

المعايرة المباشرة : تمارين

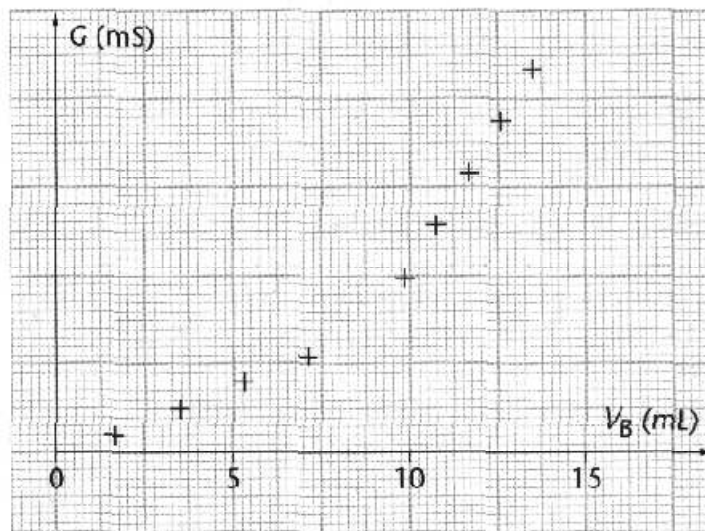
المعايرة المباشرة الأولى علوم رياضية وعلوم تجريبية

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 برمنغنات 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 البرمنغنات 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 برمنغنات 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 $C_B = 0,32 \text{ mol/L}$ ونتتبع 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 : $M_{C_6H_8O_6} = 176 \text{ g/mol}$

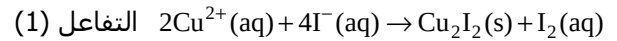


المعايرة المباشرة : تمارين

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 .

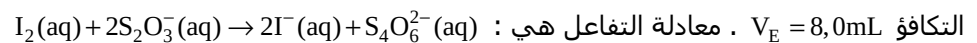
نأخذ كمثال معايرة أيونات $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ بواسطة أيونات اليودور $\text{I}^{-}(\text{aq})$. المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل هي كالتالي :



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}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 Cu^{2+} ؟ هل من الضروري معرفة الحجم V_2 بتدقيق ؟

2 - نعاير بعد ذلك ثنائي اليود I_2 المتكون بمحلول S_3 لثيوكبريتات الصوديوم تركيزه $C_3 = 0,100 \text{mol/L}$ ، الحجم المضاف عند

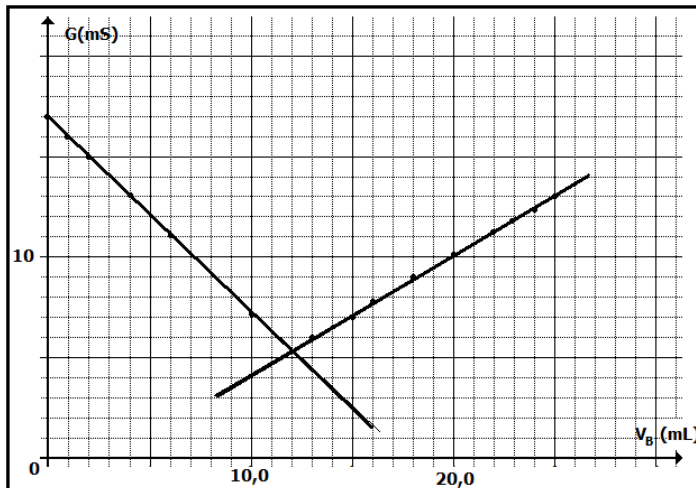


استنتج كمية مادة $\text{I}_2(\text{aq})$ المتكونة ، ثم التركيز المولي لأيونات النحاس II $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ الموجودة في المحلول البدئي .

التمرين 4

لتحديد التركيز C_d من حمض الكلوريدريك $(\text{H}_3\text{O}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq}))$ لمقلّج 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 المقلّج .

نعطي

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

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