيرات السرعة v بدلالة الزمن t . (نهمل

دافعة ارخميدس) تعطى قيمة قوة الاحتكاك بالعلاقة: $f = k.v$ حيث $K = 3,57 \times 10^{-2} Kg/s$, $g = 10 m/s^2$

1- ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة هذه الكرة ؟ وماهي الفرضية المتعلقة به والتي تسمح

$v(m/s)$



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟

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 الكرة

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:

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

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

التمرين الأول (6 نقاط) :

I- البادلة في الوضع (1):

1- المعادلة التفاضلية :

0,50

0,50

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

2- تعيين عبارتي α و A :

0,25

0,25

• لدينا : $u_C(t) = A - A e^{-\alpha t}$

• بالاشتقاق : $\frac{du_C}{dt} = \alpha - A e^{-\alpha t}$

• بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

2,00

0,50

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

0,50

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

• تعيين A من الشروط الابتدائية : لدينا :

0,50

0,50

$$3- \text{وحدة } \alpha \text{ بالتحليلي البعدي : } [\alpha] = \frac{1}{[R] \cdot [C]} = \frac{[I] \cdot [U]}{[U] \cdot [I] \cdot [T]} = \frac{1}{[T]} \equiv s^{-1}$$

II- البادلة في الوضع (2):

1- المعادلة التفاضلية للدائرة :

0,25

0,25

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

$$\beta = \frac{R}{L}$$

وهي على الشكل المطلوب حيث

2- التحقق :

• لدينا : $u_L(t) = a e^{-\beta t}$

• بالاشتقاق : $\frac{du_L}{dt} = -\beta a e^{-\beta t}$

• بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

0,75

0,25

$$-\beta a e^{-\beta t} + \beta a e^{-\beta t} = 0 \rightarrow a e^{-\beta t} (-\beta + \beta) = 0 \text{ وهي محققة دوماً .}$$

III- الدراسة التجريبية :

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

0,50

0,50

$$\text{عند } t=0 \text{ يكون } u_C(0) = 0, u_R(0) = E$$

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

0,50

2- التعيين البياني :

0,25

0,25

0,25

$$\tau_1 = 10ms : \tau_1$$

$$\tau_2 = 20ms$$

$$E = 6V$$

3- الاستنتاج :

$$u_{R_{\max}} = R.I_0 \rightarrow \boxed{I_0 = 0,12A}$$

0,25

0,75

0,25

$$\tau_1 = R.C \rightarrow C = \frac{\tau_1}{R} \rightarrow \boxed{C = 2 \times 10^{-4}F}$$

$$\tau_2 = \frac{L}{R} \rightarrow \boxed{L = 1H}$$

0,25

التمرين الثاني (07 نقاط)

1- I. المعادلات: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$ 0,25 $\vec{P} = m \vec{a} \rightarrow \vec{g} = \vec{a}$ 0,1

بالإضافة وفقه $\alpha_x = 0$ 0,1 $\alpha_z = g$ 0,3

المعادلة الرضية $x(t) = v_0 t = 120t$ 0,1

الحركة متجهة متغيرة بانتظام $g = \frac{dv}{dt} \rightarrow v = gt = 9,8t$ 0,1

والمعادلة الرضية $z = \frac{1}{2}gt^2$ 0,1 $z = 4,9t^2$

ب. معادلة المسار $z = \frac{g}{2v_0^2} x^2 = 0,00034 x^2$ 0,5 قطع مكافئ

إحداثيات M $M(x_M, z_M)$ 0,1 $z_M = h - 600 = 9850 - 600 = 9250 \text{ m}$

معادلة المسار $x_M = 5213,76 \text{ m}$ 0,1 $z_M = \frac{1}{2}gt_M^2$

الزمن اللازم لا نفي، القبلة 0,5 $t_M = 43,445$

ج. زمن الانعكاس 75 ك هو الزمن 0,25 $43,445$

سيع أن القبلة قطع f, π 0,1

د. معادلة الانشطار ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{94}_{38}\text{Sr} + {}^{140}_{54}\text{Xe} + 2{}^1_0\text{n}$ 0,1

$235 + 1 = 94 + 140 + x \rightarrow x = 2$

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

هـ. الانشطار: هو حدث نووي يُنتج لتغذي نووية أقل طاقة 0,5

كثيراً استقراراً مع تحرير طاقة

الانشطار السلسلي هو انشطار ذاتي لا يحرك شيئاً

3. حساب الطاقة الحرة من انشطار نووي واحدة 0,25

الطاقة الحرة $\Delta E = \Delta m c^2 = (m(\text{Sr}) + m(\text{Xe}) + 2m(\text{n}) - m(\text{U}) - m(\text{n})) c^2$ 0,5 $931,5$

$= -184,6 \text{ MeV}$

إذن الطاقة المتحررة E_{ab}

$$E_{ab} = -\Delta E = 184.8 \text{ MeV}$$

0,5

4. الطاقة الناتجة عند انططار 60 كغ

$$E_T = \frac{m}{M} N_A E_{ab} = 2,838 \cdot 10^{28} \text{ MeV}$$

0,5

5. الطاقة الناتجة عند انقراض القنبلة النووية

$$r = \frac{E}{E_n} \rightarrow E = r \cdot E_n = \frac{1,38}{100} (2,838 \cdot 10^{28})$$

$$E = 3,916 \cdot 10^{26} \text{ MeV}$$

0,5

6. تظهر الطاقة

في شكل حرارة ~~و~~ طاقة حركية لجسيمات متحركة.

0,5

7. حساب كتلة TNT المكافئة.

$$E = 3,916 \cdot 10^{26} (1,6 \cdot 10^{13}) = 6,266 \cdot 10^7 \text{ MJoule}$$

انظر

$$1 \text{ Kg TNT} \rightarrow 4,19 \text{ MJ}$$

$$m \text{ Kg TNT} \rightarrow 6,266 \cdot 10^7 \text{ MJ}$$

0,5

$$m = 1,5 \cdot 10^7 \text{ Kg} = 15000 \text{ t TNT}$$

$$m = 15000 \text{ طن}$$

التمرين التجريبي (07 نقاط)

1-1. معادلة تفاعل المعايرة:



2-1. أ. إحداثيات نقطة التكافؤ:

من البيان:

$$0,25 \quad E(20 \text{ mL}; 8,4)$$

ب. إيجاد قيمة C_A :

عند نقطة التكافؤ:

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

منه:

$$C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 20}{20} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad 0,5$$

إذن:

$$m = C_A \cdot M \cdot V = 2 \times 10^{-2} \times 20 \times 60 \times 1 = 1,2 \text{ g} \quad 0,25$$

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

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

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

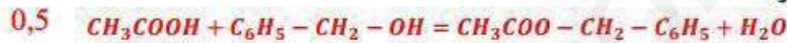
4-1. استنتاج قيمة pK_a :

من البيان: $pK_a = 4,7$

0,25

1-2. تحديد التركيب التجريبي: التركيب المستخدم في التجربة: (02)

2-2. معادلة تفاعل الأسترة:



2-2. حساب المردود r_1 :

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

$$r_1 = \frac{n_E}{n_{ac}} \times 100 = \frac{0,0666}{0,1} \times 100 = 66,6\%$$

3-2. حساب ثابت التوازن K :

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

4-2. حساب المردود r_2 :

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

منه:

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

01

$$x_f = 0,085 \text{ mol}$$

ومنه:

$$r_2 = \frac{n_E}{n_{ac}} \times 100 = \frac{0,085}{0,1} \times 100 = 85\%$$

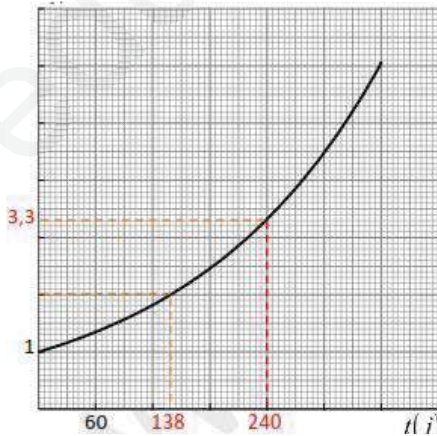
4-2. المقارنة:

نلاحظ أن $r_2 > r_1$ ، نستنتج أن المزيغ غير متساوي المولات يساهم في رفع مردود التفاعل.

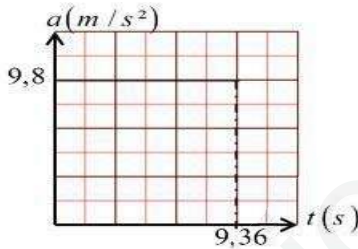
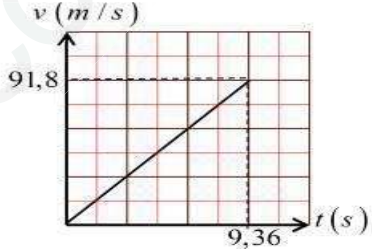
0,5

العلامة		عناصر الإجابة الموضوع الثاني																														
مجموع	مجزأة																															
ع	ة																															
0.5	0.25	التمرين الثاني: (07 نقاط)																														
	0.25	$2 \times (Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e' = 2Cr^{3+} + 7H_2O)$ -1																														
	0.25	$3 \times (C_2H_6O + H_2O = C_2H_4O_2 + 4H^+ + 4e')$																														
	0.25	$n(C_2H_6O) = \frac{m}{M} = \frac{\rho V}{M} = 6 \times 10^{-2} mol$ -2																														
	0.25	$n(Cr_2O_7^{2-}) = C_2V_2 = 2 \times 10^{-2} mol$																														
1.5	0.25	المزيج الابتدائي ليس ستيكيومتري $\frac{n(C_2H_6O)}{3} \neq \frac{n(Cr_2O_7^{2-})}{2}$																														
	0.25	ب-																														
	0.25	<table><tr><td>التفاعل</td><td>تقدم</td><td colspan="4">$3C_2H_6O_{(l)} + 2Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 16H^+_{(aq)} = 3C_2H_4O_{2(aq)} + 4Cr^{3+}_{(aq)} + 11H_2O_{(l)}$</td></tr><tr><td>ل</td><td>م</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>ح إ</td><td>0</td><td>$n(C_2H_6O)$</td><td>C_2V_2</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح و</td><td>x</td><td>$n(C_2H_6O) - 3x$</td><td>$C_2V_2 - 2x$</td><td>3x</td><td>4x</td></tr><tr><td>ح ن</td><td>x_f</td><td>$n(C_2H_6O) - 3x_f$</td><td>$C_2V_2 - 2x_f$</td><td>$3x_f$</td><td>$4x_f$</td></tr></table>	التفاعل	تقدم	$3C_2H_6O_{(l)} + 2Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 16H^+_{(aq)} = 3C_2H_4O_{2(aq)} + 4Cr^{3+}_{(aq)} + 11H_2O_{(l)}$				ل	م					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	ح ن	x_f	$n(C_2H_6O) - 3x_f$	$C_2V_2 - 2x_f$	$3x_f$	$4x_f$
	التفاعل	تقدم	$3C_2H_6O_{(l)} + 2Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 16H^+_{(aq)} = 3C_2H_4O_{2(aq)} + 4Cr^{3+}_{(aq)} + 11H_2O_{(l)}$																													
	ل	م																														
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																											
ح ن	x_f	$n(C_2H_6O) - 3x_f$	$C_2V_2 - 2x_f$	$3x_f$	$4x_f$																											
0.25		التقدم الأعظمي $x_{max} = 1 \times 10^{-2} mol$																														
0.25	0.25	$n(t) = n_0 - 2x(t) \Rightarrow \frac{n(t)}{V_T} = \frac{n_0 - 2x(t)}{V_T} \Rightarrow x(t) = \frac{([Cr_2O_7^{2-}]_0 - [Cr_2O_7^{2-}])V_T}{2}$ -3																														
1	0.25	ب/ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: زمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي																														
	0.25	$t_{1/2} = 15 min$																														
0.5	0.25	-4 عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_7^{2-}]$.																														
	0.25	$V_{vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt} \Rightarrow V_{vol} = -\frac{d[Cr_2O_7^{2-}]}{dt}$																														
0.5	0.25	قيمتها عند $V_{vol} = -(\frac{88-200}{18-0}) = 6.22 mmol.l^{-1}.min^{-1}$. $t_1 = 18 min$																														
	0.25	II 1- معادلة تفاعل كل حمض مع الماء																														
		$CH_3COOH + H_2O = H_3O^+ + CH_3COO^-$																														

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.75	0.25	$CH_2ClCOOH + H_2O = H_3O^+ + CH_2ClCOO^-$
	0.25	
	0.25	
0.75	0.25	2- تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في كل محلول عند نهاية كل تفاعل
	0.25	$[CH_3COO^-]_1 = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol / l}$ $[H_3O^+]_1 = 10^{-pH_1} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol / l}$
	0.25	$[CH_3COOH]_1 = 4.75 \times 10^{-3} \text{ mol / l}$
	0.25	$[CH_2ClCOO^-]_2 = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol / l}$ $[H_3O^+]_2 = 10^{-pH_2} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol / l}$
1	0.5	$[CH_2ClCOOH]_2 = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol / l}$
0.5	0.25	3- استنتاج ثوابت الحموضة K_{a1} و K_{a2} الموافقتين لكل ثنائية.
	0.25	$K_{a2} = \frac{[H_3O^+][CH_2ClCOO^-]}{[CH_2ClCOOH]} = 2.5 \times 10^{-3}$ $K_{a1} = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 1.31 \times 10^{-5}$
		4- قوة الحمضين ($CH_2ClCOOH$) أقوى (CH_3COOH) لأن $K_{a2} > K_{a1}$
0.5	0.25	التمرين الأول: (06 نقاط)
	0.25	1- النمط α هو أحد أنماط التفككات النووية التلقائية ، يتم فيه نقصان 2 بروتون و 2 نوترون من النواة المتفككة
		${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^4_2He$
	0.25	2- $N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{dN}{dt} = -\lambda N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{dN}{dt} = -\lambda N \Rightarrow \frac{dN}{dt} + \lambda N = 0$ / أ
	0.25	N : عدد الأنوية في اللحظة t N_0 : عدد الأنوية في اللحظة t = 0 ب/ λ : ثابت التفكك
1.25	0.25	ج/ زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائي في عينة مشعة
	0.25	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$
	0.25	عبارته بدلالة λ
		$[\lambda] = \frac{1}{[T]} = [T]^{-1}$
		وبتحليل البعدي
	0.25	3- أ/ زمن نصف عمر $t_{1/2}$ البولونيوم 210.
		ولدينا $N = \frac{N_0}{2}$ ، وبالتالي $t_{1/2} = 138$ ج
	0.25	ب/ في اللحظة t = 240 ج لدينا من البيان $\frac{N_0}{N} = 3,3$
0.5	0.25	$A_0 = \lambda N_0$ حساب N_0



العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1.25	0.25	$\frac{N_0}{N_0 - N_{Pb}} = 3,3 \Rightarrow N_0 = 3,3N_0 - 3,3N_{Pb} \Rightarrow N_0 = \frac{3,3}{2,3}N_{Pb}$ نحسب N_{Pb} لكي نجد N_0 : $N_{Pb} = 6,023 \times 10^{23} \frac{4,31 \times 10^{-6}}{206} = 1,26 \times 10^{16}$ $N_0 = \frac{3,3}{2,3} \times 1,26 \times 10^{16} = 1,8 \times 10^{16}$ وبالتالي : $A_0 = \frac{0,69}{138 \times 24 \times 3600} \times 1,8 \times 10^{16} = 1,04 \times 10^9 Bq$
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
0.5	0.25	$\frac{10}{100}N_0 = N_0 \exp(-\lambda t) \quad / \rightarrow$ $2,3 = \lambda t \Rightarrow t = \frac{2,3}{\lambda} = \frac{2,3}{\frac{0,69}{138}} = 460 j$
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	
0.5	0.25	1 - حسب قانوني صودي للانحفاظ : $236 = 94 + 140 + x \Rightarrow x = 2$ $92 = 38 + Z \Rightarrow Z = 54$
	0.25	
	0.25	2 - $E_{lib} = (m_i - m_f) \times 931,5 = (234,99346 - 93,89451 - 139,892 - 1,00866) \times 931,5 = 184,7 MeV$ 3 - عدد الانشطارات في الثانية : $E_T = Pt = 150 \times 10^6 \times 1 = 15 \times 10^7 J = \frac{15 \times 10^7}{1,6 \times 10^{-13}} = 9,37 \times 10^{20} MeV$ عدد الانشطارات هو عدد الأنوية المنشطرة : $N = \frac{9,37 \times 10^{20}}{184,7} = 5 \times 10^{18}$ 4 - عدد الأنوية المنشطرة في 60 يوما هو $N' = 5 \times 10^{18} \times 60 \times 24 \times 3600 = 2,6 \times 10^{25}$ كتلة اليورانيوم المستهلكة : $m = 235 \times \frac{2,6 \times 10^{25}}{6,02 \times 10^{23}} \approx 10^4 g = 10 kg$
	0.25	
	0.25	
	0.25	
0.5	0.25	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: $a = g$ إذن حركة كرة التنس هي حركة مستقيمة متسارعة بانتظام. ب- المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة الكرة.
	0.25	
	0.25	
	0.25	
	0.25	

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.5	0.25	لدينا مما سبق: $a = g$ ومنه: $\frac{dv}{dt} = g$
	0.25	ج- المعادلتين الزنيتيتين $V(t)$ و $Z(t)$.
0.5	0.25	$z(t) = \frac{1}{2}gt^2$ و $v(t) = gt$
	0.25	3-أ- الزمن الضروري لوصول كرة التنس (S) لسطح الأرض
0.75	0.25	$z(t) = \frac{1}{2}gt^2$ و $t = 9,36s$
	0.25	ب- سرعة كرة التنس (S) لحظة ارتطامها بسطح الأرض.
0.5	0.25	$v^2 - v_0^2 = 2gh$ ولدينا: $v_0 = 0$ ومنه: $v^2 = 2gh$ ومنه: $v = 91,8m/s$
	0.25	4- البيانين $a = f(t)$ و $V = g(t)$.
0.5	0.25	
	0.25	
0.5	0.25	1- المرجع المناسب لدراسة حركة الكرة : سطحي أرضي الفرضية : معلم غاليلي ساكن أو يتحرك حركة مستقيمة منتظمة
	0.25	2- القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overline{F_{ext}} = m\overline{a_G}$
1.5	0.25	3-أ- ثابت الزمن $\tau = 1.4s$ ، ب- قيمة $v_L = 14m/s$
	0.25	ت- التسارع الابتدائي $\left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} = a_0 = \tan(\alpha) = \left(\frac{14-0}{1.4-0}\right) = 10m/s^2$
1.5	0.25	نستنتج أن: $a_0 = g = 10m/s^2$
	0.25	ث- طبيعة الحركة بعد اللحظة $t = 8s$ ح مستقيمة منتظمة
1.5	0.25	4-المعادلة التفاضلية : حسب القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overline{F_{ext}} = m\overline{a_G}$
	0.25	$\overline{P} + \overline{f} = m\overline{a_G}$
1.5	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	حيث : $\begin{cases} A = -\frac{K}{m} \\ B = g \end{cases}$

تابع الإجابة النموذجية لموضوع امتحان البكالوريا دورة: 2016

اختبار مادة: الشعبة: المدة:

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