الجزء I : القياس في الكيمياء

الدرس 7 : التفاعلات أكسدة-اختزال

السلسلة ⑦

2014

التمرين 01

ملاحظة: كلمتا مؤكسد ومختزل تقرآن كإسمي فاعل،أي بكسر السين في الأولى والزاي في الثانية.

طريقة للتذكر: المؤكسد يكتسب إلكترونات المختزل يخسر إلكترونات.

أعط تعريف كل من المفاهيم التالية: المؤكسد،المختزل،الأكسدة،الاختزال،التفاعل أكسدة اختزال.

التمرين 02

1- أكتب نصف معادلة الأكسدة والاختزال للمزدوجات التالية :

$Na^+(aq)/Na(s)$ $\quad Al^{3+}(aq)/Al(s)$ $\quad NO_3^-(aq)/NO(g)$ $\quad H_2O_2(aq)/H_2O(l)$

$MnO_4^-(aq)/Mn^{2+}(aq)$ $\quad MnO_4^-(aq)/MnO_2(s)$ $\quad Cr_2O_7^{2-}(aq)/Cr^{3+}(aq)$

2- أكتب المزدوجة مختزل/مؤكسد (Ox/Red) الموافقة لكل من المعادلات أكسدة-اختزال التالية:

$H_2 = 2H^+ + 2e^-$ $\quad Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-$ $\quad Au = Au^{3+} + 3e^-$

3- من بين الأنواع الكيميائية التالية،حدد المؤكسد والمختزل الموافق،مع التعليل:

$Hg(l)$ ، $Cr^{3+}(aq)$ ، $Fe^{3+}(aq)$ ، $Sn^{2+}(aq)$ ، $Cu(s)$ ، $Cr(s)$ ، $Sn^{4+}(aq)$ ، $Fe^{2+}(aq)$ ، $Hg^{2+}(aq)$

و $Cu^{2+}(aq)$.

التمرين 03

يحتوي دورق على محلول مائي أزرق لأيونات النحاس II $Cu^{2+}(aq)$.

1- كيف يمكن التحقق تجريبيا من وجود هذه الأيونات في المحلول ؟

2- ندخل في المحلول صفيحة زنك.بعد عدة دقائق،نلاحظ عليها توضعا أحمر اللون.

1-2 ما طبيعة هذا التوضع؟

2-2 لماذا نعتبر الأيونات $Cu^{2+}(aq)$ من المؤكسدات؟ما هو المختزل؟

3-2 علما أنه تتكون في المحلول أيونات $Zn^{2+}(aq)$ ،أكتب نصفي معادلتي ثم معادلة تفاعل الذي وقع.لماذا يسمى تفاعل أكسدة اختزال؟

أتمم موازنة كل من أنصاف المعادلات التالية :

$Br_2(g) = Br^-(aq)$ $\quad Cd^{2+}(aq) = Cd(s)$ $\quad Fe^{3+}(aq) = Fe^{2+}(aq)$

$CrO_4^{2-}(aq) + H^+(aq) = Cr_2O_7^{2-}(aq) + H_2O(l)$

في كل من المعادلات التالية،حدد النوع الذي تمت أكسدته والذي تم اختزاله،النوع المؤكسد والنوع المختزل ،واكتب نصف معادلة كل مزدوجة مشاركة:

1- $2Ag^+(aq) + Cd(s) \rightarrow 2Ag(s) + Cd^{2+}(aq)$

2- $Cl_2(g) + 2Br^-(aq) \rightarrow 2Cl^-(aq) + Br_2(g)$

3- $2Fe^{2+}(aq) + Br_2(g) \rightarrow 2Fe^{3+}(aq) + 2Br^-(aq)$

4- $2Fe^{3+}(aq) + Cd(s) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq) + Cd^{2+}(aq)$

5- $2S_2O_3^{2-}(aq) + I_2(aq) \rightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + 2I^-(aq)$

6- $2Tl(s) + 2H^+(aq) \rightarrow 2Tl^+(aq) + H_2(g)$

الحر كا يبقى حر

و الرجولة راها بحر

و الرجال ماشي بالمظهر

بالكلمة و ماشي بتخراج الصدر

و فالشدة هو الأول و مايعطيك بالظهر

و يا البنت لحذاكة ماشي بطلوق الشعر

و الفم محمر و عامر غير بالعكر

و ماشي بصباغة الظفر

و لا صباغة الشعر بلزعر

شوف مخك باش معمر

ما بقاش فالمنكر

و اللي تقهر يزيد يصبر و يصبر

"للعقول الصغيرة هموم صغيرة ، أما العقول الكبيرة فليس عندها وقت للهموم..." مرسون

التمرين 04

نترك محلولا مائي لكلورور الحديد II ذي اللون الأخضر الباهت في الهواء ، فيأخذ تدريجيا لونا برتقاليا.

1- ما هي الأيونات التي تتكون في المحلول ؟
2- أعط المزدوجات مختزل/مؤكسد المتواجدة في المحلول.
أكتب أنصاف المعادلات أكسدة اختزال . استنتج معادلة التفاعل .

نصب في كأس الحجم 10mL من ماء جافيل ويسمى كذلك إيبوكلوريت الصوديوم.يحتوي هذا الحجم على كمية المادة $n_i(ClO^-) = 4.10^{-2}\,mol.L^{-1}$ لأيونات الإيبوكلوريت $ClO^-_{(aq)}$ ، ونضيف إليه محلولا مائيا ليودور البوتاسيوم $(K^+_{(aq)}\,;\,I^-_{(aq)})$ يحتوي على كمية المادة $n_i(I^-) = 6.10^{-2}\,mol.L^{-1}$ ،ثم قطرات من محلول مائي لحمض الكبريتيك المركز .نلاحظ الظهور التدريجي للون بني في المحلول يميز ثنائي اليود $I_{2(aq)}$.

1. إحدى المزدوجات المشاركة مختزل /مؤكسد في التجربة هي $ClO^-_{(aq)} / Cl^-_{(aq)}$.ما هي المزدوجة الثانية ؟
أكتب نصف معادلة كل مزدوجة.
2. أكتب معادلة التفاعل الذي وقع.
3. لماذا نستعمل محلول مائي لحمض الكبريتيك المركز ؟
4. أنجز جدولا وصفيا لتتبع هذا التفاعل .أحسب التقدم الأقصى وحدد المتفاعل المحد.
5. استنتج الحصيلة النهائية لكميات المادة عند نهاية التفاعل.

التمرين 05

يمكن لمحلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم أن يتفاعل مع الماء الأوكسيجيني $H_2O_2(aq)$ في وسط حمضي.

1- أكتب نصفي المعادلتين والمعادلة أكسدة اختزال علما أن المزدوجتين المشاركتين هما:
$MnO_4^-(aq) / Mn^{2+}(aq)$ $\qquad$ $O_2(g) / H_2O_2(aq)$
2- لماذا يجب أن يكون الوسط حمضيا ؟
3- نستعمل الحجم V_0=12mL من محلول برمنغنات البوتاسيوم تركيزه C_0=2,0.10^{-2} mol.L^{-1} لأكسدة الحجم V_0=20 mL من الماء الأوكسيجيني .أحسب التركيز C للماء الأوكسيجيني.