

تفاعلات الأكسدة - اختزال

تمرين 1

أكتب أنصاف المعادلات الإلكترونية المقرونة بالمزدوجات مختزل /مؤكسد التالية :
 $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$, H^+ / H_2 , $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$, $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2$, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}_3^+$

تمرين 2

نغمر مسمارا من الحديدي Fe(s) كتلته $m=400\text{mg}$ ، في 100cm^3 من محلول حمض الكلوريدريك تركيزه $C=0,5\text{mol}/\ell$.

- 1 - أكتب صيغتي المزدوجتين مؤكسد - مختزل المتدخلتين في التفاعل .
- 2 - أكتب أكتب نصف المعادلة الإلكترونية المقرونة بكل مزدوجة .
- 3 - استنتج المعادلة الحصيلة لتفاعل الأكسدة - اختزال .
- 4 - أحسب كمية مادة الأيونات H_3O^+ المتواجدة في المحلول قبل التفاعل .
- 5 - أحسب حجم غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق عندما يختفي المسمار كليا .
نعطي : الحجم المولي في ظروف التجربة $V_0=24\ell/\text{mol}$ ، الكتلة المولية الذرية للحديد $M(\text{Fe})=56\text{g}/\text{mol}$.

تمرين 3

- 1 - تشارك المزدوجة $\text{MnO}_4^-(\text{aq})/\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ في تفاعل كيميائي يتحول خلاله الماء الأوكسيجيني $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ إلى غاز ثنائي الأوكسيجين .
أ - أكتب نصف المعادلة الإلكترونية لكل من المزدوجتين المتدخلتين في هذا التفاعل
ب - استنتج المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل .
ج - هل تأكسد الماء الأوكسيجيني أم أختزل ؟ علل إجابتك .
- 2 - نضيف الماء الأوكسيجيني إلى محلول مائي يحتوي على أيونات اليودور $\text{I}^-(\text{aq})$ فيوضح من خلال لون المحلول أنه يتكون ثنائي اليود $\text{I}_2(\text{aq})$.
أ - هل تصرف الماء الأوكسيجيني كمؤكسد أم كمختزل ؟
ب - علما أن المزدوجتين المتدخلتين في هذا التفاعل هما :
 $\text{H}_2\text{O}(\text{aq})_2 / \text{H}_2\text{O}(\ell)$, $\text{I}_2(\text{aq}) / \text{I}^-(\text{aq})$
أكتب المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل .

تمرين 4

- نعتبر تفاعل أكسدة - اختزال بين محلول مائي لحمض الكبريتيك ذي التركيز $C=5,0\text{mol}/\ell$ وعينة من فلز الزنك ذات كتلة $m=0,65\text{g}$.
- 1 - حدد المزدوجتين المتدخلتين في هذا التفاعل واكتب نصفي المعادلة أكسدة - اختزال .
 - 2 - أحسب كمية المادة البدئية $n_i(\text{Zn})$ لفلز الزنك .
 - 3 - أوجد الحجم الأدنى V اللازم استعماله من محلول حمض الكبريتيك لأكسدة عينة فلز الزنك المتوفرة بكاملها .
 - 4 - أ - ما الغاز المتكون خلال هذا التفاعل ؟ كيف يمكن الكشف عنه؟
ب - أحسب حجم الغاز المتكون عند نهاية التفاعل . نعطي : الحجم المولي في ظروف التجربة $V_0=25\ell/\text{mol}$
ج - صف طريقة تجريبية تمكن من قياس هذا الحجم .

تمارين حول المعايرة المباشرة

تمرين 1

- نجز معايرة كمية مادة n_0 من أيونات $H_3O_{aq}^+$ بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (الصودا) تركيزه $C_1=1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$.
- 1 - ما هو المحلول الذي تحتوي عليه السحاحة ؟
 - 2 - أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل خلال المعايرة .
 - 3 - أذكر طريقتين تجريبتين مختلفتين تمكنان من تحديد نقطة التكافؤ لهذه المعايرة .
 - 4 - نحصل على التكافؤ عندما يكون الحجم المضاف من الصودا هو $V_1=5,3 \text{ ml}$.
 - 4 - 1 أنشئ جدول التقدم للتفاعل عند التكافؤ .
 - 4 - 2 حدد قيمة n_0 ، كمية مادة من أيونات $H_3O_{aq}^+$ المستعملة .

تمرين 2

- نجد على لصيقة قنينة مطهر منزلي المعلومة التالية : " محلول هيدروكسيد الصوديوم بنسبة 20% " .
لتتحقق من هذه المعلومة نقوم في المختبر بالتجربتين الموالتين ، حيث نرمز للسائل المطهر ب S_0 .
- 1 - انطلاقا من S_0 نحضر لترا واحدا من محلول جديد S_1 بتخفيف S_0 مائة مرة .
 - 1 - 1 أحسب الحجم اللازم أخذه من S_0 لتحضير S_1 .
 - 1 - 2 صف الطريقة التجريبية المتبعة .
 - 2 - نعابر 10 ml من المحلول S_1 بواسطة محلول مائي لحمض الكلوريدريك ذي تركيز $0,1 \text{ mol/l}^{-1}$ ،
فنحصل على التكافؤ عند إضافة $V_E=6,0 \text{ ml}$.
 - 1-2 أكتب معادلة تفاعل المعايرة .
 - 2-2 أحسب تركيز المحلول S_1 .
 - 3-2 علما أن المعايرة تتم بقياس المواصلة ، أعط الشكل العام للمنحنى $G=f(V_B)$ وبين طريقة تحديد V_E .
 - 3 - من بين المعلومات المسجلة على لصيقة السائل S_0 نجد ($d=1,22$) أوجد النسبة الكتلية لهيدروكسيد الصوديوم في السائل S_0 وقارنها مع القيمة المسجلة على اللصيقة (20%)
نعطي : $M(\text{H})=1 \text{ g/mol}$ ، $M(\text{O})=16 \text{ g/mol}$ ، $M(\text{Na})=23 \text{ g/mol}$.

تمرين 3 :

- 1 نعتبر محلولاً مائياً S لحمض الكبريتيك تركيزه $C=0,01 \text{ mol/l}$.
- 1 - 1 أعطي صيغة حمض الكبريتيك .
- 1 - 2 كتب معادلة تفاعله مع الماء ، لماذا نقول بأن هذا النوع ثنائي حمض ؟ استنتج التراكيز المولية للأيونات الموجودة في المحلول .
- 2- نمزج حجما $V=20 \text{ ml}$ من المحلول S وحجما $V'=30 \text{ ml}$ من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C=C'$.
- 1-2 ما تركيب محلول هيدروكسيد الصوديوم ؟
- 2-2 لماذا نقول بأنه محلول قاعدي .
- 3-2 ما التفاعل الذي يحدث عند مزج المحلولين S و S' ؟ أكتب معادلته .
- 4-2 حدد ب mol/l تركيب المجموعة في الحالة النهائية .