

تفاعلات الأكسدة - اختزال

Les réactions d'oxydo - réduction

1- 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:



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

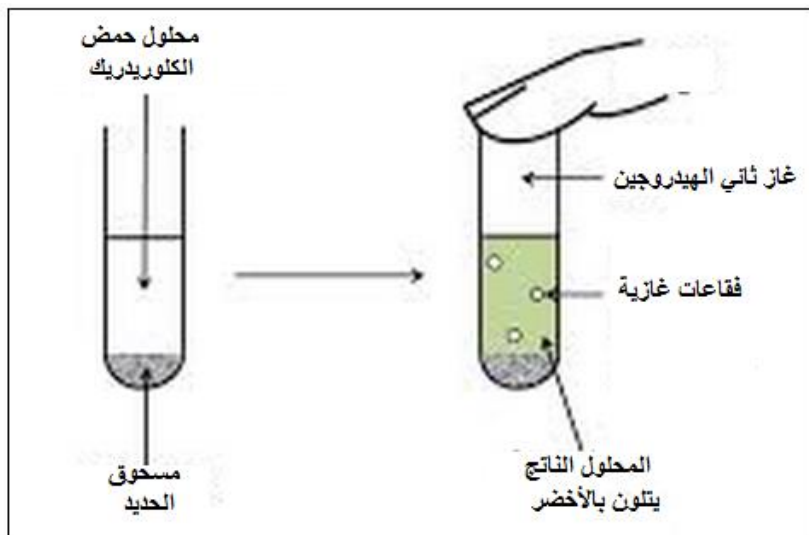


- الإلكترونات لا تكون حرة في المحلول بل تكتسبها البروتونات المميهة و نعبر عن هذا التحول بالكتابة:



تعريف :

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



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 :



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



II-المزدوجة مؤكسد-مختزل :

1-تعريف :

الأكسدة هي فقدان للإلكترونات من طرف نوع كيميائي خلال تفاعل ما .
الأختزال هو اكتساب للإلكترونات من طرف نوع كيميائي 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: $Cu_{(aq)}^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

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

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 : $Cu_{(aq)}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)}$

تعريف :

تتكون مزدوجة مختزل/مؤكسد رمزها Ox/Red من مؤكسد Ox و مختزل Red مرافق مرتبطان بنصف المعادلة

الإلكترونية : $Ox + ne^- \rightleftharpoons Red$

أمثلة :

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



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



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

