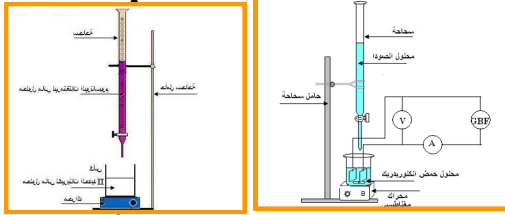


الجزء 1 : القياس في الكيمياء

الدرس 8 : المعايرات المباشرة

السلسلة ⑧

2014



α

التمرين 01

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

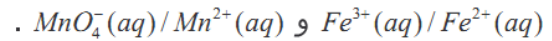
- 1- ما مفهوم المعايرة في هذه الحالة ؟
- 2- أرسم شكل التركيب التجريبي الواجب استعماله للقيام بهذه المعايرة.
- 3- ما معنى التكافؤ ؟ كيف تتعرف على هذه النقطة في هذه الحالة ؟

α

التمرين 02

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

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



- 2- أنجز جدولا وصفيا لتتبع تطور التفاعل.
- 3- استنتج العلاقة بين كمية مادة المتفاعلات للحصول على التكافؤ.
- 4- نحضر محلولاً S بإذابة $m=10,0 \text{ g}$ من المنتج التجاري في الحجم $V_0=100 \text{ mL}$ من الماء الخالص. نعاير الحجم $V_1=20,0 \text{ mL}$ من المحلول S بمحلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم المحمض تركيزه $C_2=2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

الحجم المضاف حتى التكافؤ هو $V_{eq}=13,0 \text{ mL}$.

- 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 المنتج التجاري.

معطيات : $M(Fe)=56 \text{ g.mol}^{-1}$

كثافة المحلول التجاري : $d=1,02$

الكتلة الحجمية للماء : $\rho_0=1 \text{ g/mL}$.

α

التمرين 03

يكتب صانع مادة للتنظيف على القنبلة 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 $C_0 \approx 6 \text{ mol.L}^{-1}$.

نعطي الكتلة الحجمية للماء : $\rho_0=1 \text{ g/mL}$.

- 2- للقيام بهذه المعايرة، نستعمل محلولاً مائياً لكلورور الهيدروجين (حمض الكلوريدريك) تركيزه $C_2=0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

إذا غضبت منك امرأة و ظلت صامتة

فذلك ليس دليلاً على ضعفها

بل هي تتناقش مع إبليس على خطة للقضاء

عليك و إبليس يحاول تهدأتها ☺

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

نسجل القياسات في الجدول التالي:

$V_2(\text{mL})$	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0
$I(\text{mA})$	61,2	56,5	52,0	46,7	40,7	35,9	53,4	70,4	87,0
$U(\text{V})$	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 الميكان $G=f(V_2)$. استنتج الحجم V_{eq} 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 ؟

التمرين 04

α

- يحضر أستاذ لتلاميذه أدوات لكي يقوموا بمعايرة ملوانية، ويطلب منهم معايرة أيونات بيروكسو ثنائي كبريتات في محلول مائي لثنائي كبريتات البوتاسيوم ($(aq), S_2O_8^{2-}$), $(aq), 2K^+$) حجمه $V_1=10,0\text{ mL}$ ، تركيز هذا المحلول $C_1=1,30.10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$. تحتوي السحاحة على محلول يودور البوتاسيوم ($(aq), I^-$), $(aq), K^+$) تركيزه $C_2=1,00.10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$. المزدوجات المعنية هي $(aq), SO_4^{2-}/(aq), S_2O_8^{2-}$ و $(aq), I^-/(aq), I_2$.
- 1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
 - 2- ما هي كمية المادة n_1 لأيونات بيروكسو ثنائي كبريتات $(aq), S_2O_8^{2-}$ 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 ؟

التمرين 05

β

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

- 1- صف التجربة التي تمكن من القيام بهذه المعايرة.
 - 2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
 - 3- كيف يتم التعرف على حجم التكافؤ؟
 - 4- أنجز جدولا وصفيًا 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 $V=100\text{ mL}$ ثم إضافة الماء حتى الخط المعياري. أحسب الكتلة m .
- معطيات : $M(C)=12\text{ g.mol}^{-1}$ $M(O)=16\text{ g.mol}^{-1}$ $M(H)=1\text{ g.mol}^{-1}$
- تكتب صيغة كبريتات الحديد II المميّه والصلب كالتالي $FeSO_4 \cdot nH_2O$. لتحديد العدد الصحيح n ، تتبع الطريقة التالية:
- نذيب 27,8g من كبريتات الحديد II المميّه في الماء المقطر للحصول على لتر من المحلول. نأخذ عينة ذات حجم $V_1=10\text{ mL}$ من هذا المحلول، ونعايرها بواسطة محلول لبرمنغنات البوتاسيوم ذي التركيز $C_2=1,25.10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$.
- نحصل على التكافؤ بعد إضافة الحجم $V_2=16,0\text{ mL}$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم.
1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
 2. أحسب كمية مادة الأيونات $Fe^{2+}(aq)$ الموجودة بدنيا في العينة المعايرة من محلول كبريتات الحديد II المميّه.
 3. استنتج تركيز الأيونات $Fe^{2+}(aq)$ في المحلول المعيار.
 4. استنتج قيمة n .
- معطيات : $M(S)=32\text{ g.mol}^{-1}$ $M(O)=16\text{ g.mol}^{-1}$ $M(H)=1\text{ g.mol}^{-1}$ $M(Fe)=56\text{ g.mol}^{-1}$