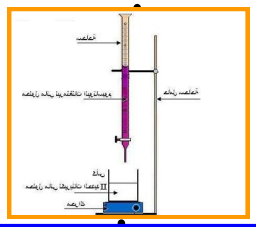
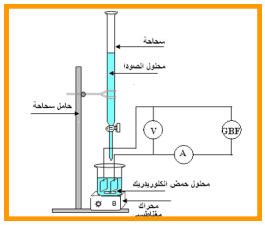
الجزء I : القياس في الكيمياء

الدرس 8 : المعايرات المباشرة

السلسلة ⑧

2014





التمرين 01

نريد معايرة أيونات $Fe^{2+}(aq)$ المتواجدة في محلول مائي بمحلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم.

1- ما مفهوم المعايرة في هذه الحالة ؟

2- أرسم شكل التركيب التجريبي الواجب استعماله للقيام بهذه المعايرة.

3- ما معنى التكافؤ ؟ كيف نتعرف على هذه النقطة في هذه الحالة ؟

التمرين 02

بواسطة محلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم المحمض ، نقوم بمعايرة أيونات $Fe^{2+}(aq)$ المتواجدة في منتوج تجاري لهدف تحديد النسبة الكتلية للحديد في هذا المحلول.

1- أعط معادلة التفاعل بين أيونات الحديد II وأيونات البرمنغنات ، علما أنهما ينتميان إلى المزدوجتين :

$Fe^{3+}(aq)/Fe^{2+}(aq)$ و $MnO_4^-(aq)/Mn^{2+}(aq)$.

2- أنجز جدولا وصفيا لتتبع تطور التفاعل.

3- استنتج العلاقة بين كمية مادة المتفاعلات للحصول على التكافؤ.

4- نحضر محلولا S بإذابة m=10,0 g من المنتوج التجاري في الحجم V_0=100 mL من الماء الخالص.نعاير الحجم V_1=20,0 mL من المحلول S بمحلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم المحمض تركيزه $C_2=2,0.10^{-2}$ mol.L^{-1}. الحجم المضاف حتى التكافؤ هو $V_{éq}$=13,0 mL .

1-4 أحسب التركيز C_1 لأيونات الحديد II في المحلول S .

2-4 استنتج كمية مادة أيونات الحديد II في المحلول S .

3-4 استنتج النسبة المئوية الكتلية للحديد في المنتوج التجاري.

معطيات : M(Fe)=56g.mol^{-1}

كثافة المحلول التجاري : d=1,02

الكتلة الحجمية للماء : ρ_0=1g/mL .

التمرين 03

يكتب صانع مادة للتنظيف على القنينة الإشارات التالية : d=1,2، المحلول يحتوي على 20% من الكتلة من هيدروكسيد الصوديوم.نريد،بواسطة المعايرة بقياس المواصلة التأكد من هذه النسبة.

1- بين أن تركيز هذا المحلول S_0 هو $C_0 \simeq 6mol.L^{-1}$.

نعطي الكتلة الحجمية للماء: ρ_0=1g/mL .

2- للقيام بهذه المعايرة،نستعمل محلولا مائيا لكلورور الهيدروجين(حمض الكلوريدريك)تركيزه C_2=0,10 mol.L^{-1}.

أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

إذا غضبت منك إمرأة و ظلت صامتة

فذلك ليس دليلا على ضعفها

بل هي تتناقش مع إبليس على خطة للقضاء عليك و إبليس يحاول تهدأتها ☺

"لا تنتظر السعادة حتى تبتسم...و لكن ابتسم حتى تكون سعيدا..." وايز حاير

3- نخفف المحلول S_0 500 مرة للحصول على المحلول S_1 .نعاير الحجم V_1=100 mL من المحلول S_1 .بعد كل إضافة للمحلول المعاير (بكسر الياء)،نسجل القيم الفعالة للتوتر بين قطبي خلية قياس المواصلة والتيار المار فيها.

نسجل القياسات في الجدول التالي:

V_2(mL)	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0
I(mA)	61,2	56,5	52,0	46,7	40,7	35,9	53,4	70,4	87,0
U(V)	6,43	6,45	6,47	6,47	6,49	6,50	6,45	6,47	6,50

أحسب قيمة المواصلة G للمحلول عند كل إضافة للحجم V_2 .مثل المبيان G=f(V_2).استنتج الحجم $V_{2éq}$ للحجم المضاف عند التكافؤ.

4- أحسب تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول S_1 ثم في المحلول S_0 .

5- أحسب النسبة المئوية الكتلية لهيدروكسيد الصوديوم في المحلول S_0.هل النتيجة مطابقة لتلك المعلن عنها من طرف الصانع ؟

α التمرين 04

يحضر أستاذ لتلاميذه أدوات لكي يقوموا بمعايرة ملوانية،ويطلب منهم معايرة أيونات بيروكسو ثنائي كبريتات في محلول مائي لثنائي كبريتات البوتاسيوم $(2K^+(aq), S_2O_8^{2-}(aq))$ حجمه V_1=10,0mL، تركيز هذا المحلول C_1=1,30.10^{-2} mol.L^{-1}. تحتوي السحاحة على محلول يودور البوتاسيوم $(K^+(aq), I^-(aq))$ تركيزه C_2=1,00.10^{-2} mol.L^{-1}.المزدوجات المعنية هي $S_2O_8^{2-}(aq)/SO_4^{2-}(aq)$ و $I_2(aq)/I^-(aq)$.

1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2- ما هي كمية المادة n_1 لأيونات بيروكسو ثنائي كبريتات $S_2O_8^{2-}(aq)$ المتواجدة في المحلول المراد معايرته.

3- ما الذي يقع عند التكافؤ؟ استنتج الحجم المضاف حتى التكافؤ .

4- إذا كان على الأستاذ أن يختار بين سحاحتين من حجم 25 mL و 50 mL ، فأيهما سيختار لتلاميذه ؟

β التمرين 05

في حلول مائي،يمثل حمض الأوكساليك مختزل المزدوجة $CO_2, H_2O(aq)/C_2O_4H_2(aq)$.أثناء معايرة الحجم V_2=25,0 mL من محلول مائي لهذا الحمض،نحصل على نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{éq}$=10,0 mL من محلول مائي محمض لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه C_1=1,00.10^{-1} mol.L^{-1} .

1- صف التجربة التي تمكن من القيام بهذه المعايرة.

2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

3- كيف يتم التعرف على حجم التكافؤ؟

4- أنجز جدولا وصفيا تبين فيه تطور المجموعة حتى التكافؤ.

5- استنتج كمية مادة الحمض في الحجم المستعمل.

6- تم الحصول على هذا المحلول بوضع الكتلة m من الحمض في حوجلة من فئة V=100 mL ثم إضافة الماء حتى الخط المعياري.أحسب الكتلة m.

معطيات : M(C)=12gmol^{-1} M(O)=16gmol^{-1} M(H)=1gmol^{-1}

تكتب صيغة كبريتات الحديد II المميه والصلب كالتالي $FeSO_4, nH_2O$.لتحديد العدد الصحيح n ، نتبع الطريقة التالية:

نذيب 27,8g من كبريتات الحديد II المميه في الماء المقطر للحصول على لتر من المحلول.نأخذ عينة ذات حجم V_1=10mL من هذا المحلول، ونعايرها بواسطة محلول لبرمنغنات البوتاسيوم ذي التركيز C_2=1,25.10^{-2}mol.L^{-1} .

نحصل على التكافؤ بعد إضافة الحجم V_2=16,0mL من محلول برمنغنات البوتاسيوم.

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
2. أحسب كمية مادة الأيونات Fe^{2+}(aq) الموجودة بدئيا في العينة المعايرة من محلول كبريتات الحديد II المميه.
3. استنتج تركيز الأيونات Fe^{2+}(aq) في المحلول المعاير.
4. استنتج قيمة n .

معطيات : M(S)=32gmol^{-1} M(O)=16gmol^{-1} M(H)=1gmol^{-1} M(Fe)=56gmol^{-1}.