

## تحتسب نقطة على تنظيم الورقة

## الفيزياء 12,5 نقطة

## 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

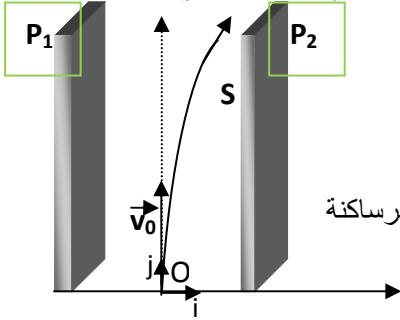
$$\|\vec{E}_3\| = 3.10^6 V/m \text{ و } \|\vec{E}_2\| = 4.10^6 V/m \text{ و } \|\vec{E}_1\| = 10^6 V/m \text{ و } (\vec{E}_1, \vec{E}_3) = \alpha_2 = 250^\circ \text{ و } (\vec{E}_1, \vec{E}_2) = \alpha_1 = 120^\circ$$

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

## تمرين 2

نطبق بين صفيحتين فليزيين  $P_1$  و  $P_2$  متوازيين، 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  $d \cdot x_S = 4 \cdot x_S$  بسرعة  $\vec{v}_S$

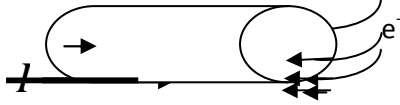


- كيف تفسر انحراف الإلكترون 0,75 ن
- عين مميزات المجال الكهرساكن  $\vec{E}$ . 1 ن
- أوجد فرق الجهد  $V_0 - V_S$  بدلالة التوتر  $U_0$ . 1 ن
- أوجد تعبير  $W(\vec{F}_e)$  بدلالة  $U_0$  و  $e$  أثناء انتقال الإلكترون من  $O$  إلى  $S$  تم احسب. 1 ن
- أوجد تعبير سرعة الإلكترون عند النقطة  $S$  بدلالة  $v_0$  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  $\Delta t$  هي  $Q = K S_L (\theta_e - \theta_a) \Delta t$ . حيث:  $K$  معامل يخضع لشروط التبريد، و  $S_L = 2\pi \cdot r \cdot l$  المساحة الخارجية لسلك و  $\theta_e$  درجة حرارة التوازن التي يبلغها الموصل، و  $\theta_a$  درجة حرارة الهواء المحيط بالموصل.



نعبر عن مقاومة السلك الموصل ب:  $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$  و شعاعه  $r$  و مقطعه  $S$  و مقاومته  $\rho$

- عبر عن  $(\theta_e - \theta_a)$  بدلالة  $K$  و  $I$  شدة التيار التي تعبر السلك و  $\rho$  مقاومة السلك و  $D$  قطر السلك 1,5
- عندما يمر تيار كهربائي شدته  $I = 10A$  في صهيرة من الرصاص ( $\rho_{pb} = 22.10^{-8} \Omega \cdot m$ ) 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



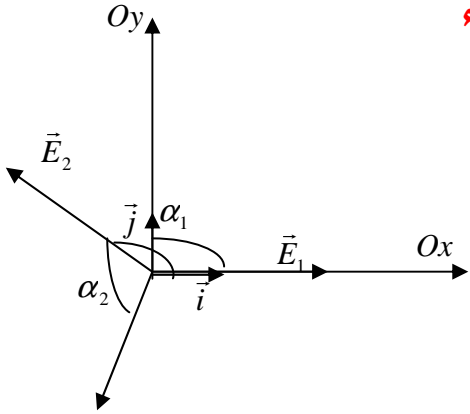
- كيف نعلم التكافؤ خلال هذه المعاييرة و ماذا نسوي الحجم  $V_2$  0,75 ن
- حدد المعادلة الحصيلة للتفاعل 1,75 ن
- صف تطور تفاعل المعاييرة قبل، و بعد، و عند التكافؤ مع تحديد المتفاعل المحد في كل مرحلة 1 ن
- أوجد العلاقة التي تربط بين  $C_1$  و  $C_2$  عند التكافؤ ثم أحسب  $C_1$  1 ن
- يحتوي  $1L$  من المحلول  $S_1$  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:

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

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

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  $\beta$  مع المحور  $(O, \vec{i})$

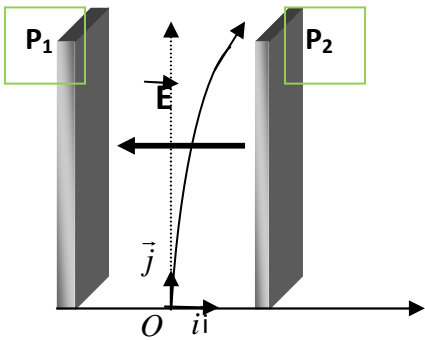
$$\beta = 17^\circ 40' \quad \text{ادن} \quad \text{tg} \beta = \frac{|F_y|}{|F_x|} = 0,318 \quad \text{حيث}$$

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

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  $P_1$

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

$$V_0 - V_s = \frac{-U_0}{4} \quad \text{ادن} \quad V_0 - V_s = \vec{E} \cdot \vec{OS}$$

3. تعبير  $W(\vec{F}_e)$

شغل القوة الكهرساكنة لا يتعلق بالمسار المتبع ادن :

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

4. تعبير سرعة الإلكترون عند النقطة S

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

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

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

### 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  $100A$ .

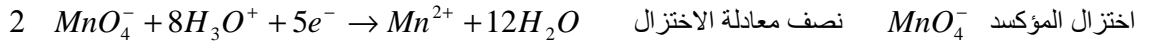
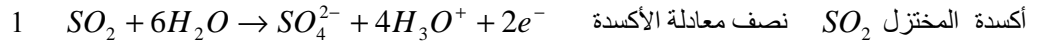
نلاحظ أن هذه القيمة كبيرة بالمقارنة مع درجة حرارة انصهار الرصاص اذن يمكن استعمال صهيرات من الرصاص تركيب على التوالي مع الأجهزة لتفادي إتلافها في حالة حدوث دارة قصيرة

### الكيمياء

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

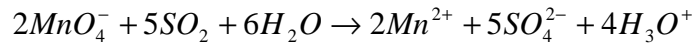
نسمي الحجم  $V_2$  حجم اللازم لحدوث التكافؤ ,  $V_2 = V_{eq}$

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

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

5. كتلة ثنائي اوكسيد الكبريت

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

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