Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

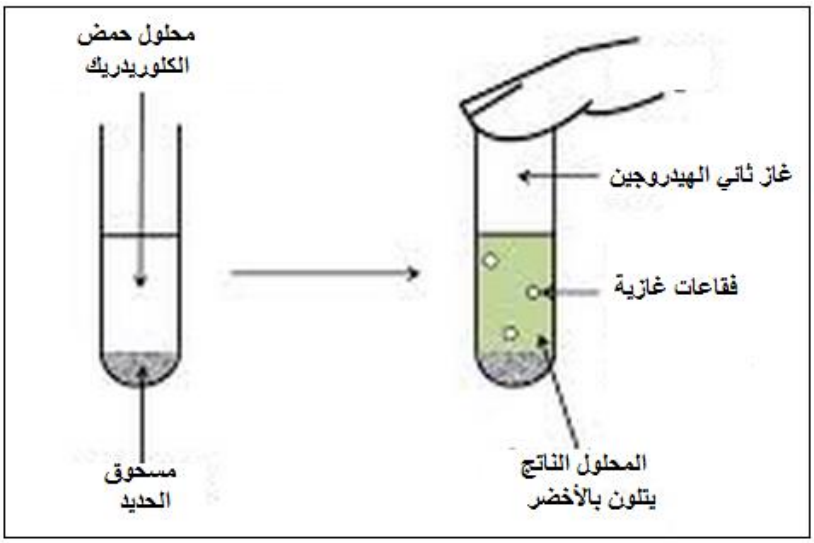
تفاعلات الأكسدة –اختزال

Les réactions d'oxydo – réduction

I- التفاعل أكسدة-اختزال

1-تجربة

نصب في أنبوب اختبار قليل من محلول حمض الكلوريدريك $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$, نضيف له برادة حديد.



ملاحظات :

- تكون غاز قابل للاشتعال هو غاز ثنائي الهيدروجين H_2.
- اختفاء الحديد و تكون أيونات الحديد II , يمكن الكشف عنها باستعمال محلول الصودا, بحيث يتكون راسب أخضر هو هيدروكسيد الحديد II.

استنتاج :

حدث تفاعل بين أيونات الأوكسونيوم و فلز الحديد حسب المعادلة:

$$Fe_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

- أثناء التفاعل فقد فلز الحديد إلكترونات نعبر عن هذا التحول بالمعادلة:

$$Fe_{(s)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

- الإلكترونات لا تكون حرة في المحلول بل تكتسبها البروتونات المميهة و نعبر عن هذا التحول بالكتابة:

$$2H^+_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)}$$

تعريف :

تفاعل أكسدة-اختزال هو تفاعل كيميائي يتم خلاله تبادل إلكترونات بين متفاعلين .

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

2-أمثلة :

-يحدث تفاعل بين محلول كبريتات النحاس II ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) مع فلز الزنك Zn ، فينتج عنه تكون أيونات الزنك Zn^{2+} و فلز النحاس Cu .

معدلة التفاعل :

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

-يتفاعل فلز النحاس Cu مع نترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$) فينتج عنه تكون فلز الفضة Ag و أيونات النحاس II (Cu^{2+})

معادلة التفاعل :

$$Cu_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

II-المزدوجة مؤكسد-مختزل :

1-تعاريف :

الأكسدة هي فقدان لإلكترونات من طرف نوع كيميائي خلال تفاعل ما .

الأختزال هو اكتساب لإلكترونات من طرف نوع كيبائي خلال تفاعل ما .

المؤكسد نوع كيميائي قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر .

المختزل نوع كيميائي قادر على فقدان إلكترون أو أكثر .

2-مزدوجة مؤكسد مختزل :

مثال :

تختزل أيونات النحاس عند تفاعلها مع فلز الزنك حسب نصف المعادلة: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$

يتأكسد فلز النحاس عند تفاعله مع أيونات الفضة حسب نصف المعادلة: $Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

يمكن لهذا التحول أن يحدث في الاتجاهين معا, نقول أن النوعين Cu و Cu^{2+} يكونان مزدوجة مختزل / مؤكسد

نرمز لها ب : Cu^{2+}/Cu ونصف معادلتها الإلكترونية تكتب : $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Cu_{(s)}$

تعريف :

تتكون مزدوجة مختزل/مؤكسد رمزها Ox/Red من مؤكسد Ox و مختزل Red مرافق مرتبطان بنصف المعادلة الإلكترونية : $Ox + ne^- \rightleftarrows Red$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

أمثلة :

المزدوجة	نصف معادلتها الإلكترونية	اسم المختزل	اسم المؤكسد
$Fe^{3+}_{(aq)}/Fe^{2+}_{(aq)}$	$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightleftarrows Fe^{2+}_{(aq)}$	أيون الحديد II	أيون الحديد III
Ag^+/Ag	$Ag^+_{(aq)} + e^- \rightleftarrows Ag_{(s)}$	فلز الفضة	أيون الفضة
$I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$	$I_{2(aq)} + 2e^- \rightleftarrows I^-_{(aq)}$	أيون اليودور	ثنائي اليود
$Al^{3+}_{(aq)}/Al_{(s)}$	$Al^{3+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Al_{(s)}$	أيون الألومنيوم	فلز الألومنيوم

III-تعميم : التفاعل بين أيونات في محلول مائي :

تجربة :

نصب في أنبوب اختبار قليل من محلول كبريتات الحديد II ($Fe^{2+} + SO_4^{2-}$) , محمض بحمض الكبريتيك. نضيف إلى الأنبوب قطرة قطرة محلول برمنغنات البوتاسيوم ($K^+ + MnO_4^-$).

ملاحظة :

يفقد محلول برمنغنات البوتاسيوم لونه البنفسجي مما يدل على اختفاء أيونات البرمنغنات MnO_4^- و تكون أيونات المنغنيز Mn^{2+} العديمة اللون .

استنتاج :

- تتحول أيونات الحديد II Fe^{2+} إلى أيونات الحديد III Fe^{3+} :
نصف معادلة الأكسدة :

$$\boldsymbol{Fe^{2+} \rightleftarrows Fe^{3+} + e^-}$$

- تتحول أيونات البرمنغنات MnO_4^- إلى أيونات المنغنيز Mn^{2+} :
نصف معادلة الإختزال :

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

- نستنتج المعادلة الحصيلة بجمع نصفي المعادلتين الإلكترونيتين مع إقصاء الإلكترونات :

$$\boldsymbol{MnO_4^- + 8H^+ + 5Fe^{2+} \rightleftarrows Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O}$$