



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

- 2- أنجز جدولا وصفيا لتتبع تطور التفاعل.
- 3- استنتج العلاقة بين كمية مادة المتفاعلات للحصول على التكافؤ.
- 4- نحضر محلولاً S بإذابة  $m=10,0$  g من المنتج التجاري في الحجم  $V_0=100$  mL من الماء الخالص. نعاير الحجم  $V_1=20,0$  mL من المحلول S بمحلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم المحمص تركيزه  $C_2=2,0 \cdot 10^{-2}$  mol.L<sup>-1</sup>. الحجم المضاف حتى التكافؤ هو  $V_{\text{eq}}=13,0$  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 المنتج التجاري.

معطيات :  $M(Fe)=56$ g.mol<sup>-1</sup>

كثافة المحلول التجاري :  $d=1,02$

الكثافة الحجمية للماء :  $\rho_0=1$ g/mL.

α

## التمرين 03

يكتب صانع مادة للتنظيف على القنبينة 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  $C_0 = 6$  mol.L<sup>-1</sup>.

نعطي الكثافة الحجمية للماء :  $\rho_0=1$ g/mL.

2- للقيام بهذه المعايرة، نستعمل محلولاً مائياً لكلورور الهيدروجين (حمض الكلوريدريك) تركيزه  $C_2=0,10$  mol.L<sup>-1</sup>. 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 😊



” لا تنتظر السعادة حتى تبتسم... و لكن ابتسم حتى تكون سعيداً... “ وإير حابر

3- نخفف المحلول S<sub>0</sub> 500 مرة للحصول على المحلول S<sub>1</sub>. نعاير الحجم V<sub>1</sub>=100 mL من المحلول S<sub>1</sub>. بعد كل إضافة للمحلول المعيار ( بكسر الياء)، نسجل القيم الفعالة للتوتر بين قطبي خلية قياس المواصلة والتيار المار فيها.

نسجل القياسات في الجدول التالي:

V <sub>2</sub> (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<sub>2</sub>. مثل الميكان G=f(V<sub>2</sub>). استنتج الحجم V<sub>2éq</sub> للحجم المضاف عند التكافؤ.

4- أحسب تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول S<sub>1</sub> ثم في المحلول S<sub>0</sub>.

5- أحسب النسبة المئوية الكتلية لهيدروكسيد الصوديوم في المحلول S<sub>0</sub>. 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<sub>1</sub>=10,0mL، تركيز هذا المحلول

C<sub>1</sub>=1,30.10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup>. تحتوي السحاحة على محلول يودور البوتاسيوم (( $K^+(aq), I^-(aq)$ ) تركيزه

C<sub>2</sub>=1,00.10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup>. 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<sub>1</sub> 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<sub>2</sub>=25,0 mL من محلول مائي لهذا الحمض، نحصل على نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم V<sub>éq</sub>=10,0 mL من محلول مائي محمض لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه C<sub>1</sub>=1,00.10<sup>-1</sup> mol.L<sup>-1</sup>.

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)=12g mol<sup>-1</sup> M(O)=16g mol<sup>-1</sup> M(H)=1g mol<sup>-1</sup>

تكتب صيغة كبريتات الحديد II المميّه والصلب كالتالي  $FeSO_4, nH_2O$ . 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<sub>1</sub>=10mL من هذا المحلول، ونعايرها بواسطة محلول لبرمنغنات البوتاسيوم ذي التركيز C<sub>2</sub>=1,25.10<sup>-2</sup>mol.L<sup>-1</sup>.

نحصل على التكافؤ بعد إضافة الحجم V<sub>2</sub>=16,0mL من محلول برمنغنات البوتاسيوم.

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2. أحسب كمية مادة الأيونات Fe<sup>2+</sup>(aq) الموجودة بدنيا في العينة المعايرة من محلول كبريتات الحديد II المميّه.

3. استنتج تركيز الأيونات Fe<sup>2+</sup>(aq) في المحلول المعياري.

4. استنتج قيمة n.

معطيات : M(S)=32g mol<sup>-1</sup> M(O)=16g mol<sup>-1</sup> M(H)=1g mol<sup>-1</sup> M(Fe)=56g mol<sup>-1</sup>

2

”لا تنتظر السعادة حتى تبتسم... و لكن ابتسم حتى تكون سعيدا...“ وإير حايير