

## المعايرة المباشرة : تمارين



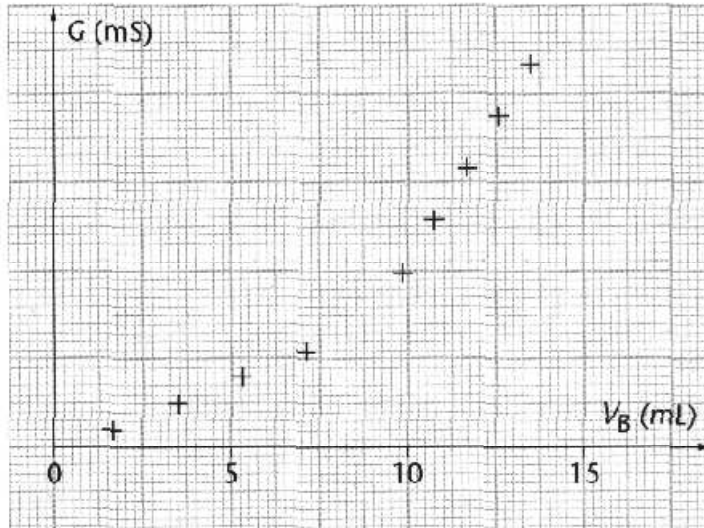
### المعايرة المباشرة الأولى علوم رياضية وعلوم تجريبية

#### التمرين 1

- الماء الأوكسجيني  $H_2O_2(aq)$  ، سائل يستعمل لتطهير الجروح من الجراثيم ، يباع كمحلول تجاري عند الصيدلة .  
نريد تحديد التركيز المولي لمحلول التجاري من الماء الأوكسجيني باعتماد طريقة المعايرة المباشرة .  
نخفف المحلول التجاري للماء الأوكسجيني 20 مرة ، فنحصل على محلول (S) تركيزه C .  
ندخل 10mL من المحلول (S) في كأس بعد إضافة بعض قطرات من حمض الكبريتيك المركز ، ثم نعاير هذا المحلول بواسطة محلول برمغنات البوتاسيوم ذي التركيز  $C' = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  .  
نعطي المزدوجات مؤكسد - مختزل المتدخلة في هذا التفاعل :  $MnO_4^-(aq) / Mn^{2+}(aq)$  و  $O_2(g) / H_2O_2(aq)$   
نعتبر أن أيونات البرمغنات هي الأيونات الوحيدة التي تعطي للمحلول لونا بنفسجيا .  
1 - أكتب نصفي المعادلة أكسدة - اختزال الموافقة للمزدوجتين المتدخلتين في هذا التفاعل واستنتج المعادلة الحصيلة لتفاعل المعايرة .  
2 - أرسم تبيانة الجهاز التجريبي لإنجاز هذه المعايرة موضحا فيها المتفاعل المعايير والمتفاعل المعايير .  
3 - نحصل على التكافؤ عند إضافة  $V_E = 8,8 \text{ mL}$  من محلول برمغنات البوتاسيوم . كيف يتم تحديد التكافؤ ؟ وما هي الطريقة المتبعة للحصول على حجم مضاف دقيق عند التكافؤ ؟  
4 - أوجد قيمة التركيز C واستنتج التركيز المولي للمحلول التجاري من الماء الأوكسجيني .

#### التمرين 2

- الفيتامين C أو حمض الأسكوربيك ، صيغته الكيميائية  $C_6H_8O_6$  ويمكن كتابتها على الشكل التالي  $C_5H_7 - COOH$  . فهو يباع على شكل أقراص . يهدف هذا التمرين إلى تحديد كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص باعتماد طريقة المعايرة .  
نأخذ قرص ونسحقه بعناية ونذيبه في 250mL من الماء المقطر ، فنحصل على محلول (S) .  
نعاير هذا المحلول بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي  $C_B = 0,32 \text{ mol/L}$  وتتبع هذه المعايرة بقياس المواصلة G للخليط ، حيث تمكن النتائج من الحصول على المنحنى  $G = f(V_B)$  الممثل في الشكل أسفله .  $V_B$  الحجم المضاف من محلول هيدروكسيد الصوديوم .  
1 - حدد القاعدة المرافقة لحمض الأسكوربيك  
2 - أكتب المعادلة الكيميائية الحصيلة لتفاعل المعايرة بين حمض الأسكوربيك وأيونات الهيدروكسيد .  
3 - أنشئ الجدول الوصفي لتفاعل المعايرة عند التكافؤ . نضع  $x_E$  قيمة التقدم الأقصى  $x_{max}$  عند التكافؤ .  
4 - أوجد علاقة بين n كمية مادة حمض الأسكوربيك الموجودة في القرص و  $C_B$  و  $V_E$  الحجم المضاف من هيدروكسيد الصوديوم عند التكافؤ .  
5 - باعتمادك على المبيان ، عين الحجم المضاف  $V_E$  عند التكافؤ .  
6 - أحسب كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في القرص .  
7 - أشرح التسمية الصيدلية : " فيتامين C500 "  
نعطي الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك :  $M_{C_6H_8O_6} = 176 \text{ g/mol}$



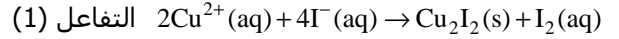


## المعايرة المباشرة : تمارين

### التمرين 3 المعايرة غير المباشرة

في بعض الأحيان ، عندما نريد معايرة نوع كيميائي نستعمل نوعا يسمى بالمعايرة غير المباشرة . والتي تعتمد على معايرة نوع كيميائي ناتج عن تفاعل أول ونستنتج من ذلك كمية المادة البدئية للنوع الكيميائي المعيار .

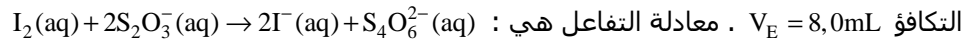
نأخذ كمثال معايرة أيونات  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  بواسطة أيونات اليودور  $\text{I}^{-}(\text{aq})$  . المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل هي كالتالي :



نعاير حجما  $V_1 = 100\text{mL}$  من محلول  $S_1$  لكبريتات النحاس II تركيزه المولي  $C_1$  محصور بين  $10^{-3}$  و  $10^{-2}\text{mol/L}$  بواسطة محلول مائي  $S_2$  ليودور البوتاسيوم تركيزه  $C_2 = 0,100\text{mol/L}$  .

1 - ما هو الحجم الدنوي  $V_2$  من  $S_2$  اللازم إضافته إلى  $S_1$  لكي تتفاعل كليا كل أيونات  $\text{Cu}^{2+}$  ؟ هل من الضروري معرفة الحجم  $V_2$  بتدقيق ؟

2 - نعاير بعد ذلك ثنائي اليود  $\text{I}_2$  المتكون بمحلول  $S_3$  لثيوكبريتات الصوديوم تركيزه  $C_3 = 0,100\text{mol/L}$  ، الحجم المضاف عند



استنتج كمية مادة  $\text{I}_2(\text{aq})$  المتكونة ، ثم التركيز المولي لأيونات النحاس II  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  الموجودة في المحلول البدئي .

### التمرين 4

لتحديد التركيز  $C_d$  من حمض الكلوريدريك  $(\text{H}_3\text{O}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq}))$  لمقلِّح Détartrant ، نخففه 100 مرة فنحصل على محلول S .

نعاير حجما  $V_0 = 100,0\text{mL}$  من المحلول المخفف S بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم  $(\text{Na}^{+}(\text{aq}) + \text{HO}^{-}(\text{aq}))$  تركيزه

المولي  $C' = 9,6 \times 10^{-2}\text{mol/L}$  وذلك بقياس المواصلة G للمحلول

1 - أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل خلال المعايرة  
2 - من خلال الجدول الوصفي أوجد العلاقة التي تربط كميات المادة للمتفاعلات عند التكافؤ .

3 - أعط تفسيراً كيفياً لتطور المواصلة خلال المعايرة  
4 - من خلال المبيان عين الحجم  $V_E$  واستنتج كل من

التركيز المولي لأيونات الأوكسونيوم والتركيز  $C_d$  من حمض الكلوريدريك الموجود في المقلِّح .

نعطي

$$\lambda_{\text{H}_3\text{O}^{+}} = 35\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}; \lambda_{\text{HO}^{-}} = 20\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1};$$

$$\lambda_{\text{Na}^{+}} = 5\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}; \lambda_{\text{Cl}^{-}} = 8\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

