

الفيزياء 12,5 نقطة

تحتسب نقطة على تنظيم الورقة

تمرين 1

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

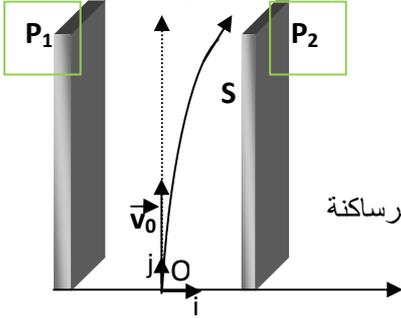
$$\|\vec{E}_3\| = 3.10^6 V/m \quad \|\vec{E}_2\| = 4.10^6 V/m \quad \|\vec{E}_1\| = 10^6 V/m \quad \text{و} \quad (\vec{E}_1, \vec{E}_3) = \alpha_2 = 250^\circ \quad \text{و} \quad (\vec{E}_1, \vec{E}_2) = \alpha_1 = 120^\circ$$

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

تمرين 2

نطبق بين صفيحتين فليزيتين P_1 و P_2 متوازيتين، تفصل بينهما المسافة $d = 0,1m$ ، توترا ثابتا $U_0 = 10^3 V$. 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})

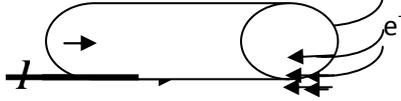
بسرعة $\vec{v}_0 = v_0 \vec{j}$. ينحرف الإلكترون داخل المجال و يغادره عند نقطة S ، أفصولها يحقق العلاقة $d.4.x_S = v_0$ بسرعة \vec{v}_S



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

تمرين 3

نفترض أن كمية الحرارة Q التي يعطيها سلك موصل اسطواني الشكل للهواء المحيط به خلال مدة زمنية Δt هي $Q = K S_L (\theta_e - \theta_a) \Delta t$. 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: $R = \frac{\rho.l}{S}$ و شعاعه r و مقطعه S و مقاومته ρ

- عبر عن $(\theta_e - \theta_a)$ بدلالة K و I شدة التيار التي تعبر السلك و ρ مقاومة السلك و D قطر السلك 1,5 ن
- 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 1 ن
- أوجد قيمة $(\theta_e - \theta_a)$ إذا ما بلغت شدة التيار فجأة $100A$. ماذا تستنتج إذا كانت درجة حرارة انصهار الرصاص $323^\circ C$ 1 ن

الكيمياء 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 محلول 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



1. كيف نعلم التكافؤ خلال هذه المعايرة و ماذا نسمي الحجم V_2 0,75 ن

2. حدد المعادلة الحصيلة للتفاعل 1,75 ن

3. صف تطور تفاعل المعايرة قبل، و بعد، و عند التكافؤ مع تحديد المتفاعل المحد في كل مرحلة 1 ن

4. أوجد العلاقة التي تربط بين C_1 و C_2 عند التكافؤ ثم أحسب C_1 1 ن

5. يحتوي $1L$ من المحلول S_1 على كتلة $m(SO_2)$ من ثنائي أوكسيد الكبريت الموجودة في $1L$ من هواء مدينة صناعية

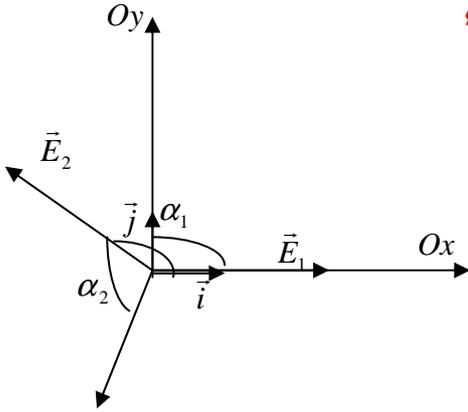
أ. أحسب الكتلة $m(SO_2)$ ؟ 1,25 ن

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 $M(O) = 16g/mol$ $M(S) = 32g/mol$

الفيزياء

تمرين 1



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

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

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:

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

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

تعبير متجهة المجال الكهرساكن

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

منظم متجهة المجال المغناطيسي

2. مميزات متجهة القوة الكهرساكنة

$$\vec{F}_e = q\vec{E} \quad \text{ادن نجد}$$

نعلم أن

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

مميزات متجهة القوة الكهرساكنة

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

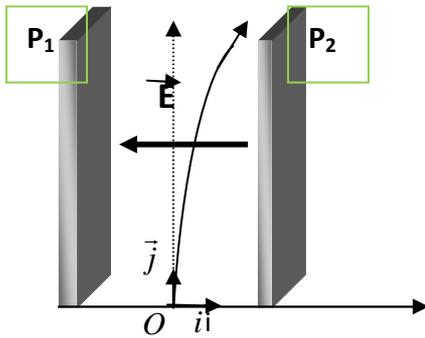
$$\beta = 17^\circ 40' \quad \text{ادن} \quad \text{tg} \beta = \frac{|F_y|}{|F_x|} = 0,318 \quad \text{حيث}$$

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

منظم متجهة القوة الكهرساكنة

E

تمرين 2



1. مميزات المجال الكهرساكن

• الاتجاه عمودي على الصفيحتين

• المنحني نحو الجهود التناقضية من الصفيحة P_2 إلى الصفيحة P_1

$$E = \frac{U_0}{d} = 10^4 V/m \quad \text{شدة المجال الكهرساكن}$$

$$2. \text{ فرق الجهد} \quad V_0 - V_S = \frac{-U_0}{4} \quad \text{ادن} \quad V_0 - V_S = \vec{E} \cdot \vec{OS}$$

3. تعبير $W(\vec{F}_e)$

شغل القوة الكهرساكنة لا يتعلق بالمسار المتبع ادن :

$$\text{نعلم} \quad W(\vec{F}_e) = q(V_0 - V_S) \quad \text{ادن} \quad W(\vec{F}_e) = e \cdot \frac{U_0}{4}$$

4. تعبير سرعة الإلكترون عند النقطة S

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

$$\text{فنجد} \quad \frac{1}{2} m v_s^2 - \frac{1}{2} m v_s^2 = W(\vec{F}_e)$$

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

تمرين 3

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

و منه نجد:

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

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

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

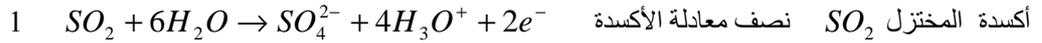
نلاحظ أن هذه القيمة كبيرة بالمقارنة مع درجة حرارة انصهار الرصاص اذن يمكن استعمال صهيرات من الرصاص تركيب على التوالي مع الأجهزة لتفادي إتلافها في حالة حدوث دارة قصيرة

الكيمياء

1. نعلم التكافؤ خلال هذه المعاييرة ببقاء اللون البنفسجي المميز لأيون البرمنغنات بارزا .

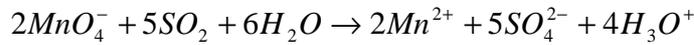
نسمي الحجم V_2 حجم اللازم لحدوث التكافؤ , $V_2 = V_{eq}$

2. المعادلة الحصيلة



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:



3. وصف تفاعل المعاييرة

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 الكبريت اذن حدث التكافؤ , أي أن الخليط ستيكومترى. يعني كميات مادة الأنواع الكيميائية المتفاعلة تتناسب مع معاملات تناسبها

بعد التكافؤ يكون المتفاعل المحد هو ثنائي اوكسيد الكبريت 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

$$C_1 = 6,25.10^{-5} \text{ mol/L} \quad \text{أن} \quad C_1 = \frac{5.C_2 V_2}{2V_1} \quad \text{معاملات تناسبها}$$

5. كتلة ثنائي اوكسيد الكبريت

$$m(SO_2) = 4mg \quad \text{ونجد} \quad n_1(SO_2) = C_1.V \quad \text{و} \quad m(SO_2) = n_1(SO_2).M(SO_2)$$

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