الموضوع المقترح الأول في مادة العلوم الفيزيائية بكالوريا 2018

شعبة: العلوم التجريبية **المدة: 3 ساعات**

الموضوع يحتوي على 3 تمارين من الصفحة 01 الى الصفحة 3 من 3

الجزء الأول:14 نقطة

التمرين الأول:7 نقاط

1- لتصنيع غاز الأمونياك NH_3، نمزج غاز ثنائي الآزوت وغاز ثنائي الهيدروجين في وجود وسيط هو الريتينيوم وعند درجة حرارة محصورة بين $350°C$ و $500°C$.

معادلة التفاعل المنمذج لهذا التصنيع هي: $N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} = 2\,NH_{3\,(g)}$

نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل هي: $\tau_f = 0,70$

1.1- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي. هل تصنيع غاز الأمونياك تحوّل تامّ؟ علل.

2.1- ما هي الفائدة من اختيار درجة حرارة مرتفعة أثناء تحوّل كيميائي؟ اعط تفسيراً على المستوى المجهري.

3.1- ما هو دور الوسيط في تصنيع غاز الأمونياك؟

2-ذوبان حجم $v = 0,24\ L$ من غاز الأمونياك في الماء نتج عنه محلول S حجمه $V_S = 1L$ وقيمة pH له 10,6

1.2- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لذوبان غاز الأمونياك في الماء.

2.2- أنشئ جدول التقدم لذوبان غاز الأمونياك في الماء

3.2- هل ذوبان غاز الأمونياك في الماء تحوّل تامّ؟ علل.

4.2- اكتب عبارة ثابت التوازن المرافقة لمعادلة ذوبان غاز الأمونياك في الماء، ثمّ احسب قيمته.

5.2- استنتج قيمة ثابت الحموضة K_a للمزدوجة NH_4^+/NH_3.

3- لدراسة التحوّل الحاصل بين حمض الإيثانويك و محلول الأمونياك، ندخل، في حوجلة حجماً $V_A = 100,0\ mL$ من محلول حمض الإيثانويك تركيزه $c_A = 1,0.10^{-1}\ mol.L^{-1}$ و حجماً $V_B = 40,0\ mL$ من محلول لغاز الأمونياك تركيزه $c_B = 5,0.10^{-1}\ mol.L^{-1}$. (نهمل كمية الأيونات $CH_3CO_2^-$ و NH_4^+ في المحاليل قبل المزج)

قياس pH المزيج، عند التوازن، أعطى القيمة $9,2$.التحوّل الحاصل ينمذج بالتفاعل ذي المعادلة التالية:

$$CH_3CO_2H_{(aq)} + NH_{3(aq)} = CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)}$$

1.3- أكتب عبارة كسر التفاعل $Q_{r,eq}$ للمجموعة في حالة التوازن، ثمّ احسب قيمته.

2.3- ما هي قيمة كسر التفاعل $Q_{r,i}$ للمجموعة في الحالة الابتدائية؟
قارنها بقيمة $Q_{r,eq}$ استنتج جهة تطور المجموعة ؟

3.3- باستعمال مخطط الهيمنة للمزدوجة NH_4^+/NH_3 ،استنتج العلاقة بين $[NH_3]_{eq}$ و $[NH_4^+]_{eq}$ في المزيج.

معطيات: في شروط التجربة: - $K_e = 1,0.10^{-14}$:

- قيمة pK_a للثنائية NH_4^+ / NH_3 هي: $9,2$

- قيمة pK_a للثنائية $CH_3CO_2H/CH_3CO_2^-$ هي: $4,8$

Vm=24L/mol

التمرين الثاني:7 نقاط

نقترح دراسة حركة قطرة مطر، كتلتها m وحجمها V، في حالتين بسيطتين.

1- ندرس حركة القطرة في حالة سقوط شاقولي في الهواء في جوّ هادئ (عدم وجود رياح). تعبير قوة الاحتكاك المؤثرة على القطرة هي: $\vec{f} = -K.\vec{v}_G$ حيث $\vec{v}_G$ شعاع سرعة مركز قصور القطرة، و K ثابتة.

1.1- أعط عبارة دافعة أرخميدس Π، وبين أنها مهملة أمام شدة **ثقل** القطرة P.

2.1- ندرس حركة سقوط القطرة على محور شاقولي (OY) موجه نحو الأسفل، بإهمال دافعة أرخميدس، بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $\frac{dv_G}{dt} = A.v_G + B$، واعط عبارة الثابتين A و B بدلالة K، m، g.

3.1- المحنى المرافق يعطي تغيرات سرعة سقوط القطرة بدلالة الزمن:

أ) كيف يتغير تسارع القطرة بدلالة الزمن؟

ب) ما هي قيمة التسارع عند بلوغ النظام الدائم؟ قارن عندئذ قيم القوى المؤثرة على القطرة.

جـ) أوجد العبارة الحرفية للسرعة في النظام الدائم v_l .

د) حدّد، بيانياً، قيمة v_l، ثمّ استنتج قيمة كل من A وB ؟

2- نعتبر الآن أنّ قوة الاحتكاك ودافعة أرخميدس مهملتان أمام ثقل القطرة. عندما كانت القطرة تسقط شاقولياً، تعرضت فجأة إلى هبّة ريح مدّتها قصيرة جدّاً، أكسبتها سرعة أفقية $\vec{v}_x$ في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة t = 0 إضافة إلى سرعتها الشاقولية $\vec{v}_y$، عندها بدأت القطرة تسلك مساراً مختلفاً عن مسارها الشاقولي.

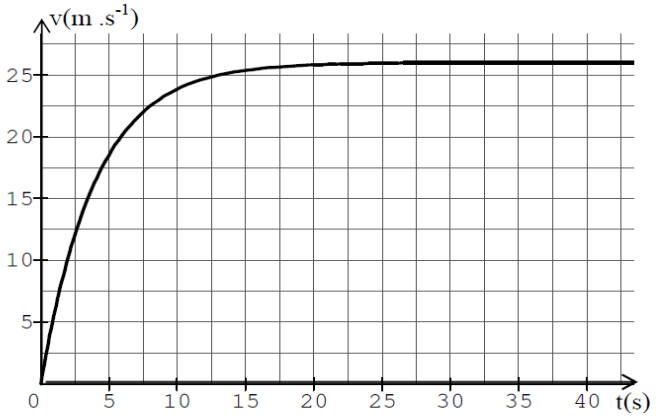
1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين الزمنيتين لحركة القطرة x(t) وy(t) في المعلم المستوي (Oxy) حيث O هو موضع القطرة في اللحظة t =0 ؟

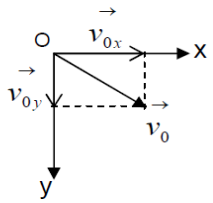
2.2- أوجد معادلة مسار القطرة، وحدّد طبيعته.

معطيات: تسارع الجاذبية الأرضية(شدة الثقالة): $g = 10\ m.s^{-2}$

الكتلة الحجمية للماء: $\rho_1 = 1000\ kg.m^{-3}$ ،

الكتلة الحجمية للهواء: $\rho_2 = 1{,}3\ kg.m^{-3}$





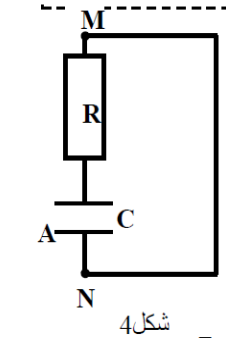
الجزء الثاني:06 نقاط

التمرين التجريبي:06 نقاط

شكل4

Le super condensateur أو المكثفات الفائقة نوع يتميز بسعة من رتبة ألف فاراد وبتوتر شحن 2,7V .تكافئ هذه المكثفات ثنائي قطب MP يحتوي على التسلسل على مكثفة ذات **سعة كبيرة C** و ناقل أومي **مقاومته ضعيفة R** (شكل4)
يتميز هذا النوع من المكثفات بخصائص تقنية مدونة في الجدول التالي :

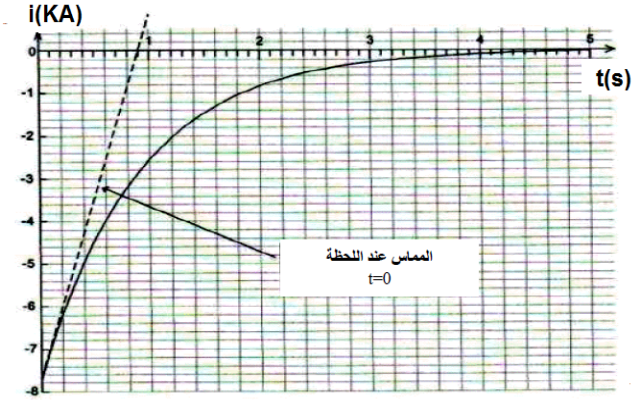
(توتر الشحن)E	2,7V	E_e (الطاقة المخزنة)	$1,9\times10^{4}$J
C(سعة المكثف)	$2,6\times10^{3}$F	τ (ثابتة الزمن)	0,9s
R(مقاومة الناقل الأومي)	0,35mΩ		



شكل4

للتأكد من هذه الخصائص نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل(4) حيث تكون المكثفة مشحون في البداية بشحنة $Q_0 = Q_A$.

1. مثل على مخطط الدارة إتجاه كل من التيار **i(t)** وكذا اتجاه التوترات المميزة لعناصر الدارة
2. أكتب العلاقة بين U_R وU_C ثم استنتج المعادلة التفاضلية التي يُحققها التوتر U_C.
3. تحقق من أن: $Uc(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. استنتج عبارة ثابتة الزمن τ ؟
4. يمكن التعبير عن شدة التيار بالعلاقة: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$.بيّن أن شدة التيار I_0عند اللحظة t=0 تساوي $-\frac{E}{R}$
5. بمتابعة تغيرات شدة التيار i(t) أثناء تفريغ المكثفة بدلالة الزمن حصلنا على البيان الموضّح في الشكل(5).
   حدد من البيان:
   - قيمة التيار I_0 ،ثم استنتج قيمة مقاومة الناقل الأومي R وقارنها مع القيمة المعطاة .
   - قيمة ثابتة الزمن τ،ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C.هل تتفق مع الخواص التقنية المُشار إليها من طرف الصانع ؟
6. أحسب الطاقة الكهربائية القصوى E_C التي يمكن للمكثفة أن يخزنها مستعملا قيمة السعة المشار إليها في الجدول السابق. قارن هذه القيمة مع قيمة الطاقة التي تخُص هذا النوع من المكثفات (المدونة في الجدول).



بالتوفيق الأستاذ كريم خضراوي