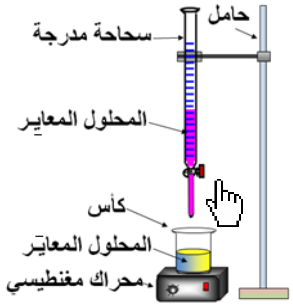
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

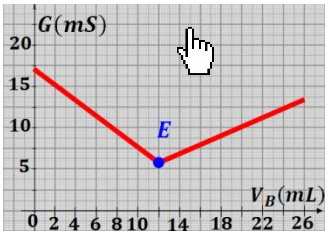
المعايرات المباشرة
Les Dosages directs

الجزء الأول : القياس في الكيمياء
الوحدة 8
ذ . هشام محجر

* معايرة نوع كيميائي في محلول هي تحديد كمية مادته (A) أو تركيزه $[A]$ ، باعتماد تفاعل كيميائي يحدث بينه وبين نوع كيميائي آخر B يأتي من محلول ذي تركيز معروف فتسمى معايرة مباشرة .
* التفاعل الذي يحدث بين المتفاعل المعايَر A والمتفاعل المعاير B يسمى تفاعل المعايرة .
* وليكون التفاعل صالحا للإنجاز ، يجب أن يكون التفاعل :
  - كليا : حيث يتم استهلاك المتفاعل المحد كليا .
  - سريعا : حيث يصل التفاعل إلى حالته النهائية لحظيا أو في وقت وجيز .
  - انتقائيا : حيث لا يتفاعل B إلا مع A .



* عند التكافؤ يكون المتفاعل المعايَر A والمتفاعل المعاير B قد استهلكا تماما ، ويمكن معلمة التكافؤ بعدة طرق ، منها :
  - تغير لون الوسط التفاعلي حيث يمثل $V_{B\,eq}$ الحجم المضاف عند بداية تغير لون الخليط .
  - تغير لون كاشف ملون تمت إضافته مسبقا إلى الوسط التفاعلي .
  - رسم منحنى تطور المواصلة G للوسط التفاعلي حيث يمثل $V_{B\,eq}$ أفصول نقطة تقاطع قطعتي المستقيمين للمنحنى $G = f(V_B)$.



تمرين 1 :

نحضر **محلولا مائيا** (S) بإذابة تقريبا $\mathbf{m = 4g}$ من **بلورات هيدروكسيد الصوديوم** في لتر من **الماء المقطر** .
1- احسب القيمة التقريبية C_B للتركيز المولي للمحلول المحصل .
2- لتحديد قيمة التركيز المولي للمحلول (S) بدقة ، نعاير منه $V_B = 10\,mL$ بواسطة **محلول مائي لحمض الكلوريدريك** ذي تركيز $C_A = 0,01\,mol.L^{-1}$.
1-2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة وحدد نوع التفاعل .
2-2- علما أن **حجم محلول حمض الكلوريدريك المضاف عند التكافؤ** هو $V_{A\,eq} = 9,6\,mL$ ، احسب التركيز المولي C_B للمحلول (S) .
3-2- هل يمكن التنبؤ بالقيمة التقريبية لحجم محلول حمض الكلوريدريك المضاف عند التكافؤ ؟
نعطي : $M(O) = 16g/mol$ و $M(Na) = 23g/mol$ و $M(H) = 1g/mol$

تمرين 2 :

لتحديد كمية المادة $n_i(H_3O^+_{(aq)})$ لأيونات **الأوكسونيوم** الموجودة في **محلول حمض الكلوريدريك** ، ننجز معايرة هذا المحلول بواسطة محلول **هيدروكسيد الصوديوم** ذي تركيز $C_B = 0,01\,mol.L^{-1}$.
1- ما المحلول الذي يجب وضعه في السحاحة وفي الكأس؟
2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل .
3- اقترح طريقتين تجريبيتين مختلفتين تمكنان من تعيين التكافؤ .
4- نحصل على التكافؤ عندما يصبح الحجم المضاف من المحلول المعايِر $V_{B\,eq} = 5,3\,mL$.
1-4- أنشئ جدول تقدم التفاعل عند التكافؤ .
2-4- حدد كمية المادة $n_i(H_3O^+_{(aq)})$.

تمرين 3 :

نعاير حجما $V_1 = 2\,mL$ من **محلول مائي** (S_1) **للماء الأوكسجيني** الذي يباع في الصيدلية ، بواسطة **محلول مائي** (S_2) **لبرمنغنات البوتاسيوم** $\left(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)}\right)$ في **وسط حمضي** تركيزه $C_2 = 0,104\,mol.L^{-1}$.
1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل .
2- نحصل على **التكافؤ** عند إضافة حجم $V_{2\,eq} = 18,4\,mL$ من (S_2) .
1-2- أنشئ الجدول الوصفي للتحول الكيميائي .
2-2- استنتج كمية مادة الماء الأوكسجيني .
3-2- احسب C_1 التركيز المولي للمحلول (S_1) .
نعطي : المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل هما $O_{2(g)}/H_2O_{2(aq)}$ و $MnO^-_{4(aq)}/Mn^{2+}_{(aq)}$

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

المعايرات المباشرة
Les Dosages directs

تمرين 4 :

يحتوي **محلول الخل** على **حمض الإيثانويك** $CH_3COOH_{(aq)}$. لتحديد **التركيز المولي** C_0 **لحمض الإيثانويك** الموجود في **محلول خل تجاري** ، نحضر **محلولا مخففا 100 مرة** . نأخذ حجما $V_1 = 10\ mL$ من هذا المحلول المخفف ونعايره بواسطة **محلول هيدروكسيد الصوديوم** $\left(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}\right)$ ذي تركيز $C_2 = 0,01\ mol.L^{-1}$. يساوي حجم المتفاعل المعايِر المضاف **عند التكافؤ** $V_{2\,eq} = 9,7\ mL$.

1- حدد المزدوجتين **قاعدة/حمض** المتدخلتين في التفاعل الذي يحدث خلال هذه المعايرة واكتب معادلته الكيميائية .

2- فسر لماذا يكون من الضروري إضافة **كاشف ملون** في الخليط .

3- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل عند التكافؤ ، ثم حدد كمية مادة حمض الإيثانويك المعايَر .

4- استنتج التركيز C_0 لحمض الإيثانويك الموجود في الخل التجاري .

تمرين 5 :

لتحديد **التركيز المولي الفعلي** للأيونات $Fe^{2+}_{(aq)}$ الموجودة في **محلول** (S_1) ، نعاير هذا المحلول **بمحلول** (S_2) **لبرمنغنات البوتاسيوم** $\left(K^+_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)}\right)$ **المحمض** بحيث $\left[MnO_4^-{}_{(aq)}\right] = 0,01\ mol.L^{-1}$. يحصل **التكافؤ** عند صب الحجم $V_{2\,eq} = 10\ mL$ من المحلول (S_2) على الحجم $V_1 = 100\ mL$ من المحلول (S_1) .

1- ما المحلول المعايَر وما المحلول المعايِر ؟

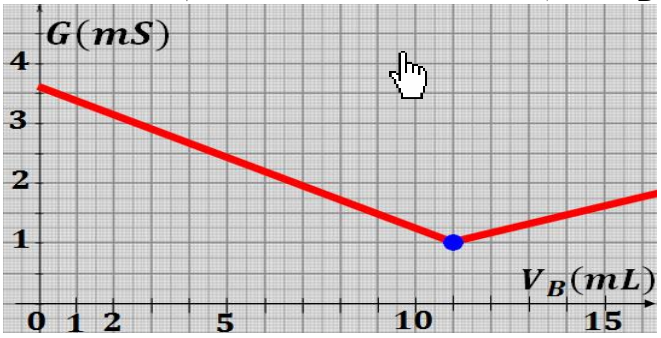
2- اكتب المعادلة الحصيلة لتفاعل هذه المعايرة وأنشئ الجدول الوصفي لها .

3- كيف نعين حالة التكافؤ .

4- استنتج التركيز $\left[Fe^{2+}_{(aq)}\right]$ في المحلول (S_1) .

تمرين 6 :

باستعمال **مواصلة محلول أيوني** ، نعاير حجما $V_A = 20,0\ mL$ من **محلول مائي لحمض الكلوريدريك** تركيزه المولي C_A والذي تم تخفيفه بإضافة $280\ mL$ من **الماء المقطر** ، بواسطة **محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم** تركيزه $C_B = 1,00.10^{-1}\ mol.L^{-1}$. المنحنى التالي يوضح تغيرات G مواصلة الخليط بدلالة حجم V_B المضاف **محلول هيدروكسيد الصوديوم** .

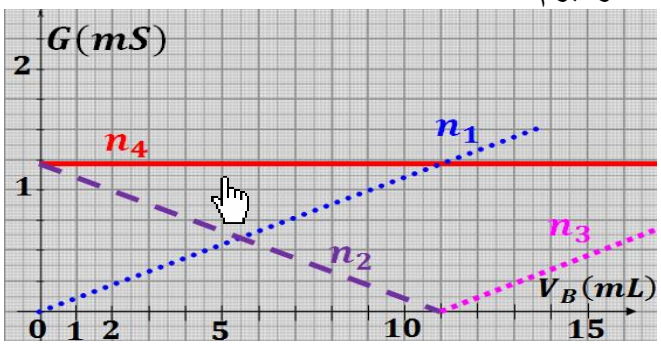


1- اكتب المعادلة الحصيلة لتفاعل هذه المعايرة وأنشئ الجدول الوصفي لها .

2- حدد حجم التكافؤ .

3- احسب C_A التركيز المولي لحمض الكلوريدريك .

4- تمثل الوثيقة التالية تغير كمية مادة الأيونات المتواجدة في الخليط بدلالة حجم V_B **محلول هيدروكسيد الصوديوم** المضاف .



أقرن ، معللا جوابك ، كل منحنى n_1 و n_2 و n_3 و n_4 بكمية المادات التالية : $n_{H^+_{(aq)}}$ و $n_{HO^-_{(aq)}}$ و $n_{Cl^-_{(aq)}}$ و $n_{Na^+_{(aq)}}$.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma