تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

I مفهوم التفاعل أكسدة – اختزال :

1) الإبراز التجريبي لمفهوم الأكسدة -اختزال:

أ) نشاط تجريبي رقم 1:

نصب في كأس قليلا من محلول مائي لنترات الفضة ($Ag^+_{aq} + NO_3^-_{aq}$) .

ثم نغمر في المحلول صفيحة من النحاس.

نلاحظ بعد فترة قليلة توضع طبقة رمادية على الجزء المغمور وتلون المحلول باللون الأزرق .

أ) بملأ يفسر ظهور اللون الأزرق ؟ ما سبب ذلك التحول؟ عبر عن التحول الذي حدث بنصف معادلة إلكترونية .

ب) تعرف على الفلز المتوضع على الجزء المغمور من صفيحة النحاس ؟ ما سبب ذلك التحول؟ عبر عن التحول الذي حدث بنصف معادلة إلكترونية .

ج) اكتب معادلة التفاعل الحاصل بين فلز النحاس وأيونات الفضة Ag^+ .

ب) استثمار:

أ) يفسر ظهور اللون الأزرق بوجود أيونات النحاس Cu^{2+} ، الناتجة عن أكسدة فلز النحاس .
التحول الذي حدث لفلز النحاس يعبر عنه بنصف المعادلة التالية :

$Cu \xrightarrow{\text{أكسدة}} Cu^{2+} + 2e^-$ وهذان النوعان ينتميان الى المزدوجة مختزل/مؤكسد : Cu^{2+}/Cu

نقول بصفة عامة أن Cu بإمكانه التحول إلى Cu^{2+} أو العكس ويمكن ترجمة ذلك بنصف المعادلة التالية : $Cu \leftrightarrows Cu^{2+} + 2e^-$

ملحوظة1: خلال تفاعل الأكسدة: النوع الكيميائي Cu فقد الإلكترونين لكي يتحول إلى Cu^{2+} .

ب) الفلز المتوضع على الجزء المغمور من الصفيحة هو فلز الفضة وهو ناتج عن اختزال أيونات الفضة .
التحول الذي يحدث لأيونات الفضة يعبر منه بنصف المعادلة التالية :

$Ag^+ + e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} Ag$ وهذان النوعان ينتميان الى المزدوجة مختزل/مؤكسد : Ag^+/Ag

نقول بصفة عامة أن Ag^+ بإمكانه التحول إلى Ag أو العكس ويمكن ترجمة ذلك بنصف المعادلة التالية : $Ag^+ + e^- \leftrightarrows Ag$

ملحوظة2: خلال تفاعل الإختزال : النوع الكيميائي Ag^+ اكتسب إلكترونا لكي يتحول إلى Ag .

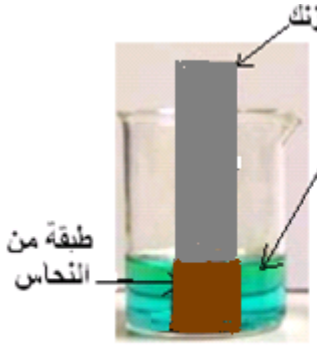
ج) معادلة التفاعل الحاصل نحصل عليها بجمع نصفي معادلتي الأكسدة –اختزال :

$$Cu \leftrightarrows Cu^{2+} + 2e^-$$
$$(Ag^+ + e^- \leftrightarrows Ag) \times 2$$
$$Cu_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

ملحوظة 3: هذا النوع من التفاعل الذي يتم خلاله تبادل الإلكترونات يسمى بتفاعل الأكسدة-اختزال.
النوع الذي يطرأ عليه تفاعل الأكسدة يسمى مختزلا والنوع الذي يطرأ عليه تفاعل الاختزال يسمى مؤكسدا .

$$\underset{\text{مختزل}}{Cu} + 2Ag^+ \rightarrow \underset{\text{اختزال}}{Cu^{2+}} + 2Ag$$
(أكسدة فوق Cu و Cu^{2+}، مؤكسد تحت $2Ag^+$)

ج) نشاط تجريبي رقم 2 :



نصب في كأس قليلا من محلول مائي لكبريتات النحاس II ($Cu^{2+}_{aq} + SO_4^{2-}_{aq}$) .

ثم نغمر في المحلول صفيحة من الزنك.

نلاحظ بعد فترة قليلة توضع طبقة من النحاس $Cu_{(s)}$ على الجزء المغمور من الصفيحة ،

واختفاء اللون الأزرق المميز الأيونات Cu^{2+} ويتميز المحلول المحصل عليه بوجود أيونات الزنك Zn^{2+} ، (التي يمكن إبرازها بإضافة قليل من الصودا فنحصل على راسب أبيض لهيدروكسيد الزنك).

أ) اكتب نصف معادلة تفاعل الأكسدة الحاصل خلال هذا التحول . ثم أعط المزدوجة مختزل / مؤكسد .

ب) اكتب نصف معادلة تفاعل الاختزال الحاصل خلال هذا التحول . ثم أعط المزدوجة مختزل / مؤكسد .

ج) استنتج معادلة تفاعل الأكسدة اختزال الحاصل خلال هذا التحول .

د) استثمار:

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

أ) نصف معادلة تفاعل الأكسدة الحاصل خلال هذا التحول : $Zn \xrightarrow{\text{أكسدة}} Zn^{2+} + 2e^-$.

وبما أنه بصفة عامة Zn بإمكانه التحول إلى Zn^{2+} أو العكس ، نكتب نصف المعادلة السابقة كما يلي : $Zn \rightleftarrows Zn^{2+} + 2e^-$.

ب) نصف معادلة تفاعل الاختزال الحاصل خلال هذا التحول : $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

وبما أنه بصفة عامة Cu^{2+} بإمكانه التحول إلى Cu أو العكس ، نكتب نصف المعادلة السابقة كما يلي : $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Cu$

ج) نحصل على المعادلة الكيميائية بجمع نصفي معادلتي الأكسدة –اختزال :

$$\begin{array}{rcl} Zn & \rightleftarrows & Zn^{2+} + 2e^- \\ + & & \\ Cu^{2+} + 2e^- & \rightleftarrows & Cu \\ \hline Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} & \rightarrow & Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)} \end{array}$$

(2) تعاريف :

المؤكسد هو كل نوع كيميائي قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.

المختزل هو كل نوع كيميائي قادر على فقدان إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.

الأكسدة هي فقدان الإلكترونات من طرف نوع كيميائي والنوع الكيميائي الذي تطرأ عليه الأكسدة يسمى مختزلا.

(الأكسدة إذن هي :التحول الذي يوافق الانتقال من المختزل red إلى المؤكسد ox). مثال أكسدة الحديد: $\underset{\text{مختزل}}{Fe} \xrightarrow{\text{أكسدة}} \underset{\text{مؤكسد}}{Fe^{2+}} + 2e^-$

الإختزال هو اكتساب الإلكترونات من طرف نوع كيميائي والنوع الكيميائي الذي يطرأ عليهالاختزال يسمى مؤكسدا.

(الاختزال إذن هو التحول الذي يوافق الانتقال من المؤكسد ox إلى المختزل red). مثال : اختزال أيونات الفضة : $\underset{\text{مؤكسد}}{Ag^+} + e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} \underset{\text{مختزل}}{Ag}$

وبصفة عامة تكتب نصف المعادلة أكسدة اختزال كما يلي :

$$ox + ne^- \underset{\text{أكسدة}}{\overset{\text{اختزال}}{\rightleftarrows}} red$$

انتبه إلى كون الإلكترونات توجد دائما بجوار المؤكسد (في نصف المعادلة أكسدةاختزال)

II تعميم مفهوم الأكسدة - اختزال :

1) معادلة تفاعل الأكسدة اختزال :

عموما يتم تفاعل الأكسدة –اختزال بين مزدوجتين مؤكسد- مختزل :ox_1 / red_1 و ox_2 / red_2 ، بحيث مؤكسد إحدى المزدوجتين يكتسب الإلكترونات ومختزل المزدوجة الأخرى يفقد الإلكترونات .

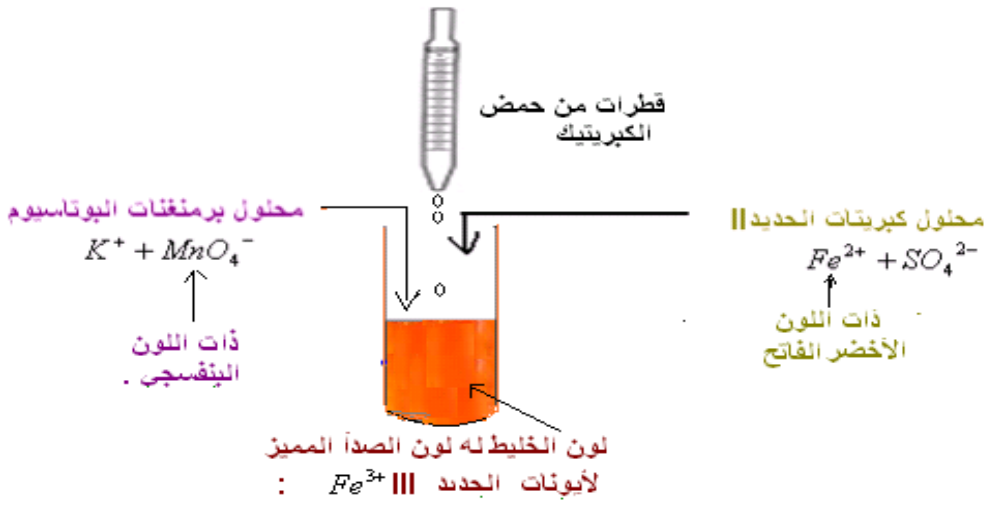
و حصيلة التفاعل نحصل عليها بإضافة نصفي المعادلتين. (يجب أن يكون عدد الإلكترونات المكتسبة من طرف المؤكسد مساو لعدد الإلكترونات المفقودة من طرف المختزل).

معادلة التفاعل الحاصل بين ox_1 مؤكسد المزدوجة الأولى و red_2 مختزل المزدوجة الثانية يكتب على النحو التالي :

$$\begin{array}{rcl} (\ ox_1 + a\ e^- & \rightleftarrows & red_1\ ) \times b \\ (\ red_2 & \rightleftarrows & ox_2 + b\ e^-\ ) \times a \\ \hline b\ ox_1 + a\ red_2 & \rightarrow & b\ red_1 + a\ ox_2 \end{array}$$

2)التفاعل بين المزدوجتين MnO_4^- / Mn^{2+} و Fe^{3+} / Fe^{2+} :

نصب في كأس قليلا من محلول برمنغنات البوتاسيوم$(K^+ + MnO_4^-)$ المحمض بإضافة قطرات من حمض الكبريتيك ثم نضيف إليه محلولا مائيا لكبريتات الحديدII.



Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

نلاحظ أن محلول برمغنات البوتاسيوم يفقد لونه البنفسجي نتيجة تكون أيونات المنغنيز $Mn^{2+}_{(aq)}$ العديمة اللون في المحاليل المائية.

و نبرز باستعمال محلول الصودا وجود الأيونات $Fe^{3+}_{(aq)}$ في المحلول المحصل عليه(التي تعطي للمحلول لون الصدأ).

تم تفاعل بين الأيونات $MnO_4^-{}_{(aq)}$ والأيونات $Fe^{2+}_{(aq)}$ لإعطاء أيونات المنغنيز $Mn^{2+}_{(aq)}$ وأيونات الحديد III $Fe^{3+}_{(aq)}$.

خلال هذا التحول تأكسدت أيونات الحديد الثاني Fe^{2+} إلى Fe^{3+} وذلك وفق نصف المعادلة التالية :

$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$$

بينما خلال اختزلت أيونات البرمنغنات MnO_4^- إلى Mn^{2+} وذلك وفق نصف المعادلة التالية :

$$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$$

لموازنة ذرات الهيدروجين نضيف للطرف الثاني 4 جزيئات من الماء :

$$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

لموازنة ذرات الهيدروجين نضيف $8H^+$ للطرف الأول :

$$MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

ثم نضيف 5 الكترونات للطرف الأول لموازنة الشحنات الكهربائية .

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

حصيلة التفاعل:

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \xrightarrow[\text{مؤكسد}]{\text{اختزال}} Mn^{2+} + 4H_2O$$

$$(Fe^{2+} \xrightarrow[\text{أكسدة}]{\text{اختزال}} Fe^{3+} + e^-) \times 5$$

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} + 5Fe^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 5Fe^{3+}_{(aq)} + 4H_2O_{(\ell)}$$

III أمثلة لبعض المزدوجات مؤكسد - مختزل

1) نشاط تطبيقي:

نعتبر المزدوجات مؤكسد مختزل التالية :

Al^{3+}/Al ، Cl_2/Cl^- ، I_2/I^- ، NO_3^-/NO ، $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ ، $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$.

أكتب نصف معادلة الأكسدة-اختزال الموافقة لكل مزدوجة مع تحديد المؤكسد والمختزل في كل حالة.

2) أمثلة لبعض المزدوجات مؤكسد- مختزل :

نعطي في الجدول التالي أمثلة لبعض المزدوجات مؤكسد-مختزل :

المزدوجة	نصف معادلة الأكسدة ـ اختـــــزال	المؤكســـــد	المختزل
Cu^{2+}/Cu	$Cu^{2+} + 2e^- \leftrightarrows Cu$	Cu^{2+}	Cu
Al^{3+}/Al	$Al^{3+} + 3e^- \leftrightarrows Al$	Al^{3+}	Al
Ag^+/Ag	$Ag^+ + e^- \leftrightarrows Ag$	Ag^+	Ag
H^+/H_2	$2H^+ + 2e^- \leftrightarrows H_2$	H^+	H_2
Fe^{3+}/Fe^{2+}	$Fe^{3+} + e^- \leftrightarrows Fe^{2+}$	Fe^{3+}	Fe^{2+}
Na^+/Na	$Na^+ + e^- \leftrightarrows Na$	Na^+	Na
Fe^{2+}/Fe	$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	Fe^{2+}	Fe
Cl_2/Cl^-	$Cl_2 + 2e^- \leftrightarrows 2Cl^-$	Cl_2	Cl^-
I_2/I^-	$I_2 + 2e^- \leftrightarrows 2I^-$	I_2	I^-
O_2/H_2O_2	$O_2 + 2H^+ + 2e^- \leftrightarrows H_2O_2$	O_2	H_2O_2

التوجيهات المتعلقة بالدرس :

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

تفاعلات الأكسدة ـ اختزال.

- أمثلة لتفاعلات أكسدة ـ اختزال كتفاعلات تعتمد انتقال الإلكترونات.
- إبراز تعريف المؤكسد والمختزل، في الحالات البسيطة، انطلاقا من كتابة معادلات هذه التفاعلات.
- مزدوجة مختزل/ مؤكسد.
- كتابة معادلة التفاعل المنمذج لتحول الأكسدة ـ اختزال مع استعمال الإشارة $\rightleftharpoons$ في كتابة نصف المعادلة المميزة للمزدوجة مختزل/مؤكسد، وتعرف المزدوجتين المتدخلتين.

$$Ox + ne^- \rightleftharpoons red$$

- إبراز طريقة كتابة معادلة تفاعل الأكسدة ـ اختزال
- استعمال الجدول الدوري لإعطاء أمثلة لمختزلات (الفلزات) ولمؤكسدات من بين اللافلزات (ثنائي الهالوجينات وثنائي الأوكسيجين).

المحتوى	معارف ومهارات
4.2 ـ تفاعلات أكسدة ـ اختزال. ▪ أمثلة لتفاعلات أكسدة ـ اختزال تعتمد انتقال الإلكترونات. ▪ إبراز تعريف المؤكسد والمختزل، في الحالات البسيطة، انطلاقا من كتابة معادلات هذه التفاعلات؛ ▪ مزدوجة مؤكسد ـ مختزل؛ كتابة معادلة التفاعل المنمذج لتحول الأكسدة ـ اختزال مع استعمال الإشارة $\rightleftharpoons$ في كتابة نصف المعادلة المميزة للمزدوجة مختزل/مؤكسد، وتعرف المزدوجتين المتدخلتين. $ox + ne^- \rightleftharpoons red$ ـ إبراز طريقة كتابة معادلة تفاعل الأكسدة ـ اختزال ▪ استعمال الجدول الدوري لإعطاء أمثلة لمختزلات (الفلزات) ولمؤكسدات من بين اللافلزات (ثنائي الهالوجينات وثنائي الأوكسيجين).	تعريف مؤكسد ومختزل؛ o تعرف المؤكسد والمختزل لبعض المزدوجات: o $H^+_{(aq)} / H_{2(g)}$ o $M^{n+}_{(aq)} / M_{(s)}$ o $Fe^{3+}_{(aq)} / Fe^{2+}_{(aq)}$ o $MnO^-_{4(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)}$ o $I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}$ o $S_4O^{2-}_{6(aq)} / S_2O^{2-}_{3(aq)}$

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc
Pour toute observation contactez moi
Sbiabdou@yahoo.fr
لا تنسونا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.