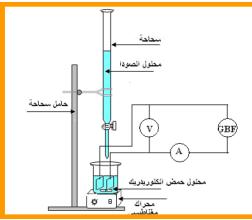
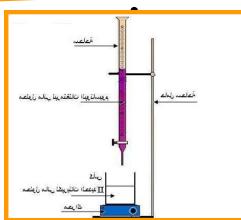


## الجزء ١ : القياس في الكيمياء



# الدرس ٨ : المعايرات المباشرة

السلسلة ⑧  
2014

α

## التمرين 01

نريد معايرة أيونات  $Fe^{2+}$  (*aq*) المتواجدة في محلول مائي بمحلوبيات البرمنغتونات البوتاسيوم.

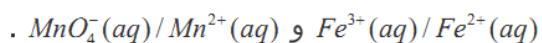
- ما مفهوم المعايرة في هذه الحالة ؟
- أرسم شكل التركيب التجريبي الواجب استعماله للقيام بهذه المعايرة.
- ما معنى التكافؤ ؟ كيف تعرف على هذه النقطة في هذه الحالة ؟

α

## التمرين 02

بواسطة محلول مائي لبرمنغتونات البوتاسيوم المحمض ، نقوم بمعايرة أيونات  $Fe^{2+}$  (*aq*) المتواجدة في متوج تجاري لهدف تحديد النسبة الكتليلية للحديد في هذا محلول.

- أعط معادلة التفاعل بين أيونات الحديد  $\text{II}^{+}$  وأيونات البرمنغتونات ، علماً أنهم ينتميان إلى المزدوجتين :



- أنجز جدولًا وصفياً لتبيّع تطور التفاعل.
- استنتج العلاقة بين كمية مادة المتفاعلات للحصول على التكافؤ.
- نحضر محلولاً  $S$  بإذابة  $g = 10,0$  من المتوج التجاري في الحجم  $L = 100 \text{ mL}$  من الماء الحالص. نعتبر الحجم  $V_1 = 20,0 \text{ mL}$  من محلول  $S$  بمحلول مائي لبرمنغتونات البوتاسيوم المحمض تركيزه  $C_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

1- أحسب التركيز  $C_1$  لأيونات الحديد  $\text{II}^{+}$  في محلول  $S$ .

2- استنتاج كمية مادة أيونات الحديد  $\text{II}^{+}$  في محلول  $S$ .

3- استنتاج النسبة المئوية الكتليلية للحديد في المتوج التجاري.

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

كتافة محلول التجاري :  $d = 1,02$

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

α

## التمرين 03

يكتب صانع مادة للتتنظيف على القبينة الإشارات التالية :  $d = 1,2$  ، محلول يحتوي على 20% من الكتلة من هيدروكسيد الصوديوم. نريد، بواسطة المعايرة بقياس المواصلة التأكيد من هذه النسبة.

- بين أن تركيز هذا محلول  $S$  هو  $C_0 \approx 6 \text{ mol.L}^{-1}$ .

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

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

أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

إذا غضبت منك إمرأة 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 تبتس... و لكن ابتسِ حتى تكون سعيدا...“ واين حاير

- 3- نخفف محلول  $S_0$  500 مرة للحصول على محلول  $S_1$ . نعایر الحجم  $V_1=100 \text{ mL}$ . بعد كل إضافة للمحلول المعايرة (بكسر الباء)، نسجل القيم الفعالة للتواتر بين قطبي خلية قياس المواصلة والتيار المار فيها.

نسجل القياسات في الجدول التالي:

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

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

- 4- أحسب تركيز أيونات الهيدروكسيد في محلول  $S_1$  ثم في محلول  $S_0$ .

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

$\alpha$

## التمرين 04

يحضر أستاذ للاميذه أدوات لكي يقوموا بمعايرة ملوانية، ويطلب منهم معايرة أيونات بيروكسو شاني كبريتات في محلول مائي لشاني كبريتات البوتاسيوم ( $2K^+(aq), S_2O_8^{2-}(aq)$ )  $V_1=10,0 \text{ mL}$  ، تركيز هذا محلول

$C_1=1,30 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  تحتوي الساحة على محلول يودور البوتاسيوم ( $K^+(aq), I^-(aq)$ ) تركيزه  $C_2=1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . 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 شاني كبريتات  $S_2O_8^{2-}(aq)$  المتواجدة في محلول المراد معايرته.

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

- 4- إذا كان على الأستاذ أن يختار بين ساحتين من حجم 25 mL و 50 mL ، فما سيختار للاميذه ؟

M

## التمرين 05

$\beta$

في حلول مائي، يمثل حمض الأوكساليك مختزل المزدوجة  $CO_2, H_2O(aq) / C_2O_4H_2(aq)$ . أثناء معايرة الحجم  $V_2=25,0 \text{ mL}$  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  $C_1=1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .

- 1- صـ التـجـربـةـ التـىـ تـمـكـنـ مـنـ الـقـيـامـ بـهـذـهـ الـمـعـاـيـرـةـ.

- 2- أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

- 3- كيف يتم التعرف على حجم التكافؤ؟

- 4- أنجز جدولًا وصفياً تبين فيه تطور المجموعة حتى التكافؤ.

- 5- استنتاج كمية مادة الحمض في الحجم المستعمل.

- 6- تم الحصول على هذا محلول بوضع الكتلة  $m$  من الحمض في حوجلة من فئة 100 mL  $V=100 \text{ mL}$  ثم إضافة الماء حتى الخط المعياري. أحسب الكتلة  $m$ .

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

تكتب صيغة كبريتات الحديد II المميـهـ والصلـبـ كالـتـالـيـ  $FeSO_4, nH_2O$  . لـتحـديـ العـدـدـ الصـحـيـحـ  $n$  ، تـبعـ الطـرـيـقـةـ التـالـيـةـ: نـذـبـ 27,8g مـنـ كـبـرـيـتـاتـ الـحـدـيدـ IIـ المـمـيـهـ فـيـ المـاءـ المـقـطـرـ للـحـصـولـ عـلـىـ لـترـ مـنـ الـمـحـلـولـ. نـأـخـذـ عـيـنةـ ذاتـ حـجـمـ  $V_1=10 \text{ mL}$  مـنـ هـذـاـ مـحـلـولـ، وـنـعـاـيـرـهـ بـوـاسـطـةـ مـحـلـولـ لـبـرـمـنـغـنـاتـ الـبـوـتـاسـيـوـمـ ذـيـ التـرـكـيزـ  $C_2=1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  .

نـحـصـلـ عـلـىـ التـكـافـؤـ بـعـدـ إـضـافـةـ الـحـجـمـ  $V_2=16,0 \text{ mL}$  مـنـ مـحـلـولـ بـرـمـنـغـنـاتـ الـبـوـتـاسـيـوـمـ.

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2. أحسب كمية مادة الأيونات  $Fe^{2+}(aq)$  الموجودة بدليـاـ فـيـ الـعـيـنةـ الـمـعـاـيـرـةـ مـنـ مـحـلـولـ كـبـرـيـتـاتـ الـحـدـيدـ IIـ المـمـيـهـ.

3. استنتاج تركيز الأيونات  $Fe^{2+}(aq)$  في محلول المعايرة.

4. استنتاج قيمة  $n$ .

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



”لا تتـظـرـ السـعـادـ حـتـىـ تـبـتـسمـ... وـلـكـنـ اـبـسـمـ حـتـىـ تـكـوـنـ سـعـيدـاـ...“ واـيـوـ حـايـرـ

(2)