

الفيزياء

12,5 نقطة

تحتسب نقطة على تنظيم الورقة

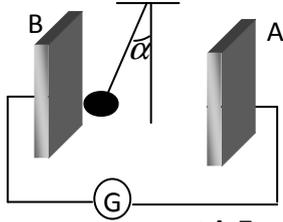
تمرين 1

نعطي $k = 9.10^9 SI$ و نهمل وزن الشحنة

- نضع شحنتين نقطيتين $q_1 = 0,5nC$ و $q_2 = 2nC$ على التوالي في نقطتين A و B ثابتتين تفصل بينهما مسافة $d = 1m$. نضع في نقطة تنتمي إلى القطعة AB شحنة كهربائية $q_3 = q_1$ حيث $q_3 = q_1$ ، فتتحرك هذه الأخيرة على طول القطعة AB إلى أن تسنقر في النقطة C .
1. حدد تعبير المسافة AC بدلالة q_1 و q_2 والمسافة d ثم احسب **1,5**
 - نضع على رؤس مثلث متساوي الأضلاع ضلعه $a = 5cm$ ثلاث شحن نقطية متشابهة $q = 10^{-8} C$
 2. حدد تعبير شدة القوة الكهروستاتيكية المكافئة المطبقة على كل الشحنة ثم احسب F_e **1,5**

تمرين 2

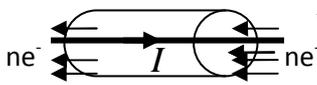
نضع بين صفيحتين A و B رأسيين و متوازيين، تفصلهما مسافة $d = 5cm$ نواسا كهربائيا ساكنا طوله $l = 10cm$ وتحمل كرويته شحنة $q = -0,5\mu C$. نصل الصفيحتين بمولد للتوتر المستمر قوته الكهرومحرركة $E' = 100V$ فيحرف النواس عن موضعه الرأسي بزاوية $\alpha = 10^\circ$.



1. ما إشارة التوتر U_{AB} المطبق بين الصفيحتين؟ علل جوابك. **1**
2. أعط مميزات متجهة المجال الكهربائي \vec{E} المحدث بين الصفيحتين. **1,25**
3. أوجد تعبير كتلة كرويته النواس بدلالة F_e شدة القوة الكهروستاتيكية و α و g ثم احسب m **1**
4. حدد تعبير $W(F_e)$ بدلالة q و l و α و E أثناء انتقال النواس من الموضع البدئي إلى الموضع النهائي **1,5**

تمرين 3

نعتبر ثنائي قطب AB يشتغل في النظام الدائم لمدة زمنية Δt و يمر فيه تيار كهربائي شدته I من القطب A إلى القطب B .



يوافق هذا التيار انتقال للإلكترونات من النقطة B ذات الجهد V_B إلى النقطة A ذات الجهد V_A مع $V_A = V_B$

1. أعط تعبير طاقة الوضع الكهروستاتيكية في النقطة A و B **1,25**
2. علما أن طاقة وضع الإلكترون تتناقص بين الموضعين A و B حدد المقدار الذي تتناقص به ونرمز له ب E_d . **1**
3. علما أن كمية الكهرباء التي تعبر ثنائي القطب AB خلال المدة Δt هي $Q = n.e = I.\Delta t$ حدد الطاقة التي تفقدها الإلكترونات خلال المدة Δt بدلالة U_{AB} و Δt و I ، ثم استنتج الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف ثنائي القطب AB **2**

6,5 نقط

الكيمياء

لمعايرة محلول مائي S_1 لثنائي اليود I_2 ، لونه برتقالي و تركيزه C_1 ، و حجمه $V_1 = 10cm^3$ ، نصب تدريجيا محلولاً مائياً عديم اللون لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه $C_2 = 5.10^{-2} mol/L$. عند كل إضافة يتغير لون المحلول تدريجيا من برتقالي إلى أصفر برتقالي إلى أصفر فاتح، ليصبح عديم اللون عند إضافة الحجم $V_2 = 20cm^3$ من المحلول S_2 . علما أن I_2 يلعب دور المؤكسد

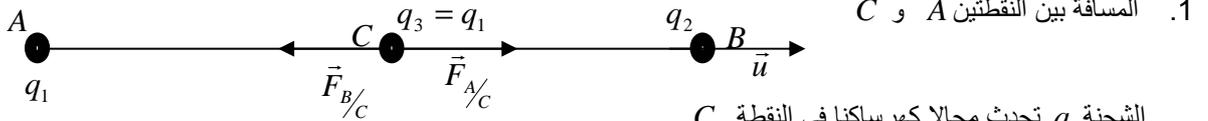
1. أحسب الكتلة m لثيوكبريتات الصوديوم المميه ذي الصيغة $(Na_2S_2O_3, 5H_2O)$ لتحضير الحجم $V = 500mL$ من S_2 **0,75**
2. أرسم تبيانة العدة التجريبية اللازمة لهذه المعايرة، عرف تفاعل المعايرة؟ و نقطة التكافؤ؟ و ما نوع هذه المعايرة؟ **1**
3. أكتب نصفي معادلة الأكسدة والاختزال و استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل الذي يحدث بين I_2 / I^- و $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$ **1,5**
4. بالاعتماد على الجدول الوصفي حدد تعبير C_1 تركيز ثنائي اليود في المحلول S_1 ثم احسبه **1,25**
5. أجرد الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط عند التكافؤ. **0,75**
6. حدد عند التكافؤ تراكيز الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط التالية: I^- و Na^+ و $S_4O_6^{2-}$ و $S_2O_3^{2-}$ و I_2 **1,25**

نعطي $M(H) = 1g/mol$ ، $M(O) = 16g/mol$ ، $M(S) = 32g/mol$ ، $M(Na) = 23g/mol$

عناصر الإجابة

الفيزياء

تمرين 1

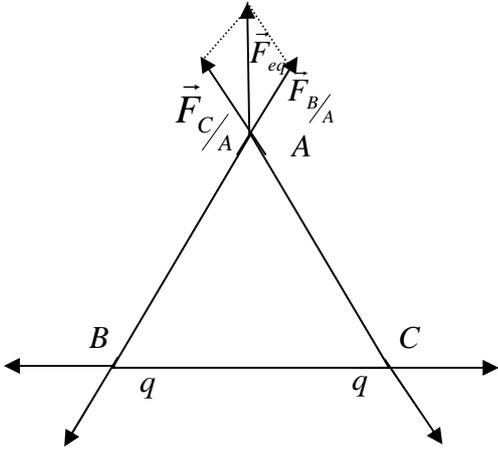


1. المسافة بين النقطتين A و C
 الشحنة q_1 تحدث مجالا كهروستاتيا في النقطة C
 الشحنة q_2 تحت مجالا كهروستاتيا في النقطة C
 تخضع الشحنة q_3 الموضوعة في النقطة C إلى قوتين كهروستاتيتين، $\vec{F}_1 = \vec{F}_{A/C}$ القوة المطبقة من طرف الشحنة q_1
 $\vec{F}_2 = \vec{F}_{B/C}$ القوة المطبقة من طرف الشحنة q_2 ، فتتحرك الشحنة q_3 طول القطعة لتتوقف في نقطة من القطعة AB.
 نعتبر المتجهة الوحيدة \vec{u}

بما أن الشحنة متوقفة فان: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$ أي $K \cdot \frac{q_1 q_2}{AC^2} \vec{u} - K \cdot \frac{q_2 q_3}{BC^2} \vec{u} = \vec{0}$ و منه فان:

$$\frac{q_1}{AC^2} - \frac{q_2}{BC^2} = 0$$

$$AC(1 + \sqrt{\frac{q_2}{q_1}}) = d$$



2. تعبير شدة القوة الكهروستاتية المكافئة المطبقة على كل الشحنة
 ملحوظة سندرس فقط حالة الشحنة الموضوعة في النقطة A نظر الشكل
 تخضع الشحنة q الموضوعة في النقطة A
 \vec{F}_1 القوة الكهروستاتية المطبقة من طرف الشحنة q الموضوعة في النقطة C
 \vec{F}_2 القوة الكهروستاتية المطبقة من طرف الشحنة q الموضوعة في النقطة B
 \vec{F}_{eq} القوة الكهروستاتية المكافئة المطبقة على الشحنة الموضوعة في النقطة A تحقق العلاقة $\vec{F}_{eq} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ اذن:

$$F_{eq} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_1 \cdot F_2 \cos \alpha}$$

حيث $\alpha = 60^\circ$ لان المثلث متساوي الاضلاع

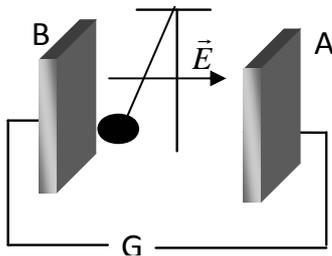
$$F_e = 6,23 \cdot 10^{-4} N \quad \text{اذن} \quad F_e = \frac{\sqrt{3}}{4\pi \epsilon_0} \frac{q^2}{a^2}$$

بما أن الشحن الموضوعة في النقط A و B و C متساوية وتبعد بنفس المسافة عن بعضها اذن: ستخضع كل شحنة إلى قوة كهروستاتية

$$F_e = \frac{\sqrt{3}}{4\pi \epsilon_0} \frac{q^2}{a^2} \quad \text{مكافئة شدتها:}$$

تمرين 2

1. إشارة التوتر U_{AB} المطبق بين الصفيحتين $U_{AB} < 0$ لان $U_{AB} = V_A - V_B < 0$ ومن خلال الشكل الكرية ذات الشحنة السالبة انجذبت نحو الصفيحة B اذن الصفيحة B موجبة اما الصفيحة A فهي سالبة اذن



2. مميزات المجال الكهروستاتيا

- الاتجاه : عمودي على الصفيحتين
- المنحى: نحو الجهود التناقصية من A إلى B

الشدة: $E = \frac{E'}{d}$ اذن $E = 2000 V/m$

3. تعبير الكتلة m $m = \frac{F_e}{g \tan \alpha}$ و منه فان $m = 0,57 g$

$$W(\vec{F}_e) = 1,74.10^{-5} J \quad \text{ادن} \quad W(\vec{F}_e) = -qEl \sin \alpha$$

تمرين 3

1. تعبير طاقة الوضع الكهروساكنة في النقطة A و B

$$E_A = -eV_A + K \quad \bullet \quad \text{عند النقطة A}$$

$$E_B = -eV_B + K \quad \bullet \quad \text{عند النقطة B}$$

2. المقدار الذي تتناقص به طاقة الوضع الكهروساكنة ونرمز له ب E_d $E_d = e(V_A - V_B)$

3. خلال المدة الزمنية Δt يدخل n إلكترون من القطب A ويخرج n إلكترون من القطب B لان تنائي القطب يشتغل في النظام

$$E_d = ne(V_A - V_B) \quad \text{هو} \quad \text{الدائم فيكون تناقص طاقة الوضع الكهروساكنة}$$

نعلم أن كمية الكهرباء التي تعبر ثنائي القطب AB $Q = n.e = I.\Delta t$ و بالتالي فان :

$$E_d = I(V_A - V_B).\Delta t \quad \text{مع} \quad U_{AB} = (V_A - V_B) \quad \text{ادن} \quad E_d = IU_{AB}.\Delta t$$

المقدار $E_d = IU_{AB}.\Delta t$ و يعبر عن الطاقة التي تفقدها الإلكترونات أثناء الانتقال من القطب A إلى القطب B, و هي نفس

الطاقة التي يكتسبها ثنائي القطب. ادن نعبر عن الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف ثنائي القطب AB ب: $W_e = IU_{AB}.\Delta t$

الكيمياء

1. الكتلة m من $(Na_2S_2O_3, 5H_2O)$ لتحضير حجما V من المحلول S_2

$$m = 6,2g \quad \text{ادن} \quad m = C_2V.M$$

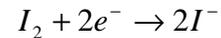
2. انظر الدرس

المعايرة المدروسة هي معايرة الملوانية

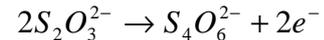
نقطة التكافؤ هي النقطة التي يختفي فيها النوع الكيميائي المعابر و النوع الكيميائي المعايير

3. معادلة الحصيلة

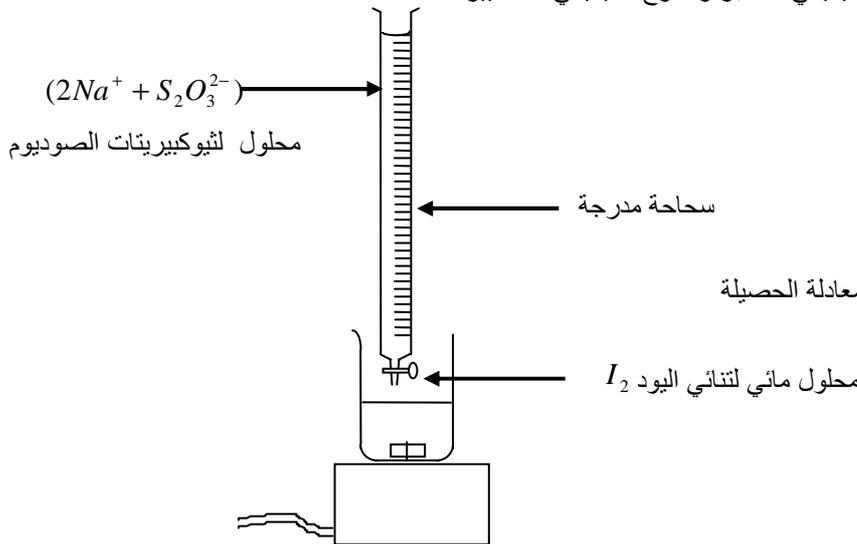
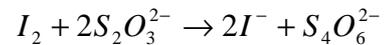
نصف معادلة الاختزال



نصف معادلة الأكسدة



بجمع طرفي معادلتنا الأكسدة والاختزال نحصل على المعادلة الحصيلة



معادلة التفاعل				التقدم	كمية المادة
$I_2 + \dots + \dots + 2S_2O_3^{2-} \dots \rightarrow \dots + \dots + 2I^- + \dots + S_4O_6^{2-}$					
كميات المادة المتفاعلة بالمول					
$n_0(I_2)$	$n_0(S_2O_3^{2-})$	0	0	0	الحالة البدئية
$n_0(I_2) - x$	$n_0(S_2O_3^{2-}) - 2x$	$2x$	x	x	خلال التحول
$n_0(I_2) - x_{eq}$	$n_0(S_2O_3^{2-}) - 2x_{eq}$	$2x_{eq}$	x_{eq}	x_{eq}	حالة المجموعة عند التكافؤ

4. تركيز ثنائي اليود I_2

عند التكافؤ يختفي ثنائي اليود I_2 و أيون التثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ كلياً أي الخليط ستبيومترى حيث تتحقق العلاقة التالية

$$n_0(I_2) - x_{eq} = 0 \quad \text{و} \quad n_0(S_2O_3^{2-}) - 2x_{eq} = 0$$

$$C_2 = 5.10^{-2} \text{ mol/L} \quad \text{نجد} \quad C_2 = \frac{C_2 V_2}{2V_1}$$

5. الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط عند التكافؤ H_2O و $S_4O_6^{2-}$ و Na^+ و I^- و HO^- و H_3O^+
6. تراكيز الأنواع الكيميائية

$$I^- = 3,33.10^{-2} \text{ mol/L} \quad \text{ادن:} \quad I^- = \frac{2.C_1 V_1}{V_1 + V_2} \quad \text{أيون اليودور } I^-$$

$$S_4O_6^{2-} = 1,67.10^{-2} \text{ mol/L} \quad \text{ادن} \quad S_4O_6^{2-} = \frac{.C_2 V_2}{2(V_1 + V_2)} \quad S_4O_6^{2-} \quad \text{أيون رباعي ثيونات}$$

$$Na^+ = 6,67.10^{-2} \text{ mol/L} \quad \text{ادن} \quad Na^+ = \frac{2.C_2 V_2}{(V_1 + V_2)} \quad Na^+ \quad \text{أيون الصوديوم}$$

تركيز تنائي اليود I_2 و أيون التيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ منعدمين لأنهما يختلفان كلياً عند التكافؤ

صلاح الدين بنساعد 2010