

الاعتناء بتنظيم ورقة التحرير ضروري
ضرورة كتابة العلاقات الحرفية قبل كل تطبيق عددي
ضرورة تأطير العلاقات الحرفية والتطبيقات العددية

الكيمياء (8 نقط)

التمرين 1 (2,25)

1 - أكتب نصف المعادلات حمض - قاعدة الموافقة للمزدوجات التالية :



2 - الصيغة الإجمالية لحمض الساليسيليك هي $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$

2 - 1 ما الصيغة الإجمالية لقاعدته المرافقة ؟ أكتب نصف المعادلة حمض - قاعدة الموافقة لهذا الحمض . (0,5)

2 - 2 نعتبر حجما $V = 20,0\text{mL}$ من محلول حمض الساليسيليك تركيزه المولي $C = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ونضيف إليه

حجما $V' = 10,0\text{mL}$ من محلول الأمونياك $\text{NH}_3(\text{aq})$ تركيزه المولي $C' = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

أ - أكتب معادلة الكيمائية الناتجة عن التفاعل بين حمض الساليسيليك والأمونياك (0,5)

ب - أحسب تركيبة الخليط بالتراكيز المولية ، عند نهاية التفاعل (0,75)

التمرين 2 : المعايرة المباشرة (5,75)

لإنجاز تفاعل احتراق الكبريت في غاز ثنائي الأوكسيجين ، ندخل قطعة الكبريت $S(\text{s})$ متوهجة كتلتها $m = 2,0\text{g}$ في حوجلة محكمة السد ، تحتوي على حجم $V = 1,0\text{L}$ من غاز الأوكسيجين وحجم $V_0 = 50\text{mL}$ من الماء المقطر .

عند نهاية احتراق الكبريت في غاز الأوكسيجين $\text{O}_2(\text{g})$ ، لتسهيل عملية ذوبان في الماء ، نحرك المجموعة

الكيمائية التي تحتوي على $\text{SO}_2(\text{g})$ غاز ثنائي أوكسيد الكبريت كنتاج . نرمز للمحلول المحصل عليه ب (S_0) .

المعادلة الكيمائية لاحتراق الكبريت في غاز الأوكسيجين هي : $S(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g})$

1 - حدد تركيبة المجموعة الكيمائية ، بكمية المادة ، بعد عملية الاحتراق (0,5 نقطة)

2 - استنتج التركيز المولي C_0 للمحلول (S_0) الذي يحتوي على غاز ثنائي

أوكسيد الكبريت الناتج عن تفاعل الاحتراق . (0,5 نقطة)

3 - لتحديد $C_{0\text{exp}}$ تركيز المحلول المحصل عليه تجريبيا ، نأخذ حجما $V_1 = 10\text{mL}$

من المحلول (S_0) ونعايره بواسطة محلول برمغنات البوتاسيوم

$(\text{K}^+(\text{aq}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}))$ محمض تركيزه المولي $C' = 0,20\text{mol/L}$.

نحصل على التكافؤ ، عندما نقوم بصب $V'_E = 13,0\text{mL}$

3 - 1 أعط أسماء الوسائل والمحاليل المستعملة في المعايرة الموافقة للأرقام

المبينة على التبيان جانبه . (1 نقطة)

3 - 2 ما الجهاز المستعمل لأخذ الحجم $V_1 = 10\text{mL}$ من المحلول (S) ؟ (0,25)

3 - 3 كيف يتم معلمة التكافؤ في هذه المعايرة ؟ ما الطريقة المتبعة للقيام

بمعايرة دقيقة ؟ أذكر سببان رئيسيان تؤديان إلى ارتكاب أخطاء خلال التجربة ؟ (0,5)

3 - 4 أكتب نصفي المعادلة الإلكترونية الموافقة للمزدوجات المتدخلة في تفاعل المعايرة واستنتج معادلة التفاعل

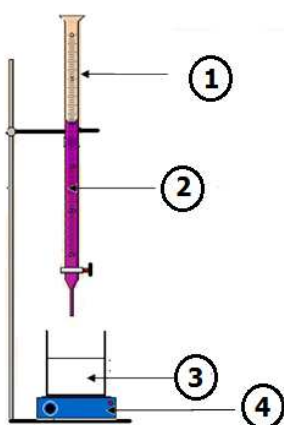
خلال المعايرة (1)

نعطي المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل : $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) / \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ و $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) / \text{SO}_2(\text{g})$

3 - 5 أنشئ الجدول الوصفي الموافق للتفاعل المعايرة عند التكافؤ (0,5)

3 - 6 استنتج التركيز المولي $C_{0\text{exp}}$ لمحلول ثنائي أوكسيد الكبريت وقارنه ب C_0 وعلق على النتيجة (1)

نعطي : الكتلة المولية للكبريت : $M(S) = 32\text{g/mol}$ الحجم المولي لغاز في شروط التجربة $V_m = 25\text{L/mol}$



الفيزياء (12 نقطة)

التمرين 1 (3 نقط)

نضع في رؤوس مثلث ABC ، قائم الزاوية في النقطة A ، بحيث أن $AB=2a$ و $BC=a$ ، ثلاث شحن كهربائية

$$K=9 \times 10^9 \text{ (SI) نعطي } a=10\text{cm و } q_A=q_C=1\text{nC}=10^{-9}\text{C و } q_B=2q_A$$

1 - حدد مميزات متجهة المجال الكهروساكن المحدث في النقطة C (الاتجاه - المنحى - المنظم) :

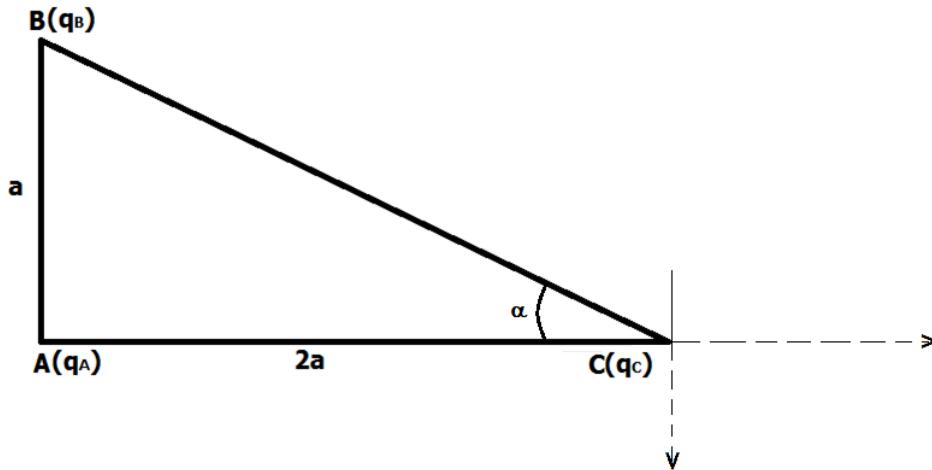
1 - 1 من طرف الشحنة q_A (1)

2 - 1 من طرف الشحنة q_B (1)

2 - استنتج تعبير E متجهة المجال الكهروساكن الكلي في النقطة C بدلالة E_A و E_B واحسب قيمتها (1)

نذكر بالعلاقة المتجهية : $(\vec{u}^2 + \vec{v}^2)^2 = u^2 + v^2 + \vec{u} \cdot \vec{v}$ ويمكن كذلك استعمال الطريقة التحليلية (الإسقاط على

المحورين الممثلين في الشكل أسفله)



التمرين 2 (3 نقط)

يوجد بين صفيحتين متوازيتين N و P ، تفصل بينهما مسافة $d=10\text{cm}$ ، مجال كهروساكن قيمته $E=10^4\text{V/m}$

1 - حدد مميزات متجهة المجال الكهروساكن المحدث من طرف الصفيحتين واستنتج قيمة التوتر المطبق

بين P و N (1)

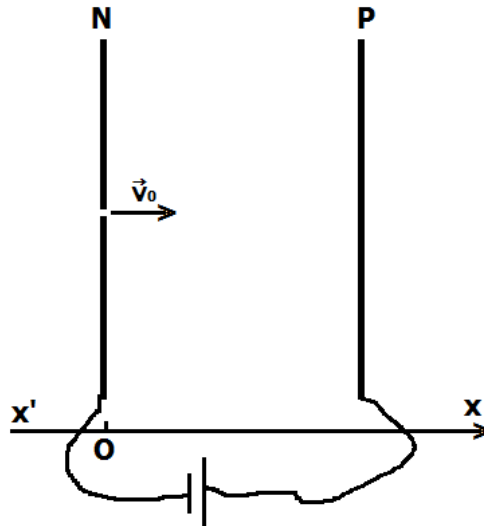
2 - تدخل إلكترون بين الصفيحتين بسرعة \vec{v}_0 قيمتها $v_0=10^6\text{m/s}$

1 - 2 أحسب شغل القوة الكهروساكنة المطبقة على الإلكترون خلال انتقالها من الصفيحة N إلى الصفيحة P (1)

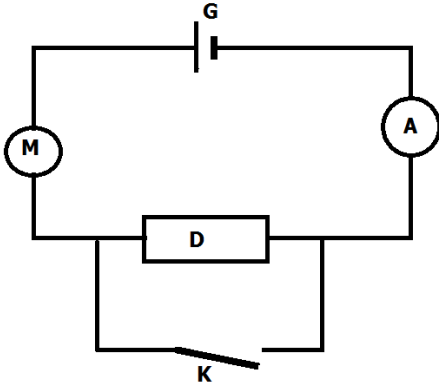
2 - 2 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الإلكترون ، أحسب السرعة v التي ستصل بها الإلكترون إلى الصفيحة

. P (1)

نعطي كتلة الإلكترون : $m_e=9,1 \times 10^{-31}\text{kg}$ وشحنة الإلكترون $q=-e$ و $e=1,6 \times 10^{-19}\text{C}$



التمرين 3 (6 نقطة)



يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل جانبه :
- مولدا كهربائيا G قوته الكهرومحرقة $E=24V$ ومقاومته الداخلية $r=2\Omega$ ،
- محركا كهربائيا قوته الكهرومحرقة المضادة E' ومقاومته الداخلية
 $r'=10\Omega$ وقدرته القصوية $\mathcal{P}_{\max}=10W$

- موصلا أوميا D مقاومته $R=20\Omega$

- أمبيرمتر وقاطع التيار K

1 - قاطع التيار K مفتوح ، يشير الأمبيرمتر إلى القيمة $I=0,4A$.

1 - 1 أكتب تعابير القدرات الكهربائية \mathcal{P}_1 و \mathcal{P}_2 و \mathcal{P}_3 المبددة بمفعول

جول على التوالي في المولد والمحرك والموصل الأومي ، ثم أحسب

\mathcal{P}_{th} القدرة الكهربائية الكلية المبددة بمفعول جول في الدارة الكهربائية . (1,5)

1 - 2 أوجد تعبير \mathcal{P} الطاقة الكلية للمولد بدلالة E' و I و \mathcal{P}_{th} واستنتج تعبير E' بدلالة \mathcal{P}_{th} و E و I . أحسب

E' (1,5)

1 - 3 أحسب القدرة الكهربائية \mathcal{P} الممنوحة للمحرك . هل يعتبر المحرك في مأمن من الإتلاف ؟ (1)

2 - نغلق قاطع التيار K فيشير الأمبيرمتر إلى القيمة $I'=1,07A$

2 - 1 أحسب القدرة الكهربائية \mathcal{P}' الممنوحة للمحرك (0,75)

2 - 2 هل يعتبر المحرك في مأمن من الإتلاف في هذه الحالة ؟ علل جوابك (0,75)

ما دور الموصل الأومي (D) في التركيب عندما يكون قاطع التيار مفتوحا . (0,5)