www.students.ma

الفيزيـــــــــاء 12,5 نقطة

تحتسب نقطة على تنظيم الورقة

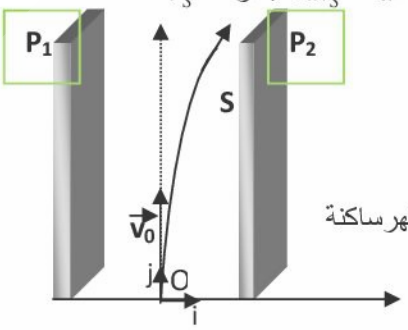
تمرين1

يحدث في النقطة O ثلاث مجالات كهرساكنة متجهاتها على التوالي $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_3$ توجد في نفس المستوى و تكون الزوايا $(\vec{E}_1,\vec{E}_2)=\alpha_1=120^\circ$ و $(\vec{E}_1,\vec{E}_3)=\alpha_2=250^\circ$ و. $\|\vec{E}_1\|=10^6 V/m$ و $\|\vec{E}_2\|=4.10^6 V/m$ و $\|\vec{E}_3\|=3.10^6 V/m$

1. أوجد مميزات متجهة المجال الكلي $\vec{E}$ في معلم متعامد ممنظم $(O,\vec{i},\vec{j})$ **1,5ن**
2. نضع في النقطة O شحنة كهربائية قيمتها $q=-4.10^{-8}C$ ،أوجد مميزات القوة الكهرساكنة المطبقة على هذه الشحنة، **1,5ن**

تمرين2

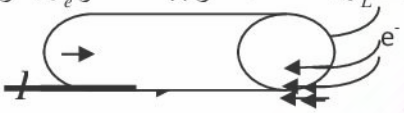
نطبق بين صفيحتين فليزيتين P_1 و P_2 متوازيتين ،تفصل بينهما المسافة $d=0,1m$ ، توترا ثابتا $U_0=10^3V$. يدخل إلكترون كتلته m و شحنته $q=-e=-1,6.10^{-19}C$ المجال الكهرساكن $\vec{E}$ المحدث بين الصفيحتين P_1 و P_2 من النقطة O اصل المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ بسرعة $\vec{v}_0=v_0\vec{j}$. ينحرف الإلكترون داخل المجال و يغادره عند نقطة S ،أفصولها يحقق العلاقة $4.x_S=d$ بسرعة $\vec{v}_S$



1. كيف تفسر انحراف الإلكترون **0,75 ن**
2. عين مميزات المجال الكهرساكن $\vec{E}$. **1ن**
3. أوجد فرق الجهد V_0-V_S بدلالة التوتر U_0. **1ن**
4. أوجد تعبير $W(\vec{F}_e)$ بدلالة e و U_0 أثناء انتقال الإلكترون من O إلى S تم احسب. **1ن**
5. أوجد تعبير v_S سرعة الإلكترون عند النقطة S بدلالة v_0 و U_0 و e و m علما أن القوة الكهرساكنة أكبر بكثير من وزن الإلكترون **1,25 ن**

تمرين3

نفترض أن كمية الحرارة Q التي يعطيها سلك موصل اسطواني الشكل للهواء المحيط به خلال مدة زمنية Δt هي $Q=KS_L(\theta_e-\theta_a).\Delta t$. حيث: K معامل يخضع لشروط التبريد، و $S_L=2\pi.r.l$ المساحة الخارجية لسلك و θ_e : درجة حرارة التوازن التي يبلغها الموصل،



و θ_a درجة حرارة الهواء المحيط بالموصل.

نعبر عن مقاومة السلك الموصل ب: $R=\rho l/S$ طوله l وشعاعه r و مقطعه S ومقاومته ρ

1. عبر عن $(\theta_e-\theta_a)$ بدلالة K و I شدة التيار التي تعبر السلك و ρ مقاومية السلك و D قطر السلك **1,5ن**
2. عندما يمر تيار كهربائي شدته $I=10A$ في صهيرة من الرصاص $(\rho_{Pb}=22.10^{-8}\Omega.m)$ قطرها $D=0,4mm$ ترتفع درجة حرارتها ب $10^\circ C$. أحسب K **1ن**
3. أوجد قيمة $(\theta_e-\theta_a)$ إذا ما بلغت شدة التيار فجأة $100A$. ماذا تستنتج إذا كانت درجة حرارة انصهار الرصاص $323^\circ C$ **1ن**

الكيميـــــــاء 6,5 نقطة

في كأس يحتوي على محلول مائي S_1 لثنائي أوكسيد الكبريت المحمض تركيزه C_1 و حجمه $V_1=20ml$ ،نصب تدريجيا بواسطة سحاحة مدرجة محلولا مائيا S_2 لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ ذو اللون البنفسجي ,تركيزه $C_2=10^{-4}mol/L$. عند كل إضافة يختفي اللون البنفسجي بسرعة، عند صب الحجم $V_2=5ml$ من المحلول S_2 يبقى اللون البنفسجي بارزا . المزدوجتين المتفاعلتين هما SO_2/SO_4^{2-} و MnO_4^-/Mn^{2+} و أوكسيد الكبريت SO_2 مختزل

1. كيف نعلم التكافؤ خلال هذه المعايرة و مادا نسمي الحجم V_2 **0,75ن**
2. حدد المعادلة الحصيلة للتفاعل **1,75 ن**
3. صف تطور تفاعل المعايرة قبل، و بعد، وعند التكافؤ مع تحديد المتفاعل المحد في كل مرحلة **1ن**
4. أوجد العلاقة التي تربط بين C_1 و C_2 عند التكافؤ.ثم أحسب C_1 **1ن**
5. يحتوي $1L$ من المحلول S_1 على كتلة $m(SO_2)$ من ثنائي أوكسيد الكبريت الموجودة في $1L$ من هواء مدينة صناعية

أ. أحسب الكتلة $m(SO_2)$ ؟ **1,25ن**

ب. إذا علمت أن كتلة غاز ثنائي أوكسيد الكبريت المسموح بها من طرف المنظمة العالمية للصحة OMS في لتر واحد للهواء هي $m'(SO_2)=0,05\mu g$ ماذا تستنتج ؟ **0,75 ن** نعطي $M(O)=16g/mol$ $M(S)=32g/mol$

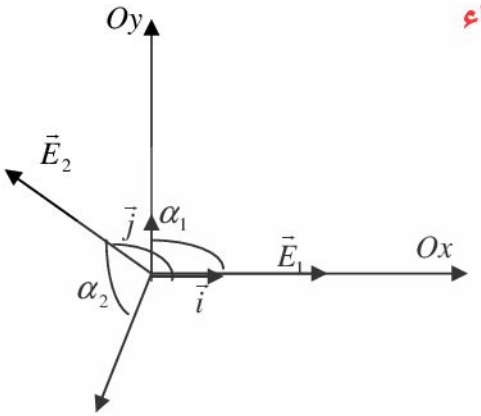
www.students.ma

www.students.ma

عناصر الاجابة

الفيزيـــــــــــــــاء

تمرين 1



1. مميزات $\vec{E}_T$ متجهة المجال المغناطيسي الكلي

1 $\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$

نختار في هذه الحالة معلما $(O,\vec{i},\vec{j})$ يكون فيه المحور $(O,\vec{i})$ منطبقا مع

مع المتجهة $\vec{E}_1$

نسقط العلاقة 1 في المعلم فنجد:

$$\vec{E}_T = (E_1 + E_2\cos\alpha_1 + E_3\cos\alpha_2)\vec{i} + (E_2\cos\alpha_1 + E_3\cos\alpha_2)\vec{j}$$

تعبير متجهة المجال الكهرساكن $\vec{E} = -2{,}026.10^6\vec{i} + 0{,}645.10^6\vec{j}$

منظم متجهة المجال المغناطيسي $E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 2{,}12.10^6 V/m$

2. مميزات متجهة القوة الكهرساكنة

نعلم أن $\vec{F}_e = q\vec{E}$ ادن نجد

مميزات متجهة القوة الكهرساكنة $\vec{F}_e = 8{,}1.10^{-2}\vec{i} - 2{,}58.10^{-2}\vec{j}$

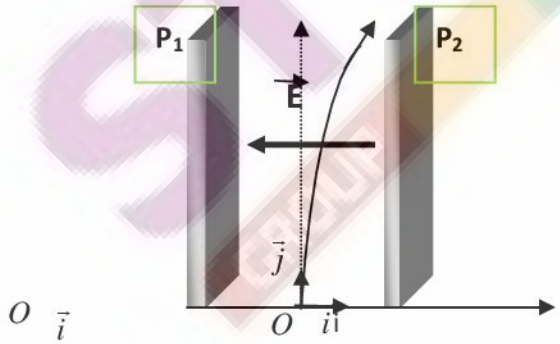
الاتجاه يكون زاوية β مع المحور $(O,\vec{i})$

حيث $tg\beta = \dfrac{|F_y|}{|F_x|} = 0{,}318$ ادن $\beta = 17^\circ 40'$

منظم متجهة القوة الكرساكنة $F_T = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 8{,}5.10^{-2} N$

E

تمرين 2



1. مميزات المجال الكهرساكن
   - الا تجاه عمودي على الصفيحتين
   - المنحي نحو الجهود التناقصية من الصفيحة P_2 إلى الصفيحة P_1
   - شدة المجال الكهرساكن $E = \dfrac{U_0}{d} = 10^4 V/m$

2. فرق الجهد $V_0 - V_S = \vec{E}.\vec{OS}$ ادن $V_0 - V_S = \dfrac{-U_0}{4}$

3. تعبير $W(\vec{F}_e)$

شغل القوة الكهرساكنة لا يتعلق بالمسار المتبع ادن :

نعلم $W(\vec{F}_e) = q(V_O - V_S)$ ادن : $W(\vec{F}_e) = e.\dfrac{U_0}{4}$

4. تعبير سرعة الإلكترون عند النقطة S

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين الموضعين O و S مع إهمال وزن الإلكترون أمام شغل القوة الكهرساكنة :

فنجد $\dfrac{1}{2}mv_s^2 - \dfrac{1}{2}mv_s^2 = W(\vec{F}_e)$

www.students.ma

www.students.ma

$$v_s = \sqrt{v_0^2 + \frac{eU_0}{2m}}$$

تمرين 3

1. لدينا $Q = KS_L(\theta_e - \theta_a).\Delta t$ و $R = \rho l / S$ و نعلم أن $Q = RI^2\Delta t$ و مساحة المقطع $S = \pi.r^2$

و منه نجد:

2. $$(\theta_e - \theta_a) = \frac{4.\rho I^2}{\pi^2 K D^3}$$

3. نعبر عن K ب: $K = \frac{4.\rho I^2}{\pi^2 D^3(\theta_e - \theta_e)}$ ت ع $K = 1{,}3910^4 J/m^2\ ^\circ C$

4. قيمة $(\theta_e - \theta_a)$ اذا بلغت شدة التيار القيمة $100A$.

$(\theta_e - \theta_a) = 989{,}2^\circ C$ نلاحظ أن هذه القيمة كبيرة بالمقارنة مع درجة حرارة انصهار الرصاص اذن يمكن استعمال صهيرات من الرصاص تركب على التوالي مع الأجهزة لتفادي إتلافها في حالة حدوث دارة قصيرة

الكميـــــــــــــــــاء

1. نعلم التكافؤ خلال هذه المعايرة ببقاء اللون البنفسجي المميز لأيون البرمنغنات بارزا .
نسمي الحجم V_2 حجم اللازم لحدوث التكافؤ , $V_2 = V_{eq}$

2. المعادلة الحصيلة

أكسدة المختزل SO_2 نصف معادلة الأكسدة $1 \quad SO_2 + 6H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H_3O^+ + 2e^-$

اختزال المؤكسد MnO_4^- نصف معادلة الاختزال $2 \quad MnO_4^- + 8H_3O^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 12H_2O$

معادلة الحصيلة

بما أن الالكترونات لا يمكن أن توجد حرة في المحاليل المائية نضرب طرفي المعادلة 1 في العدد 5 و طرفي المعادلة 2 في العدد 2 فنجد:

$$2MnO_4^- + 5SO_2 + 6H_2O \rightarrow 2Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 4H_3O^+$$

3. وصف تفاعل المعايرة

قبل التكافؤ المتفاعل المحد هو أيون البرمنغنات MnO_4^- لان اللون البنفسجي يختفي بسرعة عند كل إضافة

بقاء اللون البنفسجي بارزا يدل على عدم حدوث تحول كيميائي، و يعني الاختفاء الكلي لثنائي اوكسيد الكبريث اذن حدث التكافؤ , أي أن الخليط ستيكيومتري. يعني كميات مادة الأنواع الكيميائية المتفاعلة تتناسب مع معاملات تناسبها

بعد التكافؤ يكون المتفاعل المحد هو ثنائي اوكسيد الكبريث لان لون المحلول يبقى بنفسجيا نتيجة عدم تفاعل MnO_4^- مع SO_2

4. العلاقة بين C_1 و C_2 هي :

يمكن الاعتماد على الجدول الوصفي من أجل تحديد العلاقة بين C_1 و C_2 , أو بالاعتماد على التناسب بين كميات مادة الأنواع الكيميائية المتفاعلة و معاملات تناسبها $C_1 = \frac{5.C_2V_2}{2V_1}$ أن $C_1 = 6{,}25.10^{-5} mol/L$

5. كتلة ثنائي أوكسيد الكبريت

نعلم أن $m(SO_2) = n_1(SO_2).M(SO_2)$ و $n_1(SO_2) = C_1.V$ ونجد $m(SO_2) = 4mg$

6. الكتلة الموجودة في لتر واحد من الهواء تتجاوز بكثير الكمية المسموح بها من طرف المنظمة العالمية للصحة ,وهذا يبين أن هواء المدينة الصناعية شديد التلوث

صلاح الدين بنساعد

www.students.ma