

امتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

كيمياء : 6 نقط

حمض البنزويك C_6H_5COOH جسم صلب أبيض يستعمل كمادة حافظة في بعض المواد الغذائية. وخاصة المشروبات نظرا لخصائصه الكيميائية كمبيد للفطريات والبكتيريا.

الكتلة المولية لحمض البنزويك هي : $M(C_6H_5COOH) = 122 \text{ g.mol}^{-1}$.

الموصليات المولية الأيونية $\lambda_{H_3O^+} = 35 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3.24 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

1- دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء

نعتبر محلولاً مائياً S لحمض البنزويك تركيزه المولي $C = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ و حجمه $V = 200 \text{ mL}$.

أعطى قياس موصلية المحلول S القيمة $\sigma = 2.03 \cdot 10^{-2} \text{ S/m}$.

1.1- اكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء. 0.5

2.1- أنشئ الجدول الوصفي لهذا التفاعل. 1

3.1- اعط تعبير σ موصلية المحلول بدلالة $\lambda_{C_6H_5COO^-}$ و $\lambda_{H_3O^+}$ و V و x_{eq} تقدم التفاعل عند التوازن. 0.5

4.1- استنتج تعبير x_{eq} ثم احسب قيمته. 0.5

5.1- بين أن تعبير $Q_{r,eq}$ خارج التفاعل عند التوازن تكتب كالتالي $Q_{r,eq} = \frac{x_{eq}^2}{V(CV - x_{eq})}$. 1

6.1- استنتج K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$. 0.5

2- تحديد كتلة حمض البنزويك في مشروب غازي.

تشير لصيقة مشروب غازي إلى وجود 0.15g من حمض البنزويك في لتر واحد من المشروب.

للتأكد من صحة هذه المعلومة نعاير حجماً $V_A = 50 \text{ mL}$ من المشروب بواسطة محلول هيدروكسيد

الصوديوم $Na^+ + HO^-$ تركيزه المولي $C_B = 10^{-2} \text{ mol/L}$.

1.2- اكتب معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة. 0.75

2.2- حدد C_A تركيز محلول حمض البنزويك في المشروب علماً أن الحجم المضاف من محلول هيدروكسيد 0.75

الصوديوم عند التكافؤ هو $V_{B,E} = 6 \text{ mL}$.

3.2- حدد m كتلة حمض البنزويك في لتر واحد من المشروب هل توافق هذه النتيجة القيمة المشار إليها في 0.5

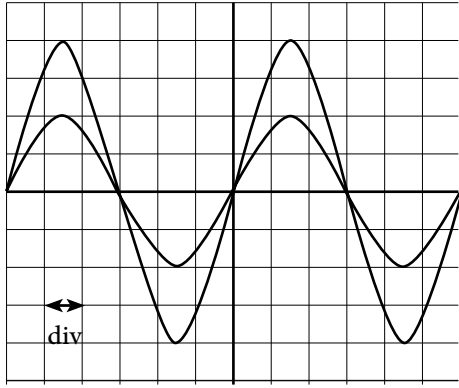
الصيغة.

فيزياء. 1 : 5 نقط

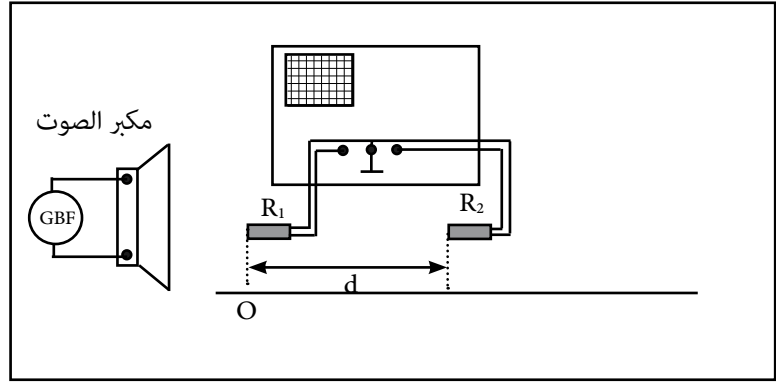
1- التعيين التجريبي لسرعة انتشار الصوت.

لتحديد سرعة انتشار الصوت في الهواء تم انجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 حيث تفصل المسافة d بين الميكروفونين R_1 و R_2 . يمثل الرسمان التذبذبان الممثلان في

الشكل 2 تغيرات التوتر بين مربطي كل ميكروفون بالنسبة للمسافة $d_1 = 41 \text{ cm}$.



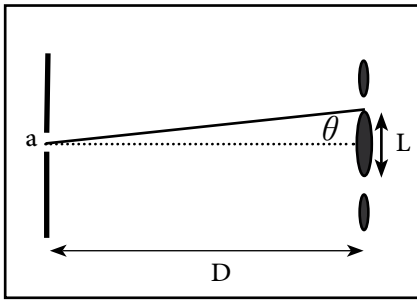
الشكل 2



الشكل 1

- 1.1- عين مبيانيا قيمة الدور T للموجة الصوتية .
- 2.1- نزيح أفقيا الميكروفون R_2 وفق المستقيم Δ إلى أن يصبح الرسمان التذبذبيان من جديد و لأول مرة على توافق في الطور فتصبح المسافة بين R_1 و R_2 هي $d_2=61.5$ cm .
- 1.2.1- حدد قيمة λ طول الموجة للموجة الصوتية.
- 2.2.1- حدد v سرعة انتشار الموجة الصوتية في الهواء.
- 2- **التعيين التجريبي لطول الموجة لموجة ضوئية.**

تمت اضاءة شق عرضه $a=5.10^{-5}$ m بواسطة حزمة ضوئية أحادية اللون فيلاحظ على شاشة توجد على مسافة $D=3$ m



الشكل 3.

- من الشق تكون بقع ضوئية كما هو ممثل في الشكل 3 .
- أعطى قياس عرض البقعة المركزية القيمة $L=7.6 \cdot 10^{-2}$ m .
- 1.2- ما اسم الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة.
- 2.2- عبر بدلالة L و D عن الفرق الزاوي θ نأخذ $\tan \theta \simeq \theta(rad)$.
- 3.2- احسب λ طول الوجة الضوئية.

فيزياء 2 : 3 نقط

تطبيقات الإشعاع النووي في مجال الطب:

أصبح الطب النووي من بين الإختصاصات في عصرنا الحالي .فهو يستعمل في تشخيص الأمراض وفي العلاج .ومن بين التقنيات المعتمدة العلاج بالإشعاع النووي حيث يستعمل في تدمير الأورام ومعالجة الحالات السرطانية بقذف الورم أو النسيج بالإشعاع β^- المنبعث من الكوبالت ^{60}Co .

1- تفتت نويدة الكوبالت

نويدة الكوبالت ^{60}Co إشعاعية النشاط β^- .

1.1- اكتب معادلة تفتت نويدة الكوبالت ^{60}Co .

2.1- احسب بالوحدة MeV الطاقة E الناتجة عن هذا التفاعل.

2- قانون التناقص الإشعاعي

توصل مركز استشفائي بعينة من الكوبالت ^{60}Co عند لحظة

نعتبرها أصلا للتواريخ . وتم تتبع تطورها من خلال قياس

نشاطها الإشعاعي $a(t)$ عند لحظات مختلفة . يمثل منحنى الشكل جانبه تغير $a(t)$ بدلالة الزمن.



1.2- عين اعتمادا على المنحنى عمر النصف $t_{1/2}$ للكوبالت ^{60}Co بالوحدة an.

0.75

2.2- تصبح العينة المتوصل بها غير فعالة في العلاج عندما يصبح نشاطها $a=0.25a_0$ حيث a_0 النشاط البدئي للعينة. في أي تاريخ يلزم تزويد المركز الاستشفائي بعينة جديدة من الكوبالت ^{60}Co .

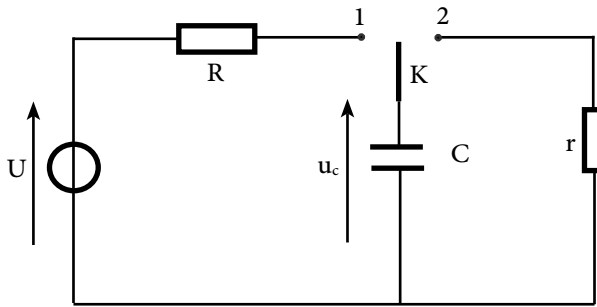
0.75

معطيات: $m(^{60}_{27}\text{Co}) = 59.8523u$ $m(^A_Z\text{X}) = 59.8493u$ $m(e^-) = 0.00055u$ $1u = 931.5\text{MeV}\cdot\text{c}^{-2}$

مقتطف من الجدول الدوري للعناصر الكيميائية ^{29}Cu ^{28}Ni ^{27}Co ^{26}Fe ^{25}Mn

فيزياء 3 : 6نقط

يوجد مكثف في علبة آلة التصوير حيث يتم شحنه تحت توتر $U=300\text{V}$ عبر موصل أومي مقاومته R . نحصل على التوتر U بفضل تركيب إلكتروني مغذى بعمود قوته الكهرومحرركة $E_0=1.5\text{V}$ وعند أخذ صورة يفرغ المكثف عبر مصباح وامض خلال مدة قصيرة يبعث خلالها المصباح ضوءا شديدا الإضاءة. يمثل الشكل 1 التركيب المبسط لدارة تشغيل وامض آلة التصوير.



الشكل 1

1- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة.

نؤرجح عند التاريخ $t=0$ قاطع التيار K إلى الموضع (1)

فيشحن المكثف ذو السعة $C = 120 \mu\text{F}$ عبر الموصل الأومي ذي المقاومة R و تحت التوتر U .

1.1- أثبت أن تعبير المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C

1

يمكنه أن يكتب على الشكل التالي $U = u_C + \tau \frac{du_C}{dt}$. استنتج تعبير τ .

2.1- تحقق من أن $u_C = U(1 - e^{-t/\tau})$ هو حل للمعادلة التفاضلية.

0.75

3.1- حدد قيمة u_C في النظام الدائم.

0.5

4.1- احسب الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف خلال النظام الدائم.

1

2- استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر نازلة.

نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع (2) عند التاريخ $t=0$ فيفرغ المكثف عبر المصباح الوامض ذي المقاومة r . نسجل بواسطة راسم التذبذب ذاكراتي تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 2.

1.2- مثل تبيانة تركيب تفريغ المكثف

0.75

وبين عليها كيفية ربط راسم التذبذب.

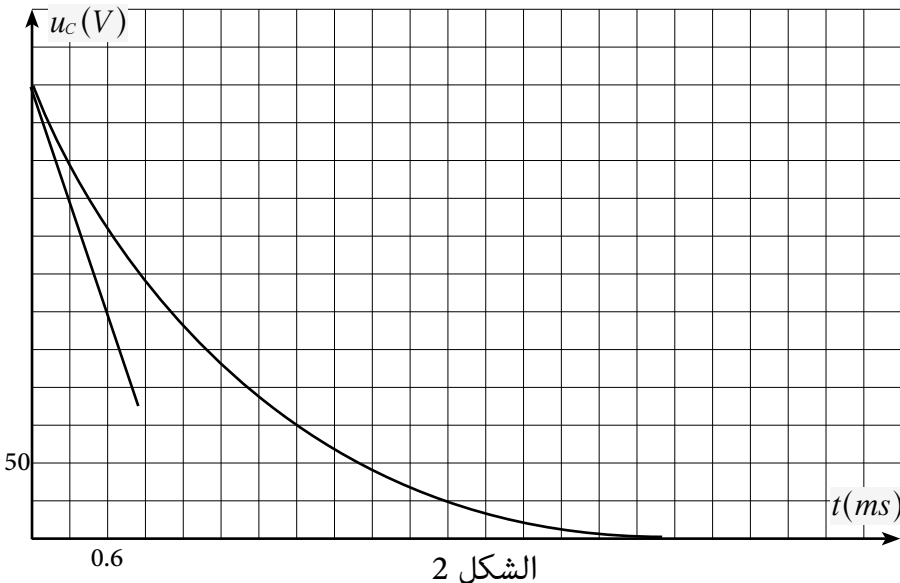
2.2- عين مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ

1

لدارة التفريغ.

3.2- استنتج قيمة r .

1



الشكل 2