

الموضوع المقترح الأول في مادة العلوم الفيزيائية بكالوريا 2018

المدة: 3 ساعات

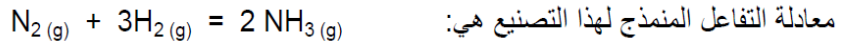
شعبة: العلوم التجريبية

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 الأزوت وغاز ثنائي الهيدروجين في وجود وسيط هو الريتينيوم وعند درجة حرارة محصورة بين $350^\circ C$ و $500^\circ C$.



معادلة التفاعل المنمذج لهذا التصنيع هي:

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

1.1- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي. هل تصنيع غاز الأمونياك تحول تام؟ علل.

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

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.

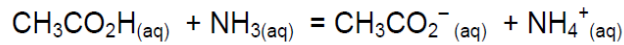
2.2- أنشئ جدول التقدم لذوبان غاز الأمونياك في الماء

3.2- هل ذوبان غاز الأمونياك في الماء تحول تام؟ علل.

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

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

3- لدراسة التحول الحاصل بين حمض الإيثانويك و محلول الأمونياك، ندخل، في حوضلة حجم $V_A = 100,0 mL$ من محلول حمض الإيثانويك تركيزه $c_A = 1,0 \cdot 10^{-1} mol.L^{-1}$ و حجم $V_B = 40,0 mL$ من محلول لغاز الأمونياك تركيزه $c_B = 5,0 \cdot 10^{-1} mol.L^{-1}$. (نهمل كمية الأيونات $CH_3CO_2^-$ و NH_4^+ في المحاليل قبل المزج) قياس pH المزيج، عند التوازن، أعطى القيمة 9,2. التحول الحاصل ينمذج بالتفاعل ذي المعادلة التالية:



1.3- أكتب عبارة كسر التفاعل $Q_{r,eq}$ للمجموعة في حالة التوازن، ثم 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 $[NH_4^+]_{eq}$ و $[NH_3]_{eq}$ في المزيج.

معطيات: في شروط التجربة: - $K_e = 1,0 \cdot 10^{-14}$:

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

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

$V_m = 24L/mol$

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 جو هادئ (عدم وجود رياح). تعبير قوة الاحتكاك المؤثرة على القطرة هي: $\vec{f} = -K \cdot \vec{v}_G$ حيث $\vec{v}_G$ شعاع سرعة مركز قصور القطرة، و K ثابتة.

1.1- أعط عبارة دافعة أرخميدس II ، وبين أنها مهمة 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: $\frac{dv_G}{dt} = A \cdot v_G + B$ ، واعط عبارة الثابتين A و B بدلالة g ، m ، K .

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.

ج) أوجد العبارة الحرفية للسرعة في النظام الدائم v_l .

د) حدّد، بيانياً، قيمة v_l ، ثم استنتج قيمة كل من A و B ؟

2- نعتبر الآن أن قوة الاحتكاك ودافعة أرخميدس مهملتان أمام ثقل القطرة. عندما كانت القطرة تسقط شاقولياً، تعرضت

فجأة إلى هبة ريح مدتها قصيرة جداً، أكسبتها سرعة أفقية $\vec{v}_x$ في لحظة نعتبرها مبدأ للزمن $t = 0$ إضافة إلى سرعتها

الشاقولية $\vec{v}_y$ ، عندها بدأت القطرة تسلك مساراً مختلفاً عن مسارها الشاقولي.

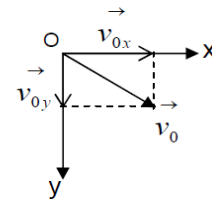
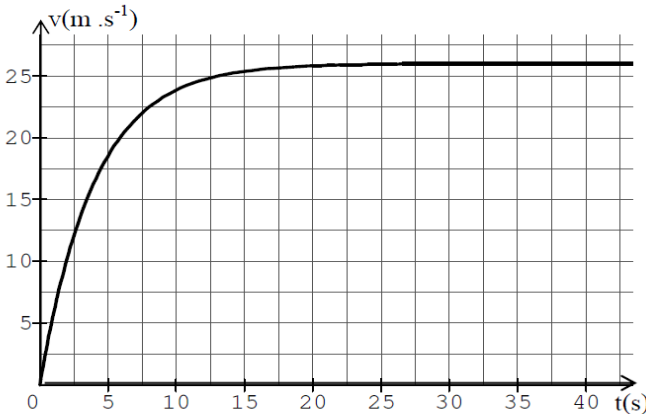
1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين الزميتين لحركة القطرة $x(t)$ و $y(t)$ في المعلم المستوي (Oxy) حيث O هو موضع القطرة في اللحظة $t = 0$ ؟

2.2- أوجد معادلة مسار القطرة، وحدّد طبيعته.

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

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

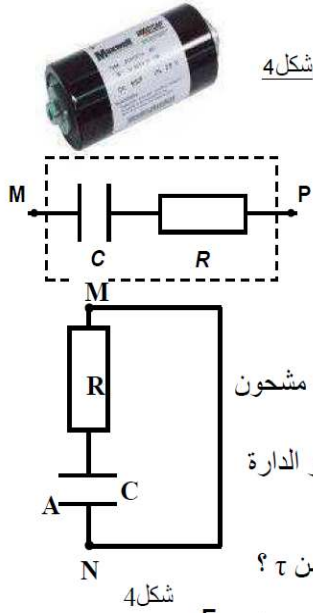
الكتلة الحجمية للهواء: $\rho_2 = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$



الصفحة 02

الجزء الثاني: 06 نقاط

التمرين التجريبي: 06 نقاط



وتوتر شحن 2,7V. تكافئ هذه المكثفات ثنائي قطب MP يحتوي على التسلسل على مكثفة ذات سعة كبيرة C و ناقل أومي مقاومته ضعيفة R (شكل 4) يتميز هذا النوع من المكثفات بخصائص تقنية مدونة في الجدول التالي :

(توتر الشحن) E_e	2,7V	(الطاقة المخزنة) E_e	$1,9 \times 10^4 J$
(سعة المكثف) C	$2,6 \times 10^{-3} F$	(ثابتة الزمن) τ	0,9s
(مقاومة الناقل - الأومي) R	$0,35 m\Omega$		

للتأكد من هذه الخصائص نحقق الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل (4) حيث تكون المكثفة مشحونة 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_C و U_R ثم استنتج المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C .

3. تحقق من أن: $U_C(t) = E e^{-\frac{t}{\tau}}$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. استنتج عبارة ثابتة الزمن τ ؟

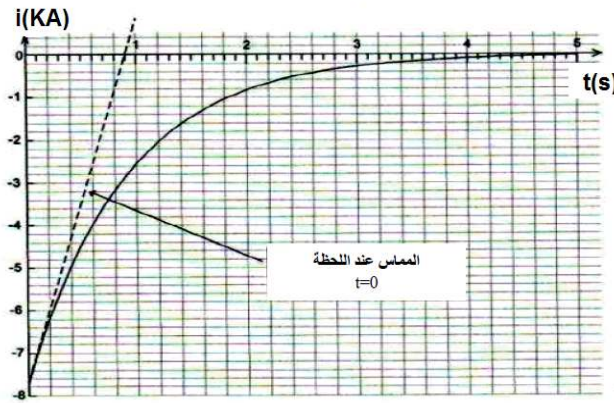
4. يمكن التعبير عن شدة التيار بالعلاقة: $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$. بين أن شدة التيار I_0 عند اللحظة $t=0$ تساوي $-\frac{E}{R}$

5. بمتابعة تغيرات شدة التيار $i(t)$ أثناء تفريغ المكثفة بدلالة الزمن حصلنا على الأبيان الموضح في الشكل (5). حدد من الأبيان:

- 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 المشار 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 تخلص هذا النوع من المكثفات (المدونة في الجدول).



بالتوفيق الأستاذ كريم خضراوي

الصفحة 03