

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

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

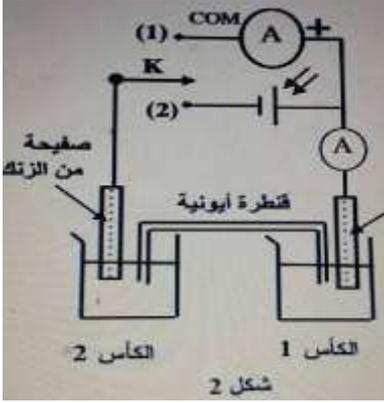
❖ الكيمياء (7,00 نقط) (40 دقيقة)

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 Δt 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 عنصرا 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}

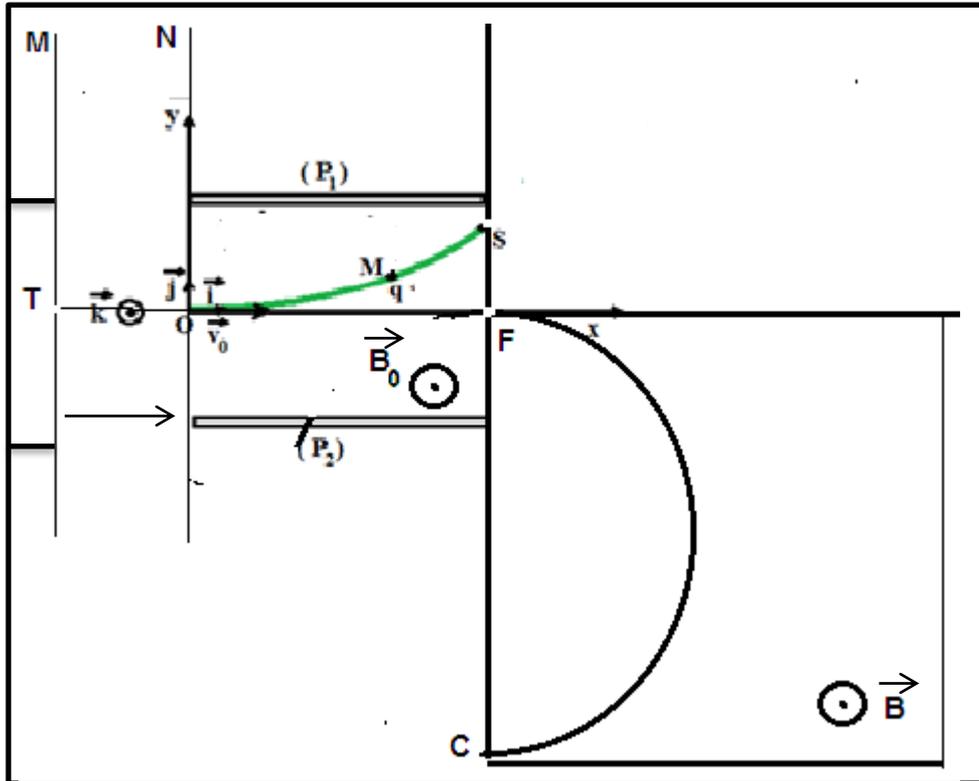
• صفيحتين فلزيتين وافقيتين (P₁) و (P₂) طولهما L وتفصل بينهما المسافة d ومطبق بينهما توتر ثابت $U_0 = U_{P_1 P_2}$

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 P₁ و P₂ 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 (M) و (N) 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

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) 1 ن
- 3.2 ما اشارة التوتر U_0 ؟ علل جوابك 0,5 ن
- 4.2 أوجد تعبيرى المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة الايونات داخل المجال الكهروساكن \vec{E}_0 1 ن
- 5.2 استنتج تعبير معادلة المسار 0,75 ن
- 6.2 أوجد تعبير إحداثيتي النقطة S 0,5 ن
- 7.2 اوجد V_s تعبير سرعة الأيونات عند النقطة S 1 ن
3. في هذه نعتبر $B_0 = cte \neq 0$ (مجال مغناطيسي بين P_1 و P_2 غير منعدم ومتجهته عمودية على مستوى الورقة ومتجهة 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 1 ن
- 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 . 1 ن
- احسب قيمة V_0 تعطي $B_0 = 0,1 T$
- 3.3 بين انه بالنسبة للايونات ذات السرعة V أصغر من V_0 ستنحرف عن الشق F نحو الاعلى 0,75 ن
- 4.3 ماذا يحدث للايونات ذات السرعة V أكبر من V_0 ؟ علل جوابك 0,5 ن
- 5.3 ماذا تستنتج ؟ او بعبارة أخرى ما دور هذا الجزء ؟ 0,25 ن
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 $B = 0,2 T$ فتتنحرف نحو اللاقط C (شاشة مستشعرة) حيث النقط F و C توجدان في نفس المستوى
- 1.4 حدد قيمة P قدرة قوة لوناتز 0,5 ن
- 2.4 بين أن الطاقة الحركية ثابتة 0,5 ن
- 3.4 بين أن متجهة التسارع انجاذبية مركزية 0,5 ن
- 4.4 بين أن حركة الأيونات داخل الحجرة دائرية منتظمة (بين ان $v = cte$ وان الشعاع r ثابت) 1 ن
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 1 ن
- 2.5 أستنتج طبيعة الايون X^{2+} 0,5 ن
- 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

