منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

المادة و تحولاتها

تعيين كمية المادة عن طريق المعايرة

المعايرة اللونية اكسدة- ارجاع

معايرة ثنائي اليود في محلول مطهّر بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم

البيتادين (و يعرف كذلك بالجيتادين او سيبتادين) عبارة عن مطهر (Antiseptique) يباع في الصيدليات في قارورات على شكل محلول ، يستعمل في الجراحة و معالجة الأمراض الجلدية و الحروق السطحية لتطهير الجلد.

نقرأ على ملصقة هذا الدواء: بيتادين 10% : بوفيدون اليودي : 10g في 100 mL من المحلول.

بوفيدون اليودي مركب معقد يتكون من اتحاد جزيء بوفيدون مع جزيء ثنائي اليود ،

كتلته المولية $2362,8\ g.mol^{-1}$

الهدف من هذا العمل التجريبي هو تحقيق معايرة لونية من أجل تحديد التركيز المولي لثنائي اليود في محلول البيتادين و التحقق من كتلة بوفيدون اليودي المشار إليها من طرف المصنع.

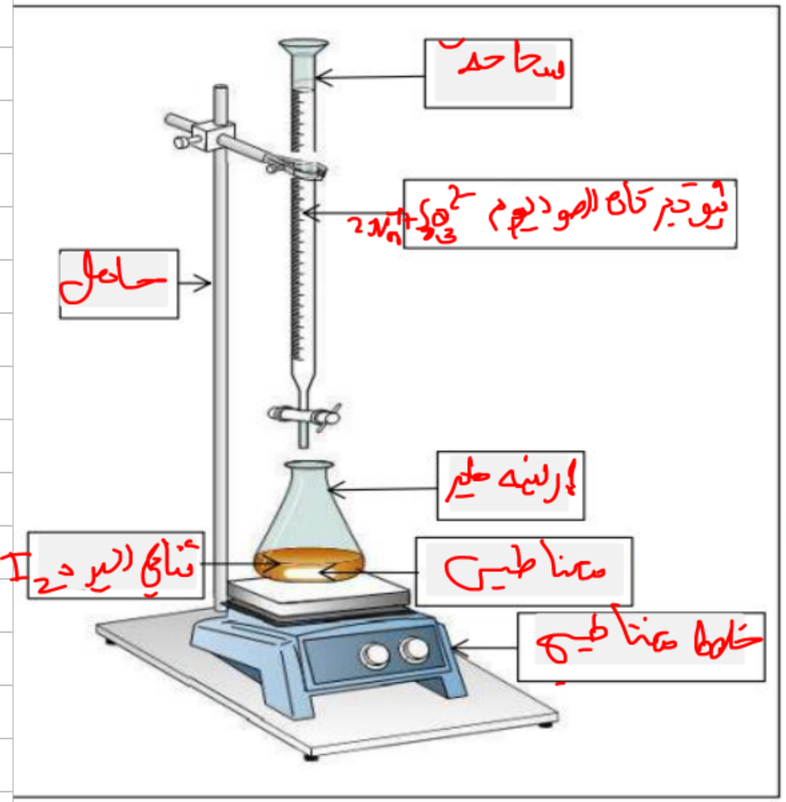
الوسائل المستعملة: سحاحة مدرجة 25 mL ـ ايرلنماير – كأس بيشر 50 mL ـ ماصة عيارية 10 mL مزودة بإجاصة مص – مخلاط مغناطيسي – قضيب مغناطيسي .

المواد الكيميائية: محلول يحتوي على ثنائي اليود $(I_{2(aq)})$ تركيزه المولي C_0 مجهول – محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+_{(aq)} + S_2O^{2-}_{3(aq)})$ تركيزه المولي $C = 5,0 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ – صمغ النشاء (او التيودان).

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

I. البروتوكول التجريبي: نحقق التجربة الموضحة بالشكل المقابل: حيث:



- نملأ السحاحة بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم و نضبطها عند الصفر.
- نضع في الايرلنماير حجما $V_0 = 10mL$ من المطهر بواسطة ماصة عيارية و ندخل فيه قضيب مغناطيسي ثم نضعه فوق المخلاط المغناطيسي و نشغل هذا الأخير.
- نسكب المحلول من السحاحة فنلاحظ الزوال التدريجي للون البني لثنائي اليود ، و عندما يصبح لون المحلول اصفر فاتح نضيف قطرات من صمغ النشاء فيتلون المزيج بالأزرق الداكن نستمر في سكب المحلول من السحاحة حتى زوال اللون الازرق و نسجل حجم التكافؤ الموافق: $V_E = 16,2mL$

II. تحليل النتائج:

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل في الايرلنماير علما أن الثنائيتين (Ox/Red) المتدخلتين هما :

$(S_4O_{6\,(aq)}^{2-}/S_2O_{3\,(aq)}^{2-})$ و $(I_{2\,(aq)}/I_{(aq)}^{-})$

2- ما الهدف من استعمال صمغ النشاء؟

3- انشأ جدولا لتقدم التفاعل عند التكافؤ ، و استنتج العلاقة بين كمية مادة ثنائي اليود $n_0(I_2)$ الموجودة في الايرلنماير و كمية مادة شوارد ثيوكبيرتات $n_E(S_2O_3^{2-})$ المسكوبة عند التكافؤ.

4- استنتج قيمة التركيز المولي مادة لثنائي اليود C_0 في المطهر.

5- احسب كمية مادة ثنائي اليود الموجودة في $100mL$ من المطهر.

6- استنتج كتلة بوفيدون اليودي الموجودة في $100mL$ من المطهر

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

1- معادلة تفاعل المعايرة :

$I_2 + 2e^- = 2I^-$

$2S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2e^-$

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$

2- الهدف من استعمال ضوء النشاء هو الكشف عن نشاء اليود الموجود بقطرة وذلك لتحديد حجم التكافؤ بدقة.

3- جدول التقدم :

معادلة	$I_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2I^- + S_4O_6^{2-}$			
ح.ا	n	n'	0	0
ح.ت	$n - x$	$n' - 2x$	$2x$	x
ح.ت	$n - x_E$	$n' - 2x_E$	$2x_E$	x_E

الملاحظة بين كميات مادة المتفاعلين عند التكافؤ تكون المزيج ستوكيومتري

$\frac{n}{1} = \frac{n'}{2} \Rightarrow n_0(I_2) = \frac{n_E(S_2O_3^{2-})}{2}$

4- ستنتج C_0 تركيز اليود :

$C_0V_0 = \frac{C \cdot V_E}{2}$

$C_0 = \frac{C \cdot V_E}{2V_0} = \frac{5 \times 10^{-2} \times 16,2}{2 \times 10}$

$C_0 = 0,0405 \text{ mol/L}$

5- كمية مادة ثنائي اليود الموجودة في 100 mL

$n(I_2) = C_0 \cdot V = 0,0405 \times 100 \times 10^{-3}$

$n(I_2) = 4,05 \times 10^{-3} \text{ mol}$

6- ستنتج كتلة يوديد البوتاسيوم :

$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M$

$= 4,05 \times 10^{-3} \times 2369,8$

$m = 9,56 \text{ g}$

دروسكم
منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11

منصة دروسكم - دعم مدرسي عبر الأنترنت - www.dorouscom.com

تمرين 01:

في حصة اعمال مخبرية قام أحمد بوضع كتلة m من برمنغنات البوتاسيوم الصلبة في كأس به $V_1 = 0.5L$ من الماء المقطر ليحصل على محلول S_1 من $(K^+ + MnO_4^-)_{aq}$ ذو اللون البنفسجي ثم قدم المحلول للأستاذ، أراد الأستاذ وبقية الطلبة معرفة مقدار الكتلة التي استخدمها أحمد وذلك بواسطة المعايرة بحلول كبريتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})_{aq}$ ذو اللون الأخضر الفاتح بتركيز $C = 0.05mol/L$

- في البداية أخذ الأستاذ كمية من المحلول S_1 وخففها 50 مرة، ثم أخذ $V_2 = 100ml$ من المحلول المخفف (وليكن S_2) وأضاف لها قطرات من حمض الكبريت المركز $(2H^+ + SO_4^{2-})_{aq}$ ثم بدأ بالمعايرة.

1- اذكر البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة.
2- كيف نستطيع التعرف على نقطة التكافؤ عملياً ؟
3- عرف نقطة التكافؤ. ثم حدد المتفاعل المِحد في كل مرحلة (قبل التكافؤ- في نقطة التكافؤ- بعد نقطة التكافؤ).
4- أكتب المعادلات النصفية للأكسدة والإرجاع علما أن الثنائيات هي: (MnO_4^-/Mn^{2+}) و (Fe^{3+}/Fe^{2+}).
5- أكتب المعادلة الإجمالية لتفاعل المعايرة الحادث.
6- بين الفرد المؤكسد والفرد المرجع.علل.
7- لماذا وضع حمض الكبريت المركز في مع المحلول المعاير ؟
8- أنجز جدول تقدم التفاعل ثم استنتج التركيز C_2 للمحلول S_2 ، علماً أن حجم كبريتات الحديد الثنائي اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ هو $V_{eq} = 13ml$
9- استنتج تركيز المحلول الأصلي S_1.

الحل:

1- البروتوكول التجريبي:
- نضع 100ml من المحلول المعاير $(K^+ + MnO_4^-)$ في بيشر، ونضيف قطرات من حمض الكبريت المركز ونضع داخله مغناطيس، ونضع البيشر فوق خلاط مغناطيسي ونشغله.

2- نملأ السحاحة بالمحلول المعاير $(Fe^{2+} + SO_4^{2-})$ ونضبط الصفر
3- نفتح الصنبور ص نغير اللون ، نغلق
حجم التكافؤ V_E
2- نتعرف نقطة التكافؤ بتغير لون المزيج.

دروسكم منصة التعليم الإلكتروني
ملف الحصة المباشرة و المسجلة
1 حصص مباشرة
2 حصص مسجلة
3 دورات مكثفة
أحصل على بطاقة الإشتراك
0699 320 999 / 044 77 64 11