

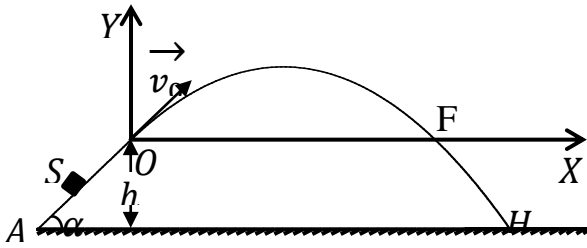
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

الجزء الأول (13 نقطة) :

التمرين الأول (07 نقاط) :

1- نقذف جسما (S) كتلته m نعتبره نقطيا من نقطة A تقع أسفل مستوي أملس يميل عن الأفق بزاوية α ، وفق خط الميل الأعظمي بسرعة v_A فيصل إلى النقطة بسرعة قدرها v_0 كما هو مبين في الشكل - 1 .



الشكل - 1 -

أ - مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) .

ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S)

أوجد عبارة تسارع الحركة على المسار AO .

ج - ما طبيعة الحركة على المسار AO ؟ مع التعليل.

2- حركة الجسم بعد النقطة O :

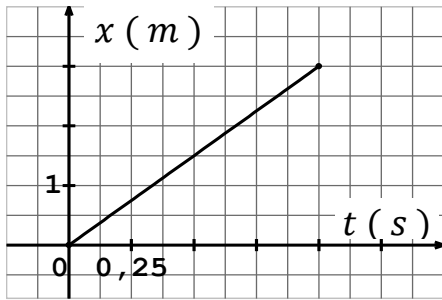
يمثل البيان (1) تغيرات فاصلة القذيفة x بدلالة

الزمن t ، و يمثل البيان (2) تغيرات المركبة

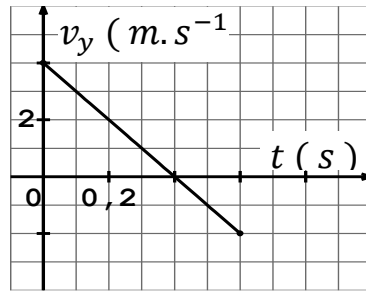
الشاقولية v_y لسرعة القذيفة بدلالة الزمن t :

باعتبار اللحظة التي يصل فيها الجسم (S) إلى

الموضع مبدأ للأزمنة $t = 0$ ، و بإهمال الهواء.



البيان (1)



البيان (2)

أ - أدرس حركة الجسم بعد مغادرته النقطة O (المعادلات الزمنية وفق المحورين (ox) و (oy) مع تحديد طبيعة الحركة في كل محور)

ب - مستعينا بالبيانين (1) و (2) استنتج v_{0x} و v_{0y} مركبتي شعاع السرعة عند النقطة O ، ثم أحسب طويلته.

ج - أحسب قيمة الزاوية α .

3 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض)، أحسب سرعة الجسم عند الموضع A علما أن $AO = 1,5m$

4- أ - أوجد معادلة مسار مركز عطالة الجسم (S) في المعلم (ox, oy) .

ب - حدد بعد النقطة F عن النقطة O (المدى الأفقي للقذيفة).

ج - أوجد إحداثيي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بسطح الأرض يعطى: $g = 10m.s^{-2}$

التمرين الثاني (06 نقاط) :

1 - الرادون $^{222}_{86}Rn$ نواة مشعة α ، تعطي نواة البولونيوم $^{218}_{84}Po$.

الرادون هو غاز أحادي الذرة ، و نعتبره غازا مثاليا . خلال تفكك الرادون $^{222}_{86}Rn$ يحدث

انبعاث اشعاع (γ)

أ - ما هو مصدر الاشعاع (γ) ؟ ما طبيعة الجسيم α ؟ اكتب معادلة تفكك الرادون $^{222}_{86}Rn$.

ب - حدد الانتقال النووي لنواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ على مخطط سيغري (NZ) .

ج - عرف طاقة التماسك لكل نوكلين للنواة $^{222}_{86}Rn$ ، ثم احسب طاقة التماسك لكل نوكلين لنواة الرادون $^{222}_{86}Rn$.

د - قارن استقرار نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ مع النواة $^{238}_{92}U$ الممثلة على منحنى أستون (الشكل 2-).

2 - يوجد عند اللحظة $t = 0$ في أنبوبة مغلقة عينة من الرادون حجمها $V = 0,4mL$ عند درجة حرارة قدرها $T = 303K$ و

ضغط قدره $P = 5 \times 10^3 Pa$. مثلنا بيانيا $\frac{N_0}{N(t)}$ بدلالة الزمن t حيث $N(t)$ هو عدد

أنوية الرادون المتبقية عند اللحظة t ، N_0 هو عدد أنوية الرادون عند اللحظة $t = 0$

أ - احسب كمية مادة الرادون الموجودة داخل الأنبوبة ، ثم استنتج العدد الابتدائي للأنوية N_0

ب - عبر عن $\frac{N}{N(t)}$ بدلالة الزمن t

ج - عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لعينة مشعة ، ثم جد قيمته باستعمال البيان .

3 - ما هو نشاط عينة الرادون $^{222}_{86}Rn$ في الأنبوبة في اللحظة $t = 10 jrs$ ؟

4 - حدد مستعينا بالبيان اللحظة التي يكون عندها قد تفكك $\frac{3}{4}$ من العينة الموجودة في الأنبوبة

تأكد من ذلك حسابيا .

المعطيات : $m_p = 1,00727u$; $m(^{222}_{86}Rn) = 221,9704u$

$m_n = 1,00866u$; $1u = 931,5 MeV/c^2$

$N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$; ثابت الغازات المثالية $R = 8,31 SI$

الجزء الثاني :

تمرين تجريبي (07 نقاط) :

1 - حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ يتفكك ذاتيا وفق تحول تام ينمذج بالمعادلة التالية: $H_2C_2O_4(aq) = CO_{2(g)} + HCOOH(aq)$

نتابع التفكك لكتلة $m = 0,18g$ من حمض الاكساليك فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

$t(min)$	0	5	11,6	20	35	56,7	75
$x(mmol)$	0	0,17	0,37	0,58	0,89	1,20	1,37

أ - أثبت أن التفاعل الحادث هو تفاعل أكسدة - إرجاع مع تحديد الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التفاعل .

ب - ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن t

ج - حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، ثم احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t_{1/2}$

د - استنتج كتلة حمض الميثانويك $HCOOH$ الناتجة في نهاية التفاعل

2 - نذيب حمض الميثانويك المتحصل عليه عند نهاية التفاعل السابق في حجم V من الماء المقطر فنحصل على محلول حمضي

تركيزه المولي $C = 10^{-2} mol/L$ ، قياس ال pH له عند التوازن أعطى $pH = 2,9$

أ - اكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء .

ب - بين انه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة بالعلاقة : $Ka = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$ ، احسب قيمته .

ج - قارن بين قوة حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ و حمض الميثانويك $HCOOH$.

المعطيات : $pKa(H_2C_2O_4/HC_2O_4^-) = 1,2$; $M_C = 12g/mol$; $M_O = 16g/mol$; $M_H = 1g/mol$

3 - محلول مائي لمثيل أمين CH_3NH_2 تركيزه المولي بشوارد OH^- يساوي $3,16 \times 10^{-3} mol/l$

و نسبة تقدمه النهائي $\tau_f = 13,73\%$

أ - احسب pH هذا المحلول و بين طبيعته

ب - اكتب معادلة انحلاله في الماء ، ثم انجز جدول تقدم التفاعل

ج - بين أنه يمكن كتابة نسبة التقدم النهائي τ_f على الشكل : $\tau_f = \frac{K_e}{C_b \cdot [H_3O^+]}$ ، ثم احسب قيمة C_b .

4 - نعاير حجما $V_b = 22,4\text{ml}$ من محلول مائي لإثيل أمين ذي التركيز C_b المحسوب سابقا بمحلول حمض كلور الماء تركيزه المولي $C_a = 4,6 \times 10^{-2}\text{mol/L}$ بقياس pH المزيج التفاعلي ، تحصلنا على البيان الممثل في الشكل - 4 -
 أ - اكتب معادلة تفاعل المعايرة

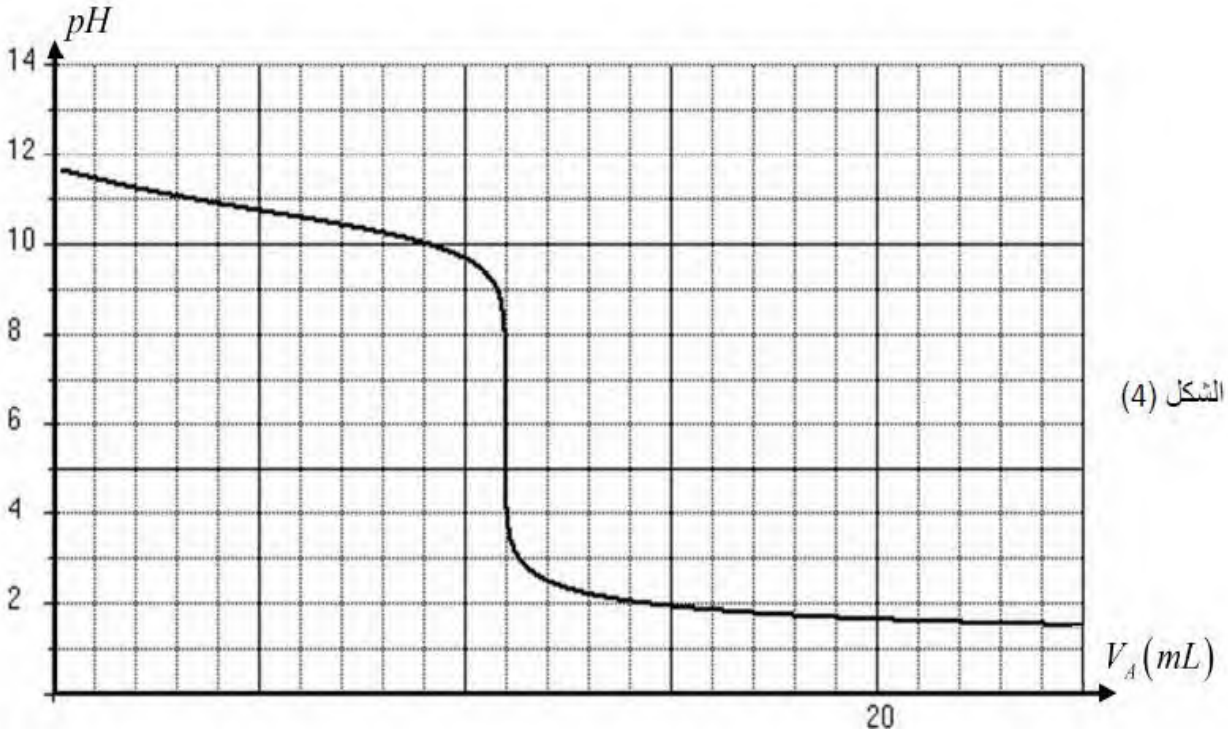
ب - حدد احداثيي نقطة التكافؤ E ، ثم استنتج ثابت الحموضة pKa للثنائية $(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2)$

ج - تأكد من قيمة التركيز C_b المحسوبة سابقا

د - احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج ؟

هـ - احسب النسبة $\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}$ عند إضافة $V_a = 8\text{ml}$ من المحلول الحمضي ، ماذا تستنتج ؟

و - في حالة إجراء معايرة لونية ، ما المعيار الذي تعتمد عليه في اختيار احسن كاشف ملون ؟



انتهى الموضوع الاول

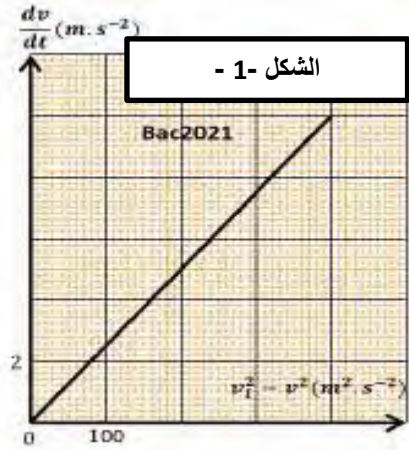
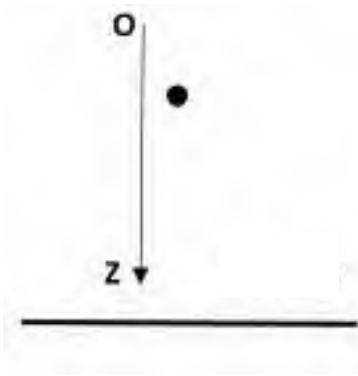
الموضوع الثاني

الجزء الأول (13 نقطة) :

التمرين الأول (07 نقاط) :

تسقط كرة حديدية متجانسة كتلتها و نصف قطرها $r = 1,5cm$ ابتداء من السكون عند لحظة زمنية نعتبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$ من ارتفاع $h = 3500m$ عن سطح الأرض وفق محور شاقولي (OZ) موجه نحو الأسفل . تخضع الكرة أثناء سقوطها لقوة ثقلها $\rightarrow$ و قوة احتكاك عبارة شدتها $f = kv^2$. مكنتنا دراسة حركة الكرة من رسم البيان $\frac{dv}{dt}$ بدلالة $(v_L^2 - v^2)$

المبين في الشكل - 1 -



- 1 - مثل كيفيا القوى المؤثرة على الكرة عند $t = 0$ و عند لحظة زمنية t أثناء الحركة .
- 2 - تأكد بطريقتين أن دافعة أرخميدس π مهملة أمام الثقل .
- 3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اثبت ان المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل : $\frac{dv}{dt} = \frac{K}{m} (v_L^2 - v^2)$
- 4 - اكتب معادلة البيان الممثل في الشكل - 1 - ، ثم احسب كتلة الكرة m
- 5 - باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة الثابت K ، ثم حدد قيمته .
- 6 - أوجد قيمة السرعة الحدية v_L ، ثم استنتج قيمة ثابت الزمن τ
- 7 - كيف تتغير سرعة الكرة أثناء حركتها ؟ مع التعليل ، مثل كيفيا منحني تغيرات السرعة v بدلالة الزمن t
- 8 - كيف يصبح هذا المنحني عند اهمال تأثير الهواء ؟ مثله كيفيا مع التعليل .

المعطيات : $g = 10 m/s^2$; $\rho_{air} = 1,3 Kg/m^3$; $\rho_{fer} = 7,8 g/cm^3$; $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

محلول مائي S_a لحمض البروبانويك C_2H_5COOH تركيزه المولي C_a و حجمه V قيمة ال pH لهذا المحلول هي $pH = 4,5$

1 - عرف الحمض حسب برونشتد

2 - اكتب معادلة انحلال حمض البروبانويك في الماء

3 - عبر عن pH المحلول S_a بدلالة pKa ثابت الحموضة للثنائية $(C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-)$ و نسبة التقدم النهائي τ_f

4- بين أن نسبة التقدم النهائي τ_f تكتب على الشكل : $\tau_f = \frac{1}{1+10^{pKa-pH}}$

5- نأخذ حجما $V_a = 20ml$ من المحلول الحمضي S_a و نعايره بواسطة محلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+; OH^-)$

تركيزه المولي C_b نتابع تغير pH المزيج التفاعلي بدلالة الحجم V_b المضاف ، اعتمادا على النتائج المحصل عليها تم رسم المنحنى

البياني الممثل في الشكل - 2 - علما أن V_b هو الحجم المضاف قبل نقطة التكافؤ و V_{bE} الحجم المضاف عند نقطة التكافؤ

أ - اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب - اعط عبارة تراكيز الأفراد الكيميائية الموجودة في المزيج التفاعلي قبل نقطة التكافؤ .

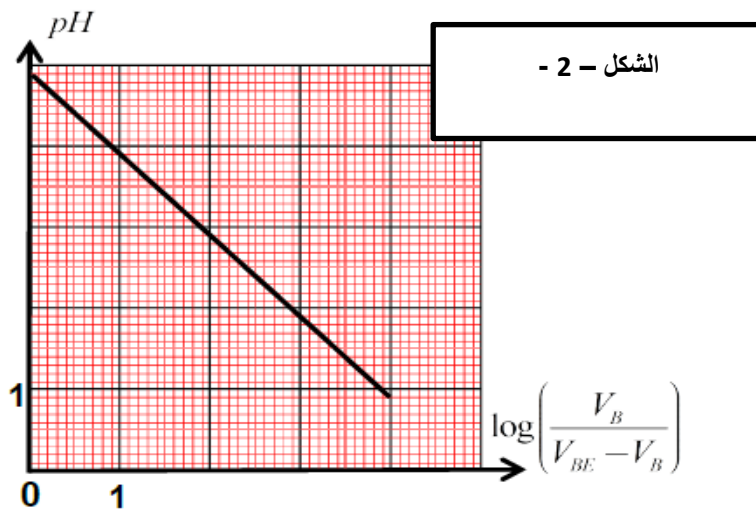
ب - بين أن $pH = pKa + \log\left(\frac{V_b}{V_{bE}-V_b}\right)$ حيث pKa خاصة بالثنائية $(C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-)$.

ج - استنتج عبارة pH من اجل إضافة حجم $V_b = \frac{V_{bE}}{2}$ ، ثم استنتج قيمة pKa

د - جد الحجم V_{bE} المضاف عند التكافؤ ، علما أن قيمة ال pH هي 4,9 عند إضافة $V_b = 5ml$ من المحلول الأساسي

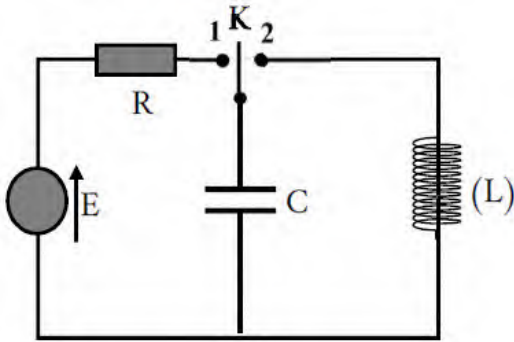
ه - استنتج نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل حمض البروبانويك مع الماء

و - أوجد التركيز المولي C_a ثم استنتج التركيز المولي C_b



الجزء الثاني :

تمرين تجريبي (07 نقاط) :



في حصة الأعمال التطبيقية اقترح الأستاذ على تلاميذه الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل المقابل و ذلك من أجل تعيين خصائص ثنائيات الاقطاب التالية :

مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E

مكثفة سعتها C ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية مهملة

ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$

التجربة الأولى : عند لحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1)

1 - اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C بين طرفي المكثفة

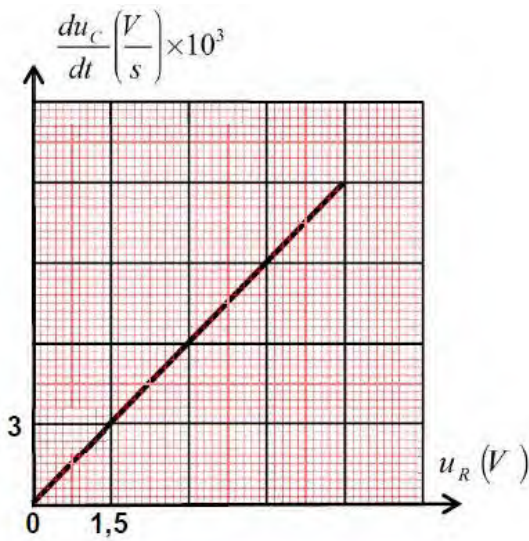
2 - بين أن $c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ حل لهذه المعادلة التفاضلية

3 - استنتج العلاقة التي تربط بين τ و U_R و $\frac{dU_C}{dt}$

4 - بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم البيان $\frac{dU_C}{dt}$ بدلالة الزمن t

أ - جد قيمة ثابت الزمن τ ، ثم استنتج سعة المكثفة C

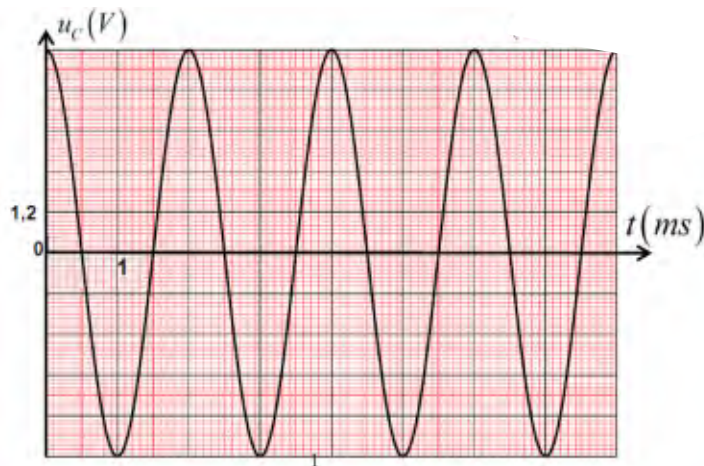
ب - أوجد القوة المحركة الكهربائية E



التجربة الثانية :

بعد شحن المكثفة تماما و بلوغ الدارة مرحلة النظام الدائم ، ننقل البادلة في الوضع (2) عند لحظة زمنية نعتبرها مبدأ للأزمنة

يسمح راسم الاهتزاز المهبطي من اظهار النتائج الممثلة لتطور التوتر U_C بين طرفي المكثفة الممثل في الشكل التالي :



-
- 1 - أعد رسم الدارة مبينا كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر U_C
- 2 ما هي الظاهرة التي تحدث ؟ حدد نمطها
- 3 - اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بين طرفي المكثفة
- 5 - حل هذه المعادلة من الشكل : $U_C(t) = E \cos(\omega_0 t)$
- أ - أوجد عبارة ω_0 النبض الذاتي بدلالة مميزات الدارة
- ب - حدد قيمة الدور الذاتي T_0 ، ثم اكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة و استنتج ذاتية الوشيعه L .
- ج - اكتب عبارة الطاقة الكلية للدائرة E_T ، ثم بين انها ثابتة عند أي لحظة زمنية t
- 4 - أعد رسم البيان $U_C(t)$ على ورقة الإجابة في حالة استعمال وشيعة مثالية ذاتيتها $L' = 2L$

بالتوفيق و النجاح في شهادة البكالوريا