

# المعايير 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 المعايير A والمتفاعل المعايير B يسمى تفاعل المعايرة .

\* وليكون التفاعل صالحا للإنجاز ، يجب أن يكون التفاعل :

✚ كليا : حيث يتم استهلاك المتفاعل المحدد كليا .

✚ سريعا : حيث يصل التفاعل إلى حالته النهائية لحظيا أو في وقت وجيز .

✚ انتقائيا : حيث لا يتفاعل B إلا مع A .

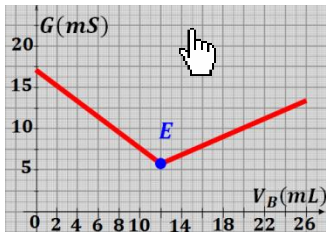
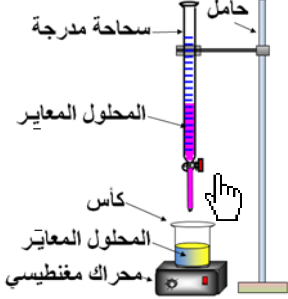
\* عند التكافؤ يكون المتفاعل المعايير A والمتفاعل المعايير B قد استهلكا تماما ، ويمكن معلمة التكافؤ بعدة طرق ، منها :

✚ 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 الموصلية G للوسط التفاعلي حيث يمثل  $V_{B eq}$  أفصول

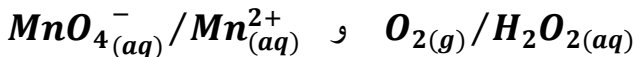
نقطة تقاطع قطعتي المستقيمين للمنحنى  $G = f(V_B)$  .



- 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 المعايير  $V_{B eq} = 5,3 \text{ mL}$  .
- 4-1- أنشئ جدول تقدم التفاعل عند التكافؤ .
- 4-2- حدد كمية المادة  $n_i(H_3O^+_{(aq)})$  .

### تمرين 3 :

- نعاير حجما  $V_1 = 2 \text{ mL}$  من محلول مائي ( $S_1$ ) للماء الأوكسجيني الذي يباع في الصيدلية ، بواسطة محلول مائي ( $S_2$ ) لبرمنغنات البوتاسيوم
- $$(K^+_{(aq)} + MnO_4^-_{(aq)})$$
- في وسط حمضي تركيزه  $C_2 = 0,104 \text{ mol.L}^{-1}$  .
- 1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحاصل .
  - 2- نحصل على التكافؤ عند إضافة حجم  $V_{2 eq} = 18,4 \text{ mL}$  من ( $S_2$ ) .
  - 2-1- أنشئ الجدول الوصفي للتحويل الكيميائي .
  - 2-2- استنتج كمية مادة الماء الأوكسجيني .
  - 2-3- احسب  $C_1$  التركيز المولي للمحلول ( $S_1$ ) .
- نعتي : المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل هما



### تمرين 1 :

- نحضر محلولاً مائياً (S) بإذابة تقريبا  $m = 4g$  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  $V_B = 10 \text{ mL}$  منه بواسطة محلول مائي لحمض الكلوريدريك ذي تركيز  $C_A = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$  .
  - 2-1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة وحدد نوع التفاعل .
  - 2-2- علما أن حجم محلول حمض الكلوريدريك المضاف عند التكافؤ هو  $V_{A eq} = 9,6 \text{ mL}$  ، احسب التركيز المولي  $C_B$  للمحلول (S) .
  - 2-3- هل يمكن التنبؤ بالقيمة التقريبية لحجم محلول حمض الكلوريدريك المضاف عند التكافؤ ؟
- نعتي :  $M(O) = 16g/mol$  و  $M(H) = 1g/mol$  و  $M(Na) = 23g/mol$

### 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  $C_B = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$  .
- 1- ما المحلول الذي يجب وضعه في السحاحة وفي الكأس ؟

# المعايير المباشرة

## Les Dosages directs

الجزء الأول : القياس في

الكيمياء  
الوحدة 8

ذ. هشام محجر

تمرين 4 :

يحتوي محلول الخل على حمض الإيثانويك  $CH_3COOH(aq)$  . لتحديد التركيز المولي  $C_0$  لحمض الإيثانويك الموجود في محلول خل تجاري ، نحضر محلولاً مخففاً 100 مرة . نأخذ حجماً  $V_1 = 10 \text{ mL}$  من هذا المحلول المخفف ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$  ذي تركيز  $C_2 = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$  . يساوي حجم المتفاعل المعايير المضاف عند التكافؤ  $V_{2eq} = 9,7 \text{ mL}$

- 1- حدد المزوجتين 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 المعايير .
- 4- استنتج التركيز  $C_0$  لحمض الإيثانويك الموجود في الخل التجاري .

تمرين 5 :

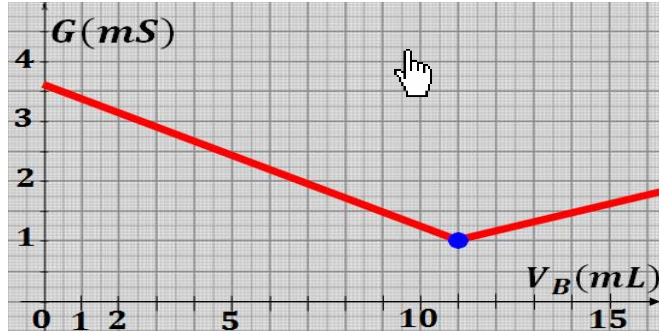
لتحديد التركيز المولي الفعلي للأيونات  $Fe^{2+}$  الموجودة في محلول  $(S_1)$  ، نعاير هذا المحلول بمحلول  $(S_2)$  لبرمنغنات البوتاسيوم  $(K^+(aq) + MnO_4^-(aq))$  المحمض بحيث  $[MnO_4^-(aq)] = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$  . يحصل التكافؤ عند صب الحجم  $V_{2eq} = 10 \text{ mL}$  من المحلول  $(S_2)$  على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

- 1- ما المحلول المعايير وما المحلول المعايير ؟
- 2- اكتب المعادلة الحصيلة لتفاعل هذه المعايرة وأنشئ الجدول الوصفي لها .
- 3- كيف نعين حالة التكافؤ .
- 4- استنتج التركيز  $[Fe^{2+}]$  في المحلول  $(S_1)$  .

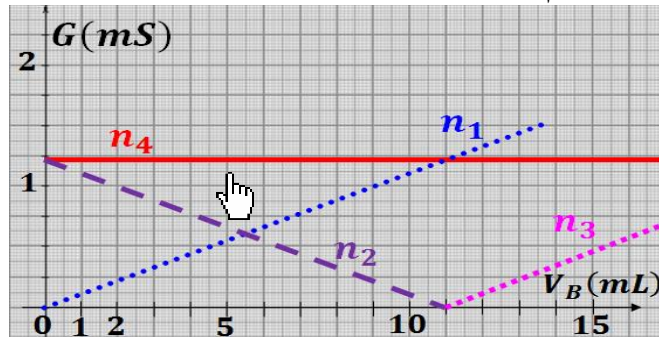
تمرين 6 :

باستعمال مواصلة محلول أيوني ، نعاير حجماً  $V_A = 20,0 \text{ mL}$  من محلول مائي لحمض الكلوريدريك تركيزه المولي  $C_A$  والذي تم تخفيفه بإضافة  $280 \text{ mL}$

من الماء المقطر ، بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_B = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  . المنحنى التالي يوضح تغيرات  $G$  مواصلة الخليط بدلالة  $V_B$  حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف .



- 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  $V_B$  حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف .



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