

الثانوية التأهيلية أيت باها	لبسم الله الرحمن الرحيم	الأستاذ : رشيد جنكل
مديرية أشتوكة أيت باها	فرض محروس رقم 2 الدورة الثانية	القسم : 2 علوم رياضية أ
المدة : ساعتان / 22/04/2017	السنة الدراسية : 2016 / 2017	المادة : الفيزياء والكيمياء

تعطى الصيغ الحرفية ( مع التاثير ) قبل التطبيقات العددية  
يسمح باستعمال الألة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

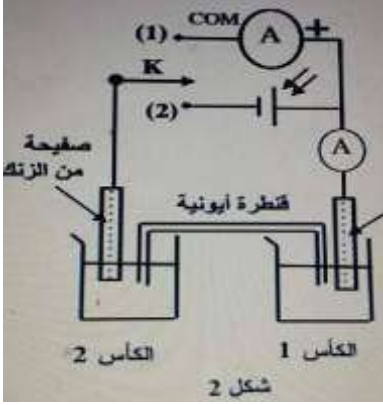
❖ الكيمياء ( 7,00 نقط ) ( 40 دقيقة )

التنقيط

◀ التمرين الأول: التحول التلقائي ، التحول القسري

❖ الجزء الاول

أنجز يونس ومليكة العمود الكهربائي ذات التبيانية الاصطلاحية التالية :  $Zn(s) / Zn^{2+}(aq) // Cu^{2+}(aq) / Cu(s) +$   
وركباه في الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 1 والتي تضم لوحة شمسية وأمبيرمترين وقاطع التيار K .



- تحتوي الكاس 1 على 150 ml من محلول كبريتات النحاس  $(Cu^{2+}, SO_4^{2-})$  تركيزه البدئي بالايونات  $Cu^{2+}$  هو  $[Cu^{2+}]_i = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$
- تحتوي الكاس 2 على 150 ml من محلول كبريتات الزنك  $(Zn^{2+}, SO_4^{2-})$  تركيزه البدئي بالايونات  $Zn^{2+}$  هو  $[Zn^{2+}]_i = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

1. التحول التلقائي :

عند اللحظة  $t=0$  . أرجحت مليكة قاطع التيار K الى الموضع 1 ، فأشار الامبير متر الى مرور تيار كهربائي شدته ثابتة

1.1 عين الالكترود الذي يلعب دور الكاتود

0,5 ن

2.1 أحسب كمية الكهرباء Q الممررة في الدارة ليصبح تركيز الايونات  $Cu^{2+}$  في الكاس 1 هو  $[Cu^{2+}] = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

0,75 ن

2. التحول القسري

عندما اصبح تركيز الايونات  $Cu^{2+}$  هو  $[Cu^{2+}] = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$  ، أرجح يونس ، عند اللحظة  $t=0$  قاطع التيار K الى الموضع 2 لاعادة شحن العمود ، فلاحظ أن اللوحة الشمسية تمرر في الدارة تيارا كهربائيا مستمرا شدته ثابتة  $I = 15,0 \text{ mA}$

1.2 عين الالكترود الذي تحدث عند الاكسدة

0,5 ن

2.2 أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل

1 ن

3.2 أحسب المدة الزمنية  $\Delta t$  اللازمة ليصبح تركيز الايونات  $Zn^{2+}$  هو  $[Zn^{2+}]_{\Delta t} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

1 ن

❖ الجزء الثاني :

نريد إنجاز تلبيس كرومي لصفحة فولاذية وذلك بتغطيتها من الجهتين بطبقة من الكروم سمكها  $e = 50 \text{ um}$  علما ان مساحة الصفحة من الجهتين هي  $S = 0,2 \text{ m}^2$  وسمكها مهمل . نغمر الصفحة كليا في محلول لايونات  $Cr^{3+}(aq)$  ثم ننجز التحليل الكهربائي لهذا المحلول باستعمال الكترود مكون من الصفحة والكترود اخر من غرافيت

1. أكتب نصف معادلة تفاعل أكسدة - إختزال الذي يحدث على مستوى الصفحة

0,5 ن

2. هل تلعب الصفحة دور الانود أم الكاتود ؟ باي قطب للمولد يجب ان نوصل الصفحة ؟ علل جوابك

0,75 ن

3. أحسب حجم طبقة الكروم Cr التي نرغب وضعها على الصفحة

0,5 ن

4. بين ان كتلة الكروم اللازمة لهذه العملية هي  $m = 72 \text{ g}$

0,5 ن

5. استنتج كمية مادة الكروم المتوضع على الصفحة

0,5 ن

6. حدد Q كمية الكهرباء المستهلكة في تلبيس الصفحة

1 ن

7. استنتج شدة التيار I المار في خلية التحليل علما ان مدة التحليل هي :  $\Delta t = 10 \text{ h}$

0,5 ن

نعطي : ثابتة فارادي  $F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$  ،  $M(\text{Cr}) = 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ،  $\rho(\text{Cr}) = 7,2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

◀ التمرين الثاني : استغلال المجال الكهرساكن والمجال المغنطيسي لتحديد كتلة الايون :

يستحيل قياس كتلة دقيقة عنصر ما او شحنة الايون المرافق لها مباشرة نظرا لدقة وصغر هذه الدقائق ، لذا يعتمد الفيزيائيون المختصون على وسائل تكنولوجية تمكنهم من ذلك ويبقى راسم الطيف الجهاز الاكثر استعمالا .

لابراز تطبيقات المجال الكهرساكن والمجال المغنطيسي في هذا المجال طلب الاستاذ من تلاميذ علوم رياضية اثناء الاشغال

التطبيقية بالثانوية التاهيلية ايت باها تحديد طبيعة الايون المدروس  $X^{2+}$

في هذا النشاط نهمل وزن الايون المدروس  $X^{2+}$  أمام باقي القوى .

الجهاز يتكون من :

• حجرة التاين I :

• صفيحتين فلزيتين راسيتين (M) و (N) تفصل بينهما المسافة d ويوجد بينهما مجال كهرساكن منتظم  $\vec{E}$

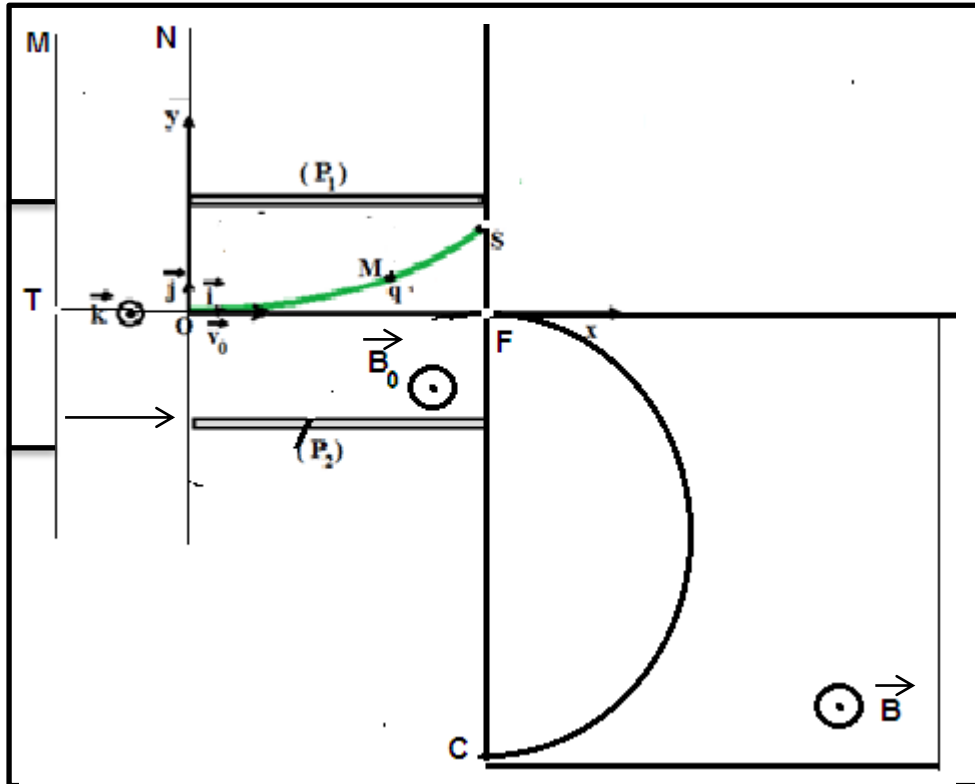
• صفيحتين فلزيتين وافقيتين (P<sub>1</sub>) و (P<sub>2</sub>) طولهما L وتفصل بينهما المسافة d ومطبق بينهما توتر ثابت  $U_0 = U_{P_1 P_2}$

ندخل الى حجرة التاين I عنصر X ، فنحصل على ايونات صيغتها  $X^{2+}$  ذات كتلة m وشحنة q فتدخل هذه الايونات من

الثقب T بسرعة ضعيفة يمكن اعتبارها منعدمة حيث تسرع هذه الايونات لتخرج عند النقطة O بسرعة أفقية  $\vec{V}_0$  لتلج بعد

ذلك حيزا من الفراغ يوجد بين صفيحتين P<sub>1</sub> و P<sub>2</sub> أفقيتين وموصلتين تفصل بينهما d = 10 cm طبق بينهما توترا مستمرا

قيمته  $|U_0| = |V_{P_1} - V_{P_2}| = 2.10^3 \text{ V}$  حيث يوجد مجال مغنطيسي منتظم  $B_0$



.1

1.1 بتطبيق القانون الثاني بين أن حركة الايونات بين (N) و (M) متسارعة بانتظام

0,75 ن

2.1 بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية أوجد تعبير السرعة  $V_0$  عند مرورها بالثقب O بدلالة E و e و d و m

1 ن

2. في هذه الحالة نعتبر  $B_0 = 0$  . وفي لحظة نعتبرها اصلا للتواريخ تدخل هذه الايونات  $X^{2+}$  من الثقب O لتخرج بعد ذلك

من النقطة S . نعتبر O اصل المعلم (ox,oy)

1.2 أرسم مسار الايونات ثم مثل القوة الكهرساكنة المطبقة على الايونات عند وصول الأيونات الى النقطة M

0,5 ن

- 2.2 عين مميزات متجهة المجال الكهروساكن  $\vec{E}_0$  المحدث من طرف  $P_1$  و  $P_2$  (الاتجاه ، المنحى ، المنظم ) 1ن
- 3.2 ما اشارة التوتر  $U_0$  ؟ علل جوابك 0,5ن
- 4.2 أوجد تعبيرى المعادلتين الزمنيتين  $x(t)$  و  $y(t)$  لحركة الايونات داخل المجال الكهروساكن  $\vec{E}_0$  1ن
- 5.2 استنتج تعبير معادلة المسار 0,75ن
- 6.2 أوجد تعبير إحداثيتي النقطة S 0,5ن
- 7.2 اوجد  $V_S$  تعبير سرعة الأيونات عند النقطة S 1ن
3. في هذه نعتبر  $B_0 = cte \neq 0$  ( مجال مغناطيسي بين  $P_1$  و  $P_2$  غير منعدم ومتجهته عمودية على مستوى الورقة و متجهة نحو الامام انظر الشكل )
- تغادر بعض الايونات  $X^{2+}$  حيز الفضاء الموجود بين الصفحتين  $P_1$  و  $P_2$  لتخرج من الشق F بسرعة متجهتها أفقية وشدهتها  $V_0$  .نحمل الوزن امام باقي التأثيرات
- 1.3 أجرد القوى المطبقة على الأيون  $X^{2+}$  بين  $P_1$  و  $P_2$  ، ثم مثل هذه القوى بدون اعتبار السلم 1ن
- 2.3 ما الشرط الذي يجب ان تحققه  $E_0$  و  $B_0$  و  $V_0$  كي تسلك الايونات خط مستقيم (OF) لتخرج من الشق F . 1ن
- احسب قيمة  $V_0$  تعطى  $B_0 = 0,1 T$
- 3.3 بين انه بالنسبة للايونات ذات السرعة  $V$  أصغر من  $V_0$  ستتحرف عن الشق F نحو الاعلى 0,75ن
- 4.3 ماذا يحدث للايونات ذات السرعة  $V$  أكبر من  $V_0$  ؟ علل جوابك 0,5ن
- 5.3 ماذا تستنتج ؟ او بعبارة أخرى ما دور هذا الجزء ؟ 0,25ن
4. تدخل الايونات السابقة بعد خروجها من الشق F بالسرعة  $\vec{V}_0$  (موازية للصفحتين  $P_1$  و  $P_2$ ) ، حيزا من الفضاء حيث تخضع لتأثير مجال مغناطيسي منتظم متجهته  $\vec{B}$  عمودية على مستوى التبيانة و شدته  $B = 0,2 T$  فتتحرف نحو اللاقط C ( شاشة مستشعرة ) حيث النقط F و C توجدان في نفس المستوى
- 1.4 حدد قيمة P قدرة قوة لوناتز 0,5ن
- 2.4 بين أن الطاقة الحركية ثابتة 0,5ن
- 3.4 بين أن متجهة التسارع انجاذبية مركزية 0,5ن
- 4.4 بين أن حركة الأيونات داخل الحجرة دائرية منتظمة ( بين ان  $v = cte$  وان الشعاع r ثابت ) 1ن
5. نلتقط بواسطة جهاز خاص الايونات عند النقطة C التي توجد على مسافة  $FC = 25 cm$  من الشق F
- 1.5 أوجد تعبير الشحنة الكتلية  $\frac{q}{m}$  للايونات بدلالة B و  $B_0$  و d و U و m و r ثم أحسب قيمتها 1ن
- 2.5 أستنتج طبيعة الايون  $X^{2+}$  0,5ن
- نعطي :  $m(Ca^{2+}) = 6,68 \cdot 10^{-26} Kg$  ،  $m(Ba^{2+}) = 1,5 \cdot 10^{-26} Kg$  ،  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$
- $m(\frac{24}{12}Mg^{2+}) = 4,01 \cdot 10^{-26} Kg$  ،  $m(\frac{26}{12}Mg^{2+}) = 4,34 \cdot 10^{-26} Kg$

القانون الثاني للامتحان او المبدأ العقلي :

« في معلم مرتبط بالقسم اذا كان مجموع المعارف والمهارات والكفايات تتركز في نقطة وحيدة "العقل" ، تكون حركة القلم

حركة مستقيمة منتظمة » رشيد جنكل

كل معلم يتحقق فيه هذا المبدأ يسمى معلما جنكاليا

الله ولي التوفيق

حظ سعيد للجميع

