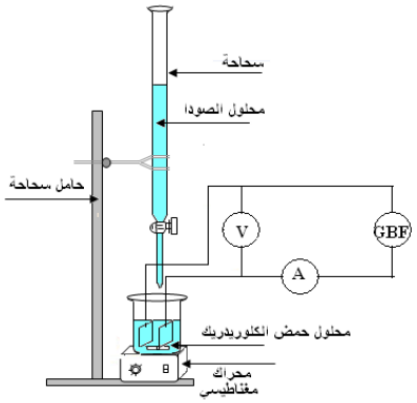
Le dosage direct المعايرة المباشرة

➢ نشاط تجريبي 1 : دراسة المعايرة بقياس المواصلة G لحمض الكلوريدريك بواسطة هيدروكسيد الصوديوم (الصودا)

لإنجاز هذه المعايرة نحتاج الى العدة التجريبية التالية والتي تتكون من : كاس من فئة 250 mL ، سحاحة من فئة 25 mL ، حامل سحاحة ،مخبار مدرج من فئة 100 mL ، محرك مغناطيسي ، جهاز مقياس المواصلة G أو تركيب يتكون من خلية قياس المواصلة ، أمبيرمتر وفولطمتر ، مولد توتر المتناوب GBF ، أسلاك التوصيل ثم محلول الصودا تركيزه $C_B = 0,1\ mol/L$ ومحلول حمض الكلوريدريك تركيزه $C_A = 10^{-2}\ mol/L$.



كما يبين الشكل جانبه

المناولة :

- نملأ السحاحة بالمحلول المائي للصودا مع ضبط مستوى السائل على تدريجة الصفر
- بواسطة مخبار مدرج نقيس $V_A = 100\ mL$ من المحول المائي لحمض الكلوريدريك ونضعها في كاس ثم نضيف كاشف الملون أزرق البرومتيمول BBT
- نغمر خلية قياس المواصلة في المحول المائي لحمض الكلوريدريك ونشغل المحراك .ثم نقيس المواصلة G بإستعمال العلاقة $G = \frac{I}{U}$
- بواسطة صنبور السحاحة نضيف محلول الصودا بأحجام $V_B = 1mL$ وبعد كل إضافة نقيس المواصلة G ثم ندون النتائج المحصل عليه في الجدول التالي :

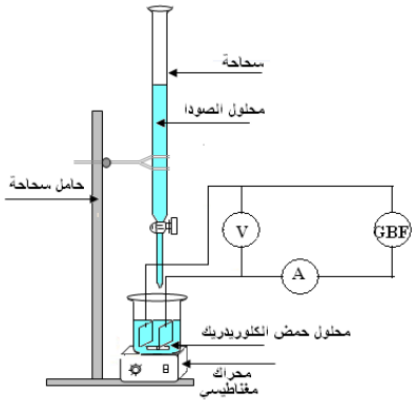
G (ms)	23,8	22,2	20,4	18,8	17,3	15,4	13,7	12,0	10,3
V_B (ml)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
G (ms)	8,9	7,0	8,0	9,3	10,2	11,4	12,6	13,7	
V_B (ml)	9	10	11	12	13	14	15	16	

❖ إستثمار :

1. ما هي الأيونات المتواجدة في كل من محلول حمض الكلوريدريك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم ؟
2. أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين محلولي الصودا وحمض الكلوريديريك ، ما طبيعة هذا التفاعل ؟
3. أرسم المنحنى ($G = f(V_B)$ الممثل لتغيرات المواصلة بدلالة الحجم المضاف V_B
4. أحسب كمية المادة البدئية لأيونات الأكسونيوم H_3O^+ الموجودة في الكأس
5. أعط تعبير كمية مادة أيونات الهيدروكسيد OH^- المضافة بدلالة C_B و V_B
6. أنشيء الجدول الوصفي لتفاعل المعايرة
7. حدد كل من لون المحلول والمتفاعل المحد قبل وأثناء وبعد التكافؤ
8. حدد حسابيا V_{Be} الحجم المضاف عند التكافؤ وقارن قيمته مع قيمة أفصول نقطة تقاطع جزئي المستقيمين اللذين يكونان المنحى($G = f(V_B)$
9. كما قنا سابقا الهدف من المعايرة هو تحديد تركيز المحلول . لنعتبر أن لحمض الكلوريدريك تركيز مجهول ، إنطلاقا مما سبق كيف سيتم تحديد تركيزه؟
10. فسر سبب تناقص المواصلة G في القطعة الأولى من المنحنى وسبب تزايدها في القطعة الثانية

➢ نشاط تجريبي 1 : دراسة المعايرة بقياس المواصلة G لحمض الكلوريدريك بواسطة هيدروكسيد الصوديوم (الصودا)

لإنجاز هذه المعايرة نحتاج الى العدة التجريبية التالية والتي تتكون من : كاس من فئة 250 mL ، سحاحة من فئة 25 mL ، حامل سحاحة ،مخبار مدرج من فئة 100 mL ، محرك مغناطيسي ، جهاز مقياس المواصلة G أو تركيب يتكون من خلية قياس المواصلة ، أمبيرمتر وفولطمتر ، مولد توتر المتناوب GBF ، أسلاك التوصيل ثم محلول الصودا تركيزه $C_B = 0,1\ mol/L$ ومحلول حمض الكلوريدريك تركيزه $C_A = 10^{-2}\ mol/L$.



كما يبين الشكل جانبه

المناولة :

- نملأ السحاحة بالمحلول المائي للصودا مع ضبط مستوى السائل على تدريجة الصفر
- بواسطة مخبار مدرج نقيس $V_A = 100\ mL$ من المحول المائي لحمض الكلوريدريك ونضعها في كاس ثم نضيف كاشف الملون أزرق البرومتيمول BBT
- نغمر خلية قياس المواصلة في المحول المائي لحمض الكلوريدريك ونشغل المحراك .ثم نقيس المواصلة G بإستعمال العلاقة $G = \frac{I}{U}$
- بواسطة صنبور السحاحة نضيف محلول الصودا بأحجام $V_B = 1mL$ وبعد كل إضافة نقيس المواصلة G ثم ندون النتائج المحصل عليه في الجدول التالي :

G (ms)	23,8	22,2	20,4	18,8	17,3	15,4	13,7	12,0	10,3
V_B (ml)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
G (ms)	8,9	7,0	8,0	9,3	10,2	11,4	12,6	13,7	
V_B (ml)	9	10	11	12	13	14	15	16	

❖ إستثمار :

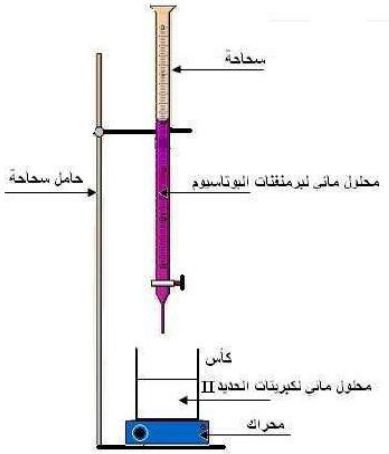
1. ما هي الأيونات المتواجدة في كل من محلول حمض الكلوريدريك ومحلول هيدروكسيد الصوديوم ؟
2. أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين محلولي الصودا وحمض الكلوريديريك ، ما طبيعة هذا التفاعل ؟
3. أرسم المنحنى ($G = f(V_B)$ الممثل لتغيرات المواصلة بدلالة الحجم المضاف V_B
4. أحسب كمية المادة البدئية لأيونات الأكسونيوم H_3O^+ الموجودة في الكأس
5. أعط تعبير كمية مادة أيونات الهيدروكسيد OH^- المضافة بدلالة C_B و V_B
6. أنشيء الجدول الوصفي لتفاعل المعايرة
7. حدد كل من لون المحلول والمتفاعل المحد قبل وأثناء وبعد التكافؤ
8. حدد حسابيا V_{Be} الحجم المضاف عند التكافؤ وقارن قيمته مع قيمة أفصول نقطة تقاطع جزئي المستقيمين اللذين يكونان المنحى($G = f(V_B)$
9. كما قنا سابقا الهدف من المعايرة هو تحديد تركيز المحلول . لنعتبر أن لحمض الكلوريدريك تركيز مجهول ، إنطلاقا مما سبق كيف سيتم تحديد تركيزه؟
10. فسر سبب تناقص المواصلة G في القطعة الأولى من المنحنى وسبب تزايدها في القطعة الثانية

➢ نشاط تجريبي 2 : المعايرة الملوانية

يتم تحديد حالة التكافؤ في بعض المعايرة إعتمادا على تغير لون الخليط . ويسمى هذا النوع من المعايرات : المعايرة الملوانية doasage colorimétrique . ولإنجاز معايرة دقيقة يتم في البداية التعرف على التكافؤ ، بشكل تقريبي عن طريق إنجاز معايرة سريعة .ثم تعاد المعايرة مع الحرص على إضافة المحلول المعاير قطرة عند الإقتراب من حالة التكافؤ .

❖ المناولة 1 : المعايرة التقريبية

- نملأ السحاحة بالمحلول البنفسجي لبرمنغنات البوتاسيوم ($K^+ , M_nO_4^-$) ذو تركيز $C_2 = 3.10^{-2}$ mol / L
- بواسطة الماصة المعيارية نقيس $V_1 = 20$ mL من محلول كبريتات الحديد II (F_e^{2+} , SO_4^{2-}) ذو تركيز $C_1 = 10^{-1}$ mol/ L ونضعها في كأس أو دورق ، ونضيف اليها 5mL من حمض الكبريتيك ($2\,H^+, SO_4^{2-}$)
- نشغل المحراك ، ثم نبدا بإضافة محلول برمنغنات البوتاسيوم تدريجيا وبشكل متقطع حيث نضيف في كل مرة 1 mL
- نوقف إضافة محلول برمنغنات البوتاسيوم عندما نلاحظ تغير لون الخليط المتفاعل ونسجل قيمة الحجم المضاف V_{2E}



❖ إستثمار :

1. ما هي الأيونات المسؤولة عن اللون البنفسجي لمحلول برمنغنات البوتاسيوم ؟ و ماهي الأيونات المسؤولة عن اللون الأخضر الفاتح لمحلول كبريتات الحديد II ؟
2. كيف تفسر إختفاء اللون البنفسجي في الخليط في المراحل الأولى للمعايرة ؟
3. باستعمال مكتسباتك السابقة ، اكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟
4. أنشيء الجدول الوصفي لهذا التفاعل
5. حدد الحجم المضاف المتوقع V_{2E} لبرمنغنات البوتاسيوم عند التكافؤ
6. كيف تفسر لون الخليط باللون البنفسجي عند إضافة الحجم V_{2E} ؟
7. لماذا سميت هذه المعايرة بالمعايرة التقريبية ؟

❖ المناولة 2 : المعايرة الدقيقة

نغسل الكأس أو الدورق جيدا بالماء ، ونعيد التجربة بشكل مماثل لما سبق حتى يصل الحجم المضاف الى القيمة V_{2E} - 2 mL , إنطلاقا من هذه القيمة نبدا بإضافة محلول برمنغنات البوتاسيوم قطرة قطرة وببطء . نوقف الإضافة عند اول قطرة يتغير عندها لون الخليط ولا يختفي بإستمرار التحريك ثم نسجل الحجم المضاف V_{2E} (بالنسب لهذه التجربة $V_{2E} = 13,3$ ml)

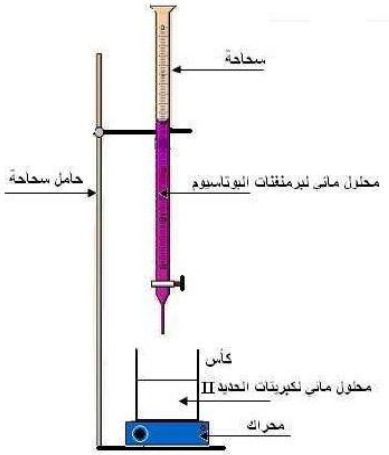
8. احسب كمية المادة البدئية للأيونات F_e^{2+} الموجودة في V_1 من محلول كبريتات الحديدي II
9. احسب كمية المادة المضافة للأيونات $M_nO_4^-$ الموجودة في V_{2E} من محلول برمنغنات البوتاسيوم
10. أحسب النسبة $\frac{n(F^{2+})}{n(M_nO_4^-)}$ وبين أنها تواف المعاملات التناسبي لمعادلة التفاعل
11. االمناولة 2 أدق من المناولة 1 لأنه تم تحديد حجم التكافؤ بشكل أأفضل وأدق من المناولة 1 . تحقق من قيمة C_1 تركيز محلول كبريتات الحديد II

➢ نشاط تجريبي 2 : المعايرة الملوانية

يتم تحديد حالة التكافؤ في بعض المعايرة إعتمادا على تغير لون الخليط . ويسمى هذا النوع من المعايرات : المعايرة الملوانية doasage colorimétrique . ولإنجاز معايرة دقيقة يتم في البداية التعرف على التكافؤ ، بشكل تقريبي عن طريق إنجاز معايرة سريعة .ثم تعاد المعايرة مع الحرص على إضافة المحلول المعاير قطرة عند الإقتراب من حالة التكافؤ .

❖ المناولة 1 : المعايرة التقريبية

- نملأ السحاحة بالمحلول البنفسجي لبرمنغنات البوتاسيوم ($K^+ , M_nO_4^-$) ذو تركيز $C_2 = 3.10^{-2}$ mol / L
- بواسطة الماصة المعيارية نقيس $V_1 = 20$ mL من محلول كبريتات الحديد II (F_e^{2+} , SO_4^{2-}) ذو تركيز $C_1 = 10^{-1}$ mol/ L ونضعها في كأس أو دورق ، ونضيف اليها 5mL من حمض الكبريتيك ($2\,H^+, SO_4^{2-}$)
- نشغل المحراك ، ثم نبدا بإضافة محلول برمنغنات البوتاسيوم تدريجيا وبشكل متقطع حيث نضيف في كل مرة 1 mL
- نوقف إضافة محلول برمنغنات البوتاسيوم عندما نلاحظ تغير لون الخليط المتفاعل ونسجل قيمة الحجم المضاف V_{2E}



❖ إستثمار :

1. ما هي الأيونات المسؤولة عن اللون البنفسجي لمحلول برمنغنات البوتاسيوم ؟ و ماهي الأيونات المسؤولة عن اللون الأخضر الفاتح لمحلول كبريتات الحديد II ؟
2. كيف تفسر إختفاء اللون البنفسجي في الخليط في المراحل الأولى للمعايرة ؟
3. باستعمال مكتسباتك السابقة ، اكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟
4. أنشيء الجدول الوصفي لهذا التفاعل
5. حدد الحجم المضاف المتوقع V_{2E} لبرمنغنات البوتاسيوم عند التكافؤ
6. كيف تفسر لون الخليط باللون البنفسجي عند إضافة الحجم V_{2E} ؟
7. لماذا سميت هذه المعايرة بالمعايرة التقريبية ؟

❖ المناولة 2 : المعايرة الدقيقة

نغسل الكأس أو الدورق جيدا بالماء ، ونعيد التجربة بشكل مماثل لما سبق حتى يصل الحجم المضاف الى القيمة V_{2E} - 2 mL , إنطلاقا من هذه القيمة نبدا بإضافة محلول برمنغنات البوتاسيوم قطرة قطرة وببطء . نوقف الإضافة عند اول قطرة يتغير عندها لون الخليط ولا يختفي بإستمرار التحريك ثم نسجل الحجم المضاف V_{2E} (بالنسب لهذه التجربة $V_{2E} = 13,3$ ml)

8. احسب كمية المادة البدئية للأيونات F_e^{2+} الموجودة في V_1 من محلول كبريتات الحديدي II
9. احسب كمية المادة المضافة للأيونات $M_nO_4^-$ الموجودة في V_{2E} من محلول برمنغنات البوتاسيوم
10. أحسب النسبة $\frac{n(F^{2+})}{n(M_nO_4^-)}$ وبين أنها تواف المعاملات التناسبي لمعادلة التفاعل
11. االمناولة 2 أدق من المناولة 1 لأنه تم تحديد حجم التكافؤ بشكل أأفضل وأدق من المناولة 1 . تحقق من قيمة C_1 تركيز محلول كبريتات الحديد II