

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

موضوع تجريبي لامتحان شهادة البكالوريا

المدة : 04 ساعات

الشعبتان : رياضيات، تقني رياضيات

اختبار في مادة الفيزياء والكيمياء

التمرين الأول : (2,5 نقاط) .

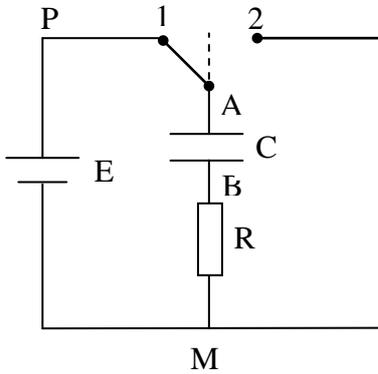
نحقق خليطا متساوي المولات يحتوي على $2,0 \times 10^{-2} mol$ من كل من المحاليل التالية: حمض الإيثانويك، حمض الميثانويك، إيثانوات الصوديوم و ميثانوات الصوديوم من أجل الحصول على محلول حجمه $V = 100 mL$.

- 1- أكتب المعادلتين النصفيتين البروتونيتين الموافقتين للثنائيتين حمض/أساس التين يشارك فيهما حمض الميثانويك و حمض الإيثانويك.
- 2- أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك و شوارد الإيثانوات .
- 3- أحسب ثابت التوازن الموافق لمعادلة هذا التفاعل .
- 4- أحسب كسر التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة الابتدائية.
- 5- هل الجملة تتطور في اتجاه تشكل حمض الإيثانويك أم في اتجاه تفككه؟ يعطى:

$$pKa_1(HCOOH / HCOO^-) = 3,8$$

$$pKa_2(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,7$$

التمرين الثاني : (3,5 نقطة)



تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل من العناصر الكهربائية التالية:

- مولد قوته الكهربائية المحركة $E = 100V$ و مقاومته الداخلية مهملة.
- مكثفة سعتها $C = 0,5 \mu F$.
- مقاومته $R = 10k\Omega$.
- مبدلة k.

في اللحظة $t = 0s$ ، نضع المبدلة k على الوضع (1) بحيث نغلق دارة المولد.

1- أ/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط بين u_{AB} و t تكتب بالشكل:

$$RC \cdot \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$$

أو:

$$\tau \cdot \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$$

حيث: $\tau = RC$.

ب/ أثبت أن الثابت τ يقدر بالثانية في الجملة الدولية للوحدات.

2- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو: $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

3- أرسم شكل المنحنى البياني الممثل لـ $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$.

عين إحداثيي نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب للمنحنى.

4- أحسب التوتر u_{AB} في اللحظات $t_1 = \tau$ ، $t_2 = 5\tau$ و عندما t يصبح كبيرا جدا. ماذا تستنتج؟

التمرين الثالث: (4 نقاط)

تسمح المعادلة التفاضلية $\frac{dx}{dt} + \alpha \cdot x = \beta$ بوصف عدد كبير من الظواهر الفيزيائية المتغيرة خلال

الزمن: الشدة، التوتر، السرعة، مقدار يميز النشاط الإشعاعي.

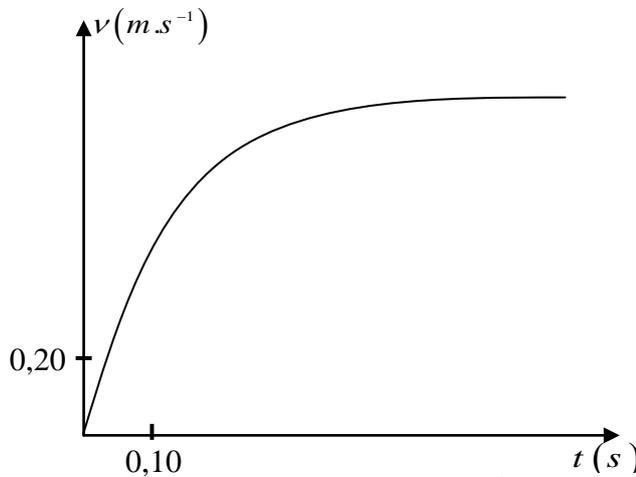
نذكر أن هذه المعادلة رياضيا تقبل على الخصوص حلين هما:

$$(1) \dots x(t) = \frac{\beta}{\alpha} \cdot (1 - e^{-\alpha t}) \text{ إذا كان } \beta \neq 0 \text{ و } (2) \dots x(t) = X_0 \cdot e^{-\alpha t} \text{ إذا كان } \beta = 0.$$

استغلت حركة سقوط كرة معدنية، كتلتها m ، في مائع كتلته الحجمية ρ_f بواسطة برمجة خاصة

التي سمحت برسم تطور سرعة مركز العطالة بدلالة الزمن، فتم الحصول على المنحنى البياني

التالي:



1- استغلال معادلة المنحنى البياني:

المعادلة الرياضية المرفقة بالمنحنى البياني تحقق العلاقة: $v(t) = 1,14 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{0,132}})$ ، حيث $v(t)$ مقدر

بـ $m \cdot s^{-1}$ و الزمن t بالثانية s .

هذه المعادلة تتطابق مع المعادلة رقم (1).

أ/ عين قيمة كل من α و النسبة $\frac{\beta}{\alpha}$. أعط، بدون تبرير، وحدة النسبة $\frac{\beta}{\alpha}$.

ب/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تقبل كحل المعادلة $v(t)$ تحقق الكتابة العددية التالية:

$$\frac{dv}{dt} + 7,58v = 8,64$$

2- دراسة الظاهرة الفيزيائية:

أ/ أحص القوى المطبقة على الكرة، ثم مثلها في شكل.

ب/ طَبِّق القانون الثاني لنيوتن على الجملة المتمثلة في الكرة.

3- الكرة المستعملة في تحقيق الدراسة هي كرة من فولاذ كتلتها $m = 32g$ وحجمها V .

تسارع الجاذبية في مكان الدراسة هو $g = 9,80 m \cdot s^{-2}$.

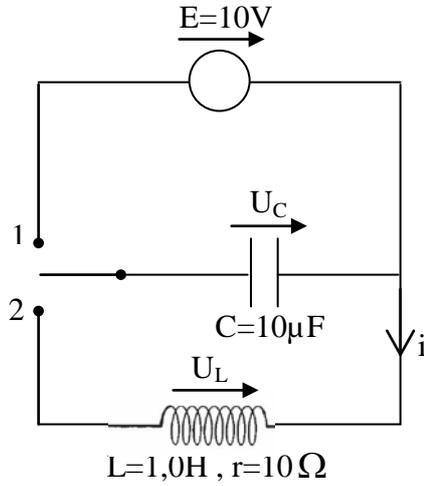
تعطي قوى الاحتكاك المطبقة على الكرة بالعلاقة: $\vec{f} = -k \cdot \vec{v}$.
أ/ باستعمال محور شاقولي موجه نحو الأسفل، أثبت أن المعادلة التفاضلية المتعلقة بالمقدار

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = \left(1 - \frac{\rho_f \cdot V}{m}\right) \cdot g$$

ب/ استنتج العبارة الحرفية للمعاملين α و β في المعادلة (1).

ج/ ما هي قيمة المعامل β إذا كانت دافعة أرخميدس معدومة؟

باستعمال المعادلة الموجودة في السؤال 1-ب، بين أن هذه القوة يجب أخذها في الحسبان.

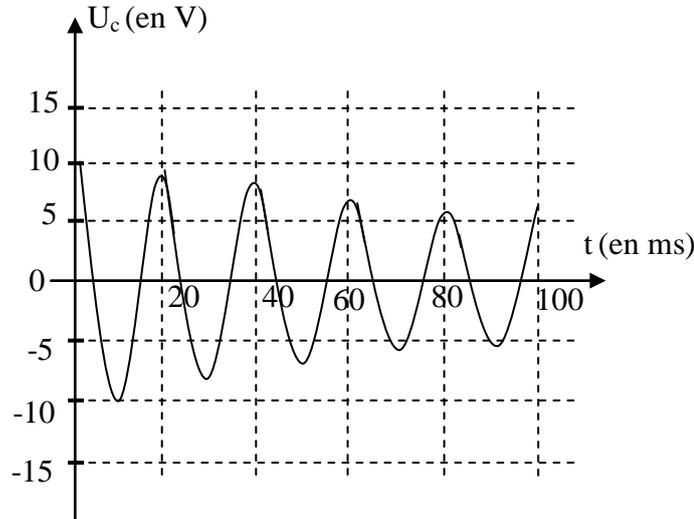


التمرين الرابع: (2 نقطة)

بهدف دراسة الدارة المهتزة نحقق التركيب المبين في الشكل التالي:

نضع المبدلة على الوضع (1) لشحن المكثفة ثم نقلها بعد ذلك على الوضع (2).

بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نسجل المنحنى البياني التالي الممثل للتوتر $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة. يبدأ التسجيل في اللحظة $t_0 = 0s$ الموافقة للحظة نقل المبدلة على الوضع (2).



- 1- كيف يمكن تفسير تناقص سعة الاهتزازات خلال الزمن؟
- 2- عين قيمة شبه الدور للإشارة.
- 3- هنا يمكننا اعتبار أن الدور الذاتي و شبه الدور لهما نفس العبارة. استنتج قيمة السعة C للمكثفة و قارنها مع القيمة التي أعطاهما الصانع. نعطي: $\pi^2 \approx 10$.

التمرين الخامس: (04 نقاط)

توجه حزمة رفيعة من ضوء الليزر، طول موجتها في الفراغ $633nm$ ، عموديا على سلك أفقي قطره α . يبلغ قطر حزمة الليزر $1mm$.

1- أرسم شكلا تخطيطيا للظاهرة المشاهدة على الشاشة عندما نستعمل سلكا قطره a هو:
أ/ $2,0mm$.
ب/ $0,080mm$.

2- أ/ أعط العلاقة التي تربط بين القطر الظاهري θ للبقعة المركزية للانعراج، طول الموجة λ و قطر السلك a .

ب/ استنتج العلاقة بين العرض l للبقعة المركزية على الشاشة، البعد D عن الشاشة، طول الموجة λ و قطر السلك a .

3-أ/ خلال تجربة، حصلنا على العرض $l = 6,5cm$ باستعمال سلك قطره $a = 0,080m$.

أحسب طول الموجة λ إذا علمت أن البعد عن الشاشة $D = 4,10m$ مقاس بتقريب $5cm$ و العرض l مقاس بتقريب $1mm$.

ب/ هل هذه القيمة على توافق مع القيمة التي حددها الصانع ($633nm$)؟

برر إجابتك بإعطاء مجال حصر قيمة طول الموجة. ماذا تستنتج؟

التمرين السادس: (04 نقاط)

يباع الماء الأكسجيني في الصيدليات في قارورات تحمل دلالة بالحجم، يعبر فيها عن حجم ثنائي الأكسجين المنطلق من لتر من محلول الماء الأكسجيني عند تفككه في الشرطين النظاميين من درجة الحرارة و الضغط.

اشترينا من صيدلية قارورة 1 لتر من الماء الأكسجيني، منتج حديثا، تحمل الداليتين التاليتين:

- ماء أكسجيني ذو 10 حجوم (10 Volumes).

- تحفظ القارورة في مكان بارد.

للتحقق من صحة الدلالة الأولى المكتوبة على البطاقة الملصقة على القارورة.

I-قمنا بإجراء تفاعل تفكك الماء الأكسجيني باستعمال البلاتين كوسيط لتسريع التفاعل.

أ/ أكتب معادلة تفكك الماء الأكسجيني.

ب/ أحسب كمية مادة ثنائي الأكسجين المنطلق من لتر من هذا المحلول.

ج/ بالاستعانة بجدول التقدم، أحسب كمية مادة الماء الأكسجيني التي تسمح بانطلاق هذه الكمية من ثنائي الأكسجين.

د/ عين تركيز محلول الماء الأكسجيني.

II- عينا تركيز محلول الماء الأكسجيني بطريقة المعايرة:

أخذنا حجم $V_R = 10mL$ من محلول الماء الأكسجيني و عايرنه بواسطة محلول من برمنغنات

البوتاسيوم (K^+, MnO_4^-) تركيزه $C_0 = 0,20mol.L^{-1}$. فكان الحجم المضاف من هذا المحلول الأخير

لبلوغ نقطة التكافؤ هو $V_0 = 17,9L$.

أ/ أكتب معادلة المعايرة

ب/ ما هو تركيز محلول الماء الأكسجيني؟ هل يتوافق مع القيمة المحسوبة سابقا؟

ج/ هل تم احترام الدلالة المكتوبة على القارورة في تحضير المحلول؟

III- تركنا القارورة السابقة لمدة ستة أشهر في مكان حيث لم نعمل على احترام تطبيق الدلالة الثانية.

عائرنأ نفس الحجم من المحلول القديم بعد مضي الفترة المذكورة و باستعمال محلول برمنغنات البوتاسيوم له نفس التركيز، فكان الحجم اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ هو $14,5mL$.

أ/هل تفكك الماء الأكسجيني سريع أم بطيء؟

ب/ لماذا ينصح بحفظ قارورة الماء الأكسجيني في مكان بارد؟

تعطى الثنائيتان: MnO_4^-/Mn^{2+} و O_2/H_2O_2