

الأستاذ : رشيد جنكل	سلسلة رقم I الدورة الثانية	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : السنة الأولى من سلك البكالوريا	• المجال الكهروساكن، طاقة الوضع الكهروساكنة	نيابة اشتوكة أيت باها
الشعبة : علوم رياضية	• التفاعلات أكسدة – اختزال ، المعايرة المباشرة	السنة الدراسية: 2014/2015



نطى الصيغ الحرفية (مع الناظير) قبل النطبيقات العددية

التفاعلات أكسدة – اختزال ، المعايرة المباشرة

التمرين 1 : كتابة معادلة تفاعل أكسدة اختزال

في كأس , نصب حجما $V=200\text{mL}$ من محلول (S) لحمض النتريك تركيزه $C=5.10^{-1}\text{mol.L}^{-1}$ على كتلة $m=6,35\text{mg}$ من فلز النحاس . فلاحظ أن المحلول يزرق تدريجيا و تصاعد غاز أحادي أوكسيد الأزوت NO العديم اللون .

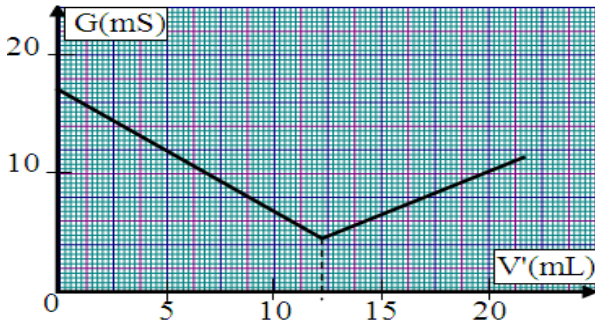
1. ما الاحتياطات اللازم اتخاذها أثناء هذه التجربة ؟
2. ما سبب ازرقاق المحلول ؟
3. عين المزدوجتان المتفاعلتان .
4. اكتب نصفي المعادلة الإلكترونية .
5. استنتج معادلة التفاعل معينا النوع المؤكسد و النوع المختزل .
6. أنجز جدول التقدم و حدد حصيلية المادة عند نهاية التفاعل .
7. احسب التركيز المولي لأيونات النترات المتبقية في الكأس .
8. ما حجم الغاز المتصاعد في شروط التجربة (20°C و 1atm)

نعطي : $M(\text{Cu}) = 63.5\text{g.mol}^{-1}$

التمرين 2 : معايرة حمض الكلوريدريك بواسطة هيدروكسيد الصوديوم

لتحديد التركيز المولي C_0 لحمض الكلوريدريك , نخفف هذه الأخير 200 مرة , فنحصل على محلول S .

نعابرها حجما $V=100\text{mL}$ من المحلول S بواسطة محلول الصودا تركيزه المولي $C'=9,6.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$, و ذلك بقياس مواصلة الخليط بعد كل إضافة . فنحصل على المنحنى التالي :



1. حدد المتفاعل المعايير و المتفاعل المعايير .
2. اكتب معادلة تفاعل هذه المعايرة . و ما نوع هذا التفاعل ؟
3. ما المزدوجتان المتفاعلتان ؟
4. علل كيفيا تطور المواصلة .
5. كيف يمكنك معرفة حدوث حالة التكافؤ أثناء هذه المعايرة ؟
6. ما طبيعة الخليط عند التكافؤ .
7. أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل و أثبت علاقة التكافؤ لهذه المعايرة .
8. احسب التركيز C_0 للمحلول S , و استنتج التركيز C_0 .

التمرين 3 : تحديد التركيز المولي للمحلول

نحضر محلول مائي (S_1) بإذابة كتلة m من كبريتات الحديد II في نصف لتر من الماء الخالص .

نأخذ $V_1=40\text{mL}$ من المحلول (S_1) مع بعض قطرات من حمض الكبريتيك ثم نضيف إليه تدريجيا محلول مائي (S_2) لثنائي كرومات البوتاسيوم ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$)

تركيزه $C_2=5.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ الذي يتميز باللون البرتقالي المميز لأيونات $Cr_2O_7^{2-}$ التي تختزل إلى أيونات الكروم Cr^{3+} . و عند صب 14mL من المحلول (S_2)

نحصل على التكافؤ ينتهي إختفاء اللون البرتقالي

1. ارسم التركيب التجريبي المستعمل لإنجاز هذه المعايرة , محدد أسماء الأدوات المستعملة و مشيرا إلى المتفاعل المعايير و المتفاعل المعايير .
2. حدد المزدوجتين المتفاعلتين .
3. اكتب معادلة تفاعل هذه المعايرة . و ما نوع هذا التفاعل ؟
5. أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل و أثبت علاقة التكافؤ لهذه المعايرة .
6. استنتج C_1 التركيز المولي للمحلول (S_1) و حدد قيمة m .

نعطي : $M(O) = 16\text{g.mol}^{-1}$ و $M(S) = 32,1\text{g.mol}^{-1}$ و $M(Fe) = 55,8\text{g.mol}^{-1}$

التمرين 4 : كتابة معادلة التفاعل حمض قاعدة مع تحديد المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل

نحضر محلول مائي (S_1) بإذابة كتلة $m = 36\text{g}$ من ثنائي كرومات البوتاسيوم ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$) في لترين من الماء الخالص .

نأخذ محلول مائي (S_1) محمض و نعابرها به $V_2=10\text{mL}$ من المحلول (S_2) للماء الأوكسجيني $H_2O_2(aq)$ و عند صب $V_1=25\text{mL}$ من المحلول (S_1) نحصل على نقطة التكافؤ .

1. ارسم التركيب التجريبي المستعمل لإنجاز هذه المعايرة , محدد أسماء الأدوات المستعملة و مشيرا إلى المتفاعل المعايير و المتفاعل المعايير .

2. خلال هذه المعايرة يحدث تفاعل كيميائي تتدخل فيه المزدوجتان : $O_2(aq) / H_2O_2(aq)$ و $Cr_2O_7^{2-}(aq) / Cr^{3+}(aq)$, اكتب نصف معادلة أكسدة و اختزال المقرونة بكل مزدوجة , و استنتج معادلة تفاعل المعايرة .
3. كيف يمكنك معرفة حدوث حالة التكافؤ أثناء هذه المعايرة ؟
4. احسب C_1 التركيز المولي للمحلول (S_1) .
5. أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل و أثبت علاقة التكافؤ لهذه المعايرة .
6. استنتج C_2 التركيز المولي للمحلول (S_2) .

نعطي : $M(K_2CrO_7) = 242,2\text{g.mol}^{-1}$

المجال الكهروساكن ، طاقة الوضع الكهروساكنة

التمرين 5 : دراسة القوة الكهروساكنة بين نواتي الهيدروجين و نواة الأوكسجين لجزيئة الماء
نعتبر جزيئة الماء : نعطي المسافة بين نواتي 1_1H و $^{16}_8O$ $d=96\text{pm}$ و $\alpha=104,5^\circ$

1. احسب شحنة نواة الأوكسجين .
2. احسب شدة قوى التأثير البيني الكهروساكن بين ذرة هيدروجين و ذرة الأوكسجين .
3. ما مميزات متجهة المجال الكهروساكن المحدث من طرف نواة الأوكسجين في مركز ذرة هيدروجين .
4. احسب شدة القوة الكهروساكن المطبقة من نواتي الهيدروجين على نواة الأوكسجين .
5. احسب شدة قوة التأثير البيني الكهروساكن بين نواتي الهيدروجين .

التمرين 6 : تحديد موضع النقطة C

نضع شحنتين نقطيتين $q_1=4\mu\text{C}$ و $q_2=6\mu\text{C}$ في نقطتين A و B ثابتتين تفصل بينهما مسافة $d=50\text{cm}$. نضع في نقطة تنتمي إلى القطعة [AB] شحنة كهربائية $q_3=2\mu\text{C}$ فتتحرك هذه الأخيرة على طول القطعة [AB] إلى أن تستقر في نقطة C . احسب المسافة AC

التمرين 7 : تحديد شدة المجال الكهروساكن الإجمالي

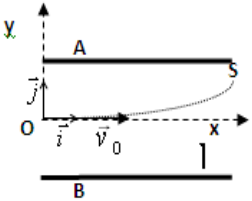
- نضع كرتين تحملان نفس الشحنة $q=50\text{nC}$ في نقطتين A و B ثابتتين تفصل بينهما مسافة $d=20\text{cm}$. حدد :
1. موضع النقطة C من القطعة [AB] حيث المجال منعدم .
2. مميزات متجهة المجال الكهروساكن في نقطة C تنتمي إلى القطعة [AB] و بحيث $AC = \ell = 5\text{cm}$.
3. شدة المجال في نقطة D تنتمي إلى واسط القطعة و على علو $h = 10\text{cm}$ من منتصف [AB] .
4. نعوض الكرة الموجودة في B بأخرى شحنتها $q'=30\text{nC}$, حدد شدة المجال في نقطة D

التمرين 8 : تحديد شغل القوة الكهروساكنة ، طاقة الوضع الكهروساكنة للذئقية في نقطة ما

- نطبق بين صفيحتين فلزييتين A و B متوازيتين و رأسيين تفصلهما المسافة $d=6\text{cm}$ ، توترا $U_{AB}=1,2.10^2\text{V}$. تنتقل ذئقية شحنتها $q=-1\mu\text{C}$ من نقطة $M_1(x_1,y_1)$ إلى نقطة $M_2(x_2,y_2)$. نعطي $x_1=1\text{cm}$ و $x_2=5\text{cm}$.
1. حدد مميزات متجهة المجال الكهروساكن المحدث بين A و B .
2. أوجد تعبير الشغل $W(\vec{F})$ للقوة الكهروساكنة المطبقة على الذئقية عند انتقالها من M_1 إلى M_2 بدلالة q و E و x_1 و x_2 . احسب $W(\vec{F})$.
3. علما أن طاقة الوضع الكهروساكنة للذئقية في النقطة M_1 هي $E_{p1}=-2.10^{-4}\text{J}$, حدد طاقة الوضع الكهروساكنة للذئقية في النقطة M_2 و استنتج الجهد الكهربائي V_2 عند M_2 .

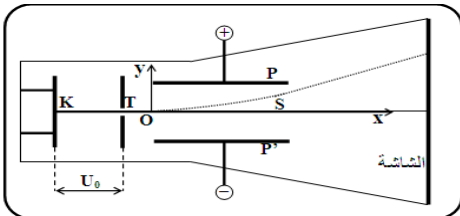
التمرين 9 : تحديد سرعة البروتون عند نقطة الخروج S

- نطبق بين صفيحتين فلزييتين A و B متوازيتين تفصلهما المسافة $d=10\text{cm}$ توترا ثابتا U_{AB} . يدخل بروتون المجال \vec{E} المحدث بين الصفيحتين من O بسرعة أفقية منظمها $v_0=10\text{m.s}^{-1}$ ليخرج من S ذات الأرتوب y_S .
1. ما إشارة التوترا U_{AB} ؟ علل إجابتك .
2. إعط مميزات متجهة المجال الكهروساكن المحدث بين A و B .
3. احسب شغل القوة الكهروساكنة المطبقة على البروتون أثناء انتقاله من O إلى S . نعطي $|U_{AB}|=100\text{V}$ و $y_S=5\text{cm}$.
4. نختار المستوى الأفقي المار من O كمرجع لطاقة الوضع الكهروساكنة . استنتج طاقة الوضع الكهروساكنة للبروتون في S .
5. احسب سرعة البروتون عند S . (نهمل وزن البروتون) . نعطي : $e = 1,6.10^{-19}\text{C}$; $m_p = 1,67.10^{-27}\text{kg}$



التمرين 10 : تحديد السرعة ، الشغل ، طاقة الوضع الكهروساكنة ، الطاقة الكلية للإلكترون راسب التذبذب

يبعث مدفع إلكترونيات لرأس التذبذب إلكترون ، فيدخل من الثقب K بدون سرعة بدئية . مجالا كهروساكن ناتجا عن التوترا U_0 المطبق بين الصفيحتين الرأسيتين و التي تفصل بينهما المسافة $d=1\text{cm}$. تنطلق حزمة الإلكترونات من K بسرعة ضعيفة يمكن اعتبارها منعدمة



1. بتطبيق م.ط.ح. أوجد تعبير سرعة الإلكترون v_0 عند الثقب T .
2. ما قيمة التوترا U_0 الذي يجب تطبيقه للحصول على سرعة $v_0 = 5930\text{km.s}^{-1}$.
3. احسب تغير طاقة الوضع الكهروساكنة للإلكترون عند انتقاله من K إلى T .
4. بين أن حركة الإلكترون عند انتقاله من T إلى O حركة مستقيمة منتظمة .
5. تدخل الإلكترونات مجالا كهروساكن \vec{E} بين صفيحتين أفقيتين و متوازيتين P و P' . و تخرج الإلكترونات بينهما توترا كهربائيا $U = 10\text{V}$. المسافة بين P و P' هي $d = 1\text{cm}$. و تخرج الإلكترونات من المجال الكهروساكن عند الموضع S أرتوبها في المعلم $(O; x; y)$ هو $y_S = 2\text{cm}$.

- a. أعط مميزات القوة الكهروساكنة \vec{F} المطبقة على إلكترون داخل المجال \vec{E} .
- b. أوجد شغل القوة الكهروساكنة \vec{F} المطبقة على إلكترون عند انتقاله من O إلى S . و استنتج ΔE_{pe} لإلكترون بين O و S .
- c. بتطبيق انحفاظ الطاقة الكلية ، احسب سرعة الإلكترون عند الموضع S .
نعطي: كتلة الإلكترون $m_e = 9,11.10^{-31}\text{kg}$ و الشحنة الابتدائية $e = 1,6.10^{-19}\text{C}$