وزارة التربية الوطنية
شعبة : علوم تجريبية , تقني رياضي , رياضيات
السنة : 3 ثانوي

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية
المدة : 3سا30د
ثانوية : بلقاسم الوزري

التمرين الأول : (نقاط 6)

تستعمل المركبات الكيميائية التي تحتوي على عنصر الأزوت في مجالات متعددة كالزراعة لتخصيب التربة بواسطة الأسمدة أو الصناعة لتصنيع الأدوية و غيرها , تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C,

الجداء الأيوني للماء $K_e = 10^{-14}$

الجزء الأول :

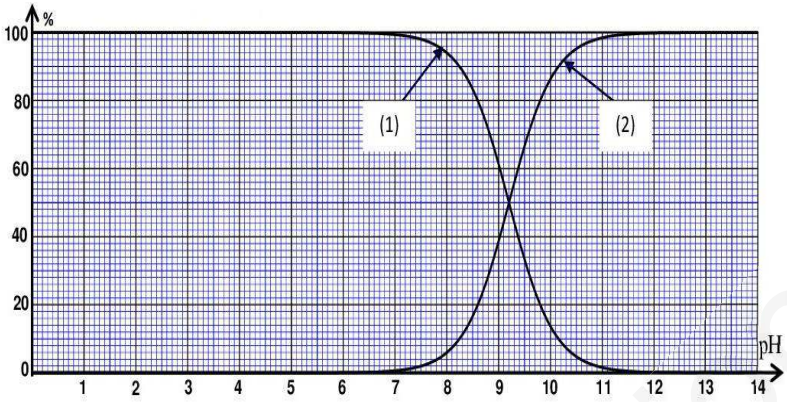
1_ نحضر محلولا مائيا (S_1) للأمونياك NH_3 تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2} mol/l$ أعطى قياس PH المحلول S_1 القيمة $PH = 10.6$

أ- أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الأمونياك مع الماء

ب- أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي τ_1 للتفاعل بدلالة C_1 و PH و K_e ماذا تستنتج ؟

ج_ بين أن تعبير ثابت التوازن K للتفاعل يكتب على الشكل : $K = \frac{10^{2(PH-14)}}{C_1 - 10^{(PH-14)}}$ أحسب قيمتها .

2_ نخفف المحلول S_1 فنحصل على محلول مائي S_2 . نقيس PH المحلول S_2 فنجد $PH' = 10.4$ فنحصل على منحنى الذي يمثل مخطط التوزيع النوعين الحامضي و القاعدي للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 :



أ- بين أن نسبة تواجد الحمض NH_4^+ % و تواجد القاعدة NH_3% في المحلول تكتب من الشكل :

$NH_4^+ \% = \frac{1}{1+10^{PKa-PH}}$ و $NH_3\% = \frac{1}{1+10^{PH-PKa}}$

ب- أقرن النوع القاعدي للمزدوجة NH_4^+ / NH_3 بالمنحنى الموافق له مع التعليل

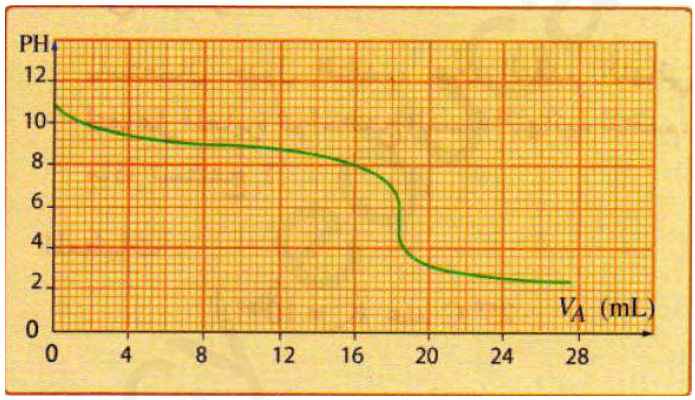
ج- إعتمادا على منحنى الشكل حدد :

- PK_{a1}
- نسبة التقدم النهائي τ_2 للتفاعل في المحلول S_2

د- بمقارنة τ_1 و τ_2 ماذا تستنتج ؟

الجزء الثاني :

عند معايرة حجم $V_B = 20ml$ من محلول الأمونياك NH_3 ذي تركيز C_B بمحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_A = 0.1mol/l$ نقيس PH المزيج فنتحصل على تمثيل المنحنى البياني $PH = f(V_B)$



1_ هل البيان يدل على أن الأمونياك أساس ضعيف ؟ علل

2_ أكتب معادلة تفاعل المعايرة

3_ ما طبيعة المزيج عند التكافؤ ؟

4_ عين بيانيا : - نقطة التكافؤ E (PH_E , V_{BE})

- قيمة PK_a للثنائية NH_4^+ / NH_3

5_ استنتج قيمة التركيز C_B

6_ بين أن ثابت التوازن K يعطى بالعلاقة التالية : $K = \frac{1}{10^{-PKa}}$ ثم أحسب قيمته .

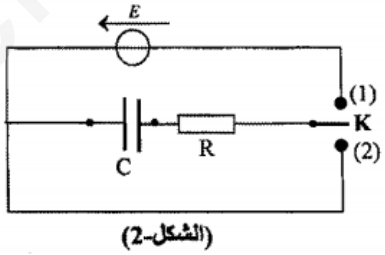
7_ أحسب النسبة $\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ ثم عبر عنها بدلالة C_B , V_B و x_f عندما يكون حجم الماء المضاف هو $V_A = 5ml$

8_ أحسب قيمة x_f و نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايرة. ماذا تستنتج ؟

التمرين الثاني : (4 نقاط)

بغرض شحن مكثفة فارغة , سعتها C , نصلها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية :

- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$ و مقاومته الداخلية مهملة
- ناقل أومي مقاومته $R = 120\Omega$
- بادلة K



(الشكل-2)

لمتابعة التطور الكهربائي U_c بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن , نوصل جهاز فولط متر رقمي بين طرفي المكثفة و في اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في (1)

و بالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولط متر الرقمي لمدة معينة و بمشاهدة شريط الفيديو ببطئ سجلنا النتائج التالية :

t (ms)	0	4	8	16	20	24	32	40	48	60	68	80
u_C (V)	0	1.0	2.0	3.3	3.8	4.1	4.5	4.8	4.9	5.0	5.0	5.0

3as.ency-education.com

1_ مثل الجهة الإصطلاحية للتيار المار في الدارة و بين بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر كهربائي .

2_ أرسم البيان $U_c = f(t)$

3_ عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC و استنتج قيمة السعة C للمكثفة

4_ كيف تتغير قيمة ثابت الزمن τ في الحالتين ؟

أ- الحالة (أ) : من أجل مكثفة سعتها C' حيث $C' > C$ و $R = 120\Omega$

ب- الحالة (ب) : من أجل مكثفة سعتها C'' حيث $C'' = C$ و $R' < 120\Omega$

أرسم كيفيا , في نفس المعلم المنحنيين (1) , (2) المعبرين عن U_C في الحالتين (أ) و (ب) السابقتين

5_ بين أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن $q(t)$ تعطى بالعبارة : $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$

6_ يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta$ حيث A و α و β ثوابت يطلب تعيينها , علما أنه في اللحظة $t = 0$ تكون $q(t) = 0$

7_ المكثفة مشحونة نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة

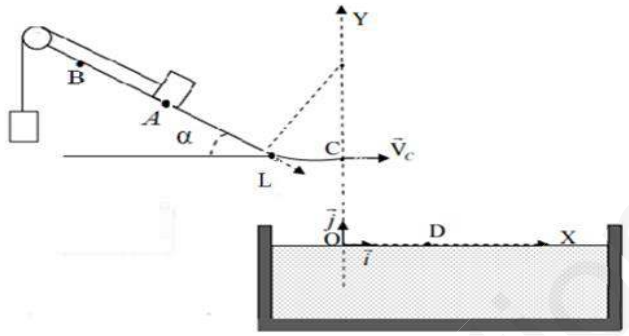
أ- أحسب في اللحظة $t = 0$ الطاقة الكهربائية المخزنة E_0 في المكثفة

ب- ما هو الزمن اللازم الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E = \frac{E_0}{2}$

التمرين الثالث: (6 نقاط)

يجر جسم (S_2) كتلته $m_2 = 600g$ بواسطة خيط مهمل الكتلة و عديم الإمتطاط يمر على بكرة مهملة الكتلة جسم (S_1) كتلته $m_1 = 800g$ تتحرك على مستوى يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ في وجود قوة الإحتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة و لا تتعلق بسرعة الجسم (S_1) في اللحظة $t = 0$ ينطلق الجسم (S_1) من النقطة A دون سرعة إبتدائية فقطع المسافة $AB = x$ كما هو موضح في الشكل :

تعطى : $g = 9.8\ m/s$



الجزء الأول :

1_ أعد رسم الشكل و مثل عليه القوة الخارجية المؤثرة على (S_1) و (S_2)

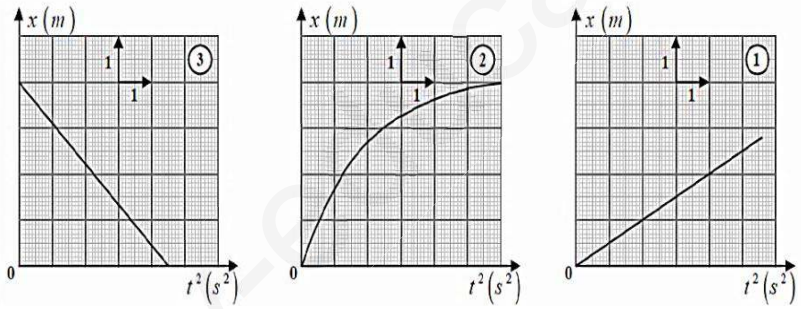
2_ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن المعادلة التفاضلية للفاصلة x تعطى بالعلاقة التالية :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{m_2 - m_1 sin\alpha}{m_2 + m_1}g - \frac{f}{m_1 + m_2}$$

3_ استنتج طبيعة حركة الجسم (S_1)

4_ بإستغلال الشروط الإبتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية السابقة

5_ من أجل قيم مختلفة لـ x كررنا التجربة السابقة عدة مرات فتحصلنا على منحنى بياني يلخص طبيعة الحركة الجسم (S_1)



أ- من بين المنحنيات $1 - 2 - 3$ ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية ؟ علل

ب- أحسب من البيان قيمة التسارع a

ج- استنتج قيمة كل من قوة الإحتكاك f وتوتر الخيط T

الجزء الثاني : دراسة حركة (S_1) في الهواء

نقطع الخيط فيكمل الجسم (S_1) مساره على المستوى حتى يصل إلى النقطة C بسرعة أفقية $V_c = 4.67m/s$ فيغادرها عند اللحظة $t = 0$ يخضع الجسم (S_1) بالإضافة إلى ثقله إلى تأثير رياح اصطناعية ننمذجها بقوة أفقية ثابتة عبارتها : $\vec{f}_1 = -f_1\vec{i}$ (ندرس حركة هذا الجسم في المعلم الأرضي $R_1(O, \vec{i}, \vec{J})$ الذي نعتبره عطاليا)

1_ أوجد عند اللحظة t عبارة المركبة الأفقية لشعاع السرعة بدلالة $m, V_c, \overrightarrow{f_1}, t$

2_ عند اللحظة $t_D = 0.86s$ يصل الجسم (S_1) إلى النقطة D التي توجد على سطح الماء , حيث تنعدم المركبة الأفقية لسرعته

أ- أحسب f_1

ب- حدد الإرتفاع h للنقطة C عن سطح الماء

الجزء الثالث : دراسة الحركة الشاقولية للجسم (S_1) في الماء

يتابع الجسم (S_1) حركته في الماء بسرعة شاقولية $\vec{V}$ نعتبر $t = 0$ لحظة دخول الجسم في الماء حيث يخضع بالإضافة إلى ثقله :

- قوة احتكاك مائع ننمذجها بشعاع $\vec{f}$ عبارته في النظام العالمي للوحدات هو : $\vec{f} = 140v^2\vec{j}$

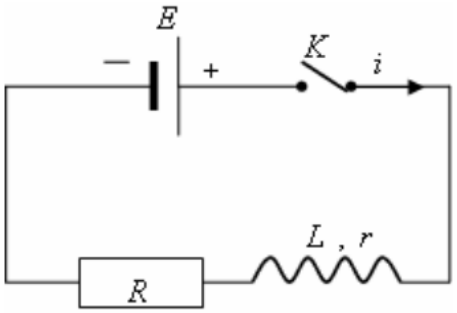
- دافعة أرخميدس π شدتها : $\pi = 637\ N$

1_ بين أن السرعة $v(t)$ للجسم (S_1) يحقق المعادلة التفاضلية التالية : $\frac{dv(t)}{dt} - 2v^2 + 0.7 = 0$

2_ أوجد قيمة السرعة الحدية v_l .

3as.ency-education.com

التمرين الرابع : (4 نقاط)



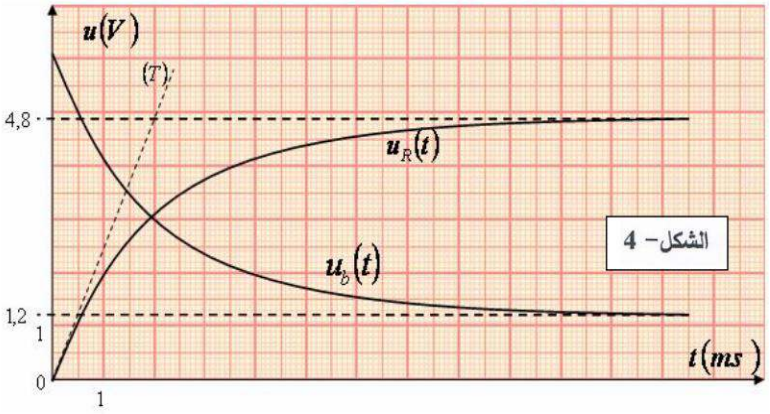
نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية :

- مولد ذو توتر ثابت $E = 6V$
- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .
- ناقل أومي مقاومته R
- بادلة K

للمتابعة الزمنية لتطور التوتر بين طرفي كل من الوشيعة $U_b(t)$ و الناقل الأومي $U_R(t)$ نستعمل راسم الإهتزاز المهبطي ذي الذاكرة

1_بين كيف يمكن ربط راسم الاهتزاز المهبطي بالدارة لمشاهدة كل من $U_b(t)$ و $U_R(t)$

2_ نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0ms$ فنشاهد على الشاشة البيانين الممثلين للتوترين $U_b(t)$ و $U_R(t)$



الشكل– 4

أ- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي

ب- بإعتبار العلاقة $U_R(t) = A(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ حلا لهذه المعادلة التفاضلية , أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ

3_ إعتمادا على البيانين الممثلين في الشكل 04 :

أ- أوجد قيمة المقاومة R للناقل الأومي علما أن المقاومة الكلية للدارة $R_T = 50\Omega$.

ب- استنتج قيمتي شدة التيار في النظام الدائم والمقاومة r .

ج- حدد قيمة ثابت الزمن τ المميز للدارة , ثم استنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة

د- أوجد قيمة شدة التيار عند اللحظة $t = 6ms$، ثم استنتج الطاقة المخزنة في الوشيعة عند هذه اللحظة.

4_ لتكن M نقطة تقاطع المنحنيين $U_b(t)$ و $U_R(t)$:

أ- بين أن معامل التحريض L يحقق العلاقة : $L = \frac{R+r}{\ln\left(\frac{2R}{R-r}\right)}t_M$, ثم أحسب قيمته .

ب- هل توافق هذه النتيجة القيمة المحصل عليها سابقا ؟

بالتوفيـق

الأستاذ : موايسي محمد

ency-education.com