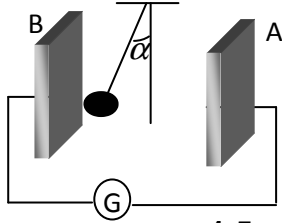


**الفيزياء****12,5 نقطة****تحتسب نقطة على تنظيم الورقة****تمرين 1**نعطي  $k = 9.10^9 SI$  و نهمل وزن الشحنة

- 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 الكهرومحرقة  $E' = 100V$  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 الكهروستاتيكي  $\vec{E}$  المحدث بين الصفيحتين. **1,25**
3. أوجد تعبير كتلة كرويته النواس بدلالة  $F_e$  شدة القوة الكهروستاتيكية و  $\alpha$  و  $g$  ثم احسب  $m$  **1**
4. حدد تعبير  $W(F_e)$  بدلالة  $q$  و  $l$  و  $\alpha$  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  $\Delta t$  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 بـ  $E_d$ . **1**
  3. علما أن كمية الكهرباء التي تعبر ثنائي القطب  $AB$  خلال المدة  $\Delta t$  هي  $Q = n.e = I.\Delta t$  حدد الطاقة التي تفقدها الإلكترونات خلال المدة  $\Delta t$  بدلالة  $U_{AB}$  و  $\Delta t$  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 المميّه 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

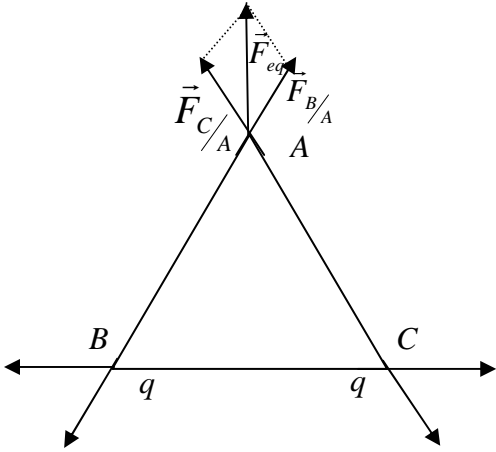


1. المسافة بين النقطتين A و C  
 الشحنة  $q_1$  تحدث مجالا كهرساكنيا في النقطة C  
 الشحنة  $q_2$  تحت مجالا كهرساكنيا في النقطة C  
 تخضع الشحنة  $q_3$  الموضوعة في النقطة C إلى قوتين كهرساكنيتين،  $\vec{F}_1 = \vec{F}_{A/C}$  القوة المطبقة من طرف الشحنة  $q_1$   
 $\vec{F}_2 = \vec{F}_{B/C}$  القوة 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:

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

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



2. تعبير شدة القوة الكهرساكنة المكافئة المطبقة على كل الشحنة  
 ملحوظة سندرس فقط حالة الشحنة الموضوعة في النقطة A  
 تخضع الشحنة q الموضوعة في النقطة A  
 $\vec{F}_1$  القوة الكهرساكنة المطبقة من طرف الشحنة q الموضوعة في النقطة C  
 $\vec{F}_2$  القوة الكهرساكنة المطبقة من طرف الشحنة q الموضوعة في النقطة B  
 $\vec{F}_{eq}$  القوة الكهرساكنة 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

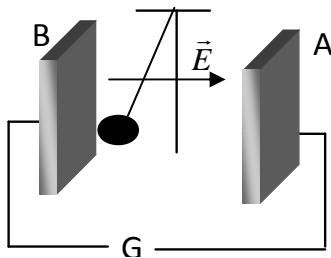
$$F_e = 6,23 \cdot 10^{-4} N \quad \text{اذن} \quad F_e = \frac{\sqrt{3}}{4\pi \cdot \epsilon_0} \frac{q^2}{a^2}$$

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

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

#### 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 الكهرساكن

- الاتجاه : عمودي على الصفيحتين
- المنحى: نحو الجهود التناقضية من A إلى B
- الشدة :  $E = \frac{E'}{d}$  اذن  $E = 2000V/m$

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

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

4. شغل القوة الكهروساكنة

### تمرين 3

1. تعبير طاقة الوضع الكهروساكنة في النقطة A و B

• عند النقطة A  $E_A = -eV_A + K$

• عند النقطة B  $E_B = -eV_B + K$

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

3. خلال المدة الزمنية  $\Delta t$  يدخل  $n$  إلكترون من القطب A ويخرج  $n$  إلكترون من القطب B لان تنائي القطب يشتغل في النظام

الدائم فيكون تناقص طاقة الوضع الكهروساكنة هو  $E_d = ne(V_A - V_B)$

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

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

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

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

### الكيمياء

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

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

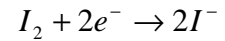
2. انظر الدرس

المعايرة المدروسة هي معايرة الملوانية

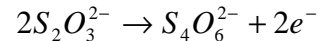
نقطة التكافؤ هي النقطة التي يختفي فيها النوع الكيميائي المعابر و النوع الكيميائي المعايير

3. معادلة الحصيلة

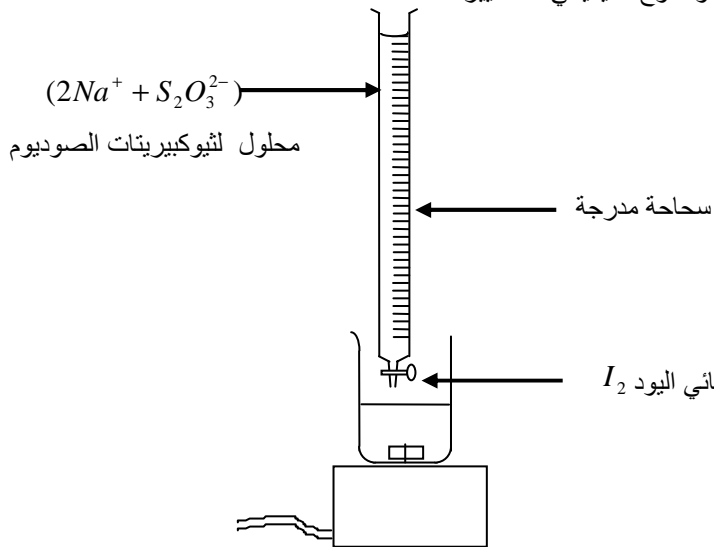
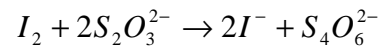
نصف معادلة الاختزال



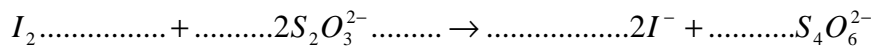
نصف معادلة الأكسدة



بجمع طرفي معادلتناي الأكسدة والاختزال نحصل على المعادلة الحصيلة



معادلة التفاعل



كميات المادة المتفاعلة بالمول				التقدم	كمية المادة
$n_0(I_2)$	$n_0(S_2O_3^{2-})$	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 الثيوكبيريتات  $S_2O_3^{2-}$  كلها أي الخليط ستيكوميترى حيث تتحقق العلاقة التالية

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

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

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

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

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

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

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

صلاح الدين بنساعد 2010