

II - الإبراز التجريبي لتفاعلات أكسدة اختزال:

١) تجربة:

نغم صفيحة من الفضة في محلول مائي لنيرات الفضة (Ag⁺ + NO₃⁻)



نلاحظ توضع طبقة من الفضة على الجزء المغمور من الصفيحة وتلون محلول باللون الأزرق المميز لـأيونات النحاس II.

٢- تعليل :

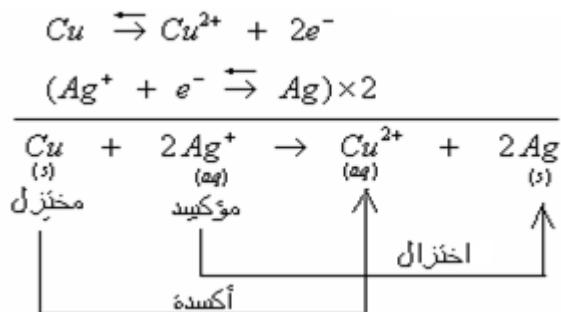
خلال هذا التحول تكسد فلز النحاس Cu إلى أيونات النحاس Cu^{2+} وذلك وفق نصف المعادلة التالية:

$$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$$

 بينما اخترق أيونات الفضة Ag^+ إلى فلز الفضة Ag وذلك وفق نصف المعادلة التالية:

$$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$$

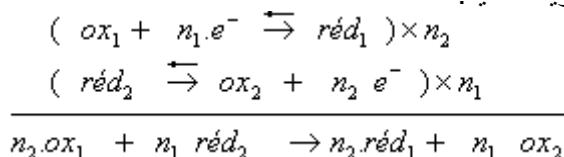
 المزدوجتان مؤكسد-محترقل المتقابلتان هما: Cu^{2+}/Cu و: Ag^+/Ag .
 وتحتاج التفاعلات أكسدة اخترال تحصل عليها بالإضافة نصف المعادلتين السابقتين:



تعمیم:

بنصيحة عامة نصف محاولة التفاصيل أكسدة احتزان تكتب كما يلي : $ox + n.e^- \rightarrow red$

عندما يحدث تفاعل الأكسدة اختزال بين مزدوجتين: $ox_1 / réd_1$ و $ox_2 / réd_2$ بحيث يتفاعل مؤكسد المزدوجة الأولى مع مختزل الثانية فإن حوصلة التفاعل أكسدة اختزال نحصل عليها بالطريقة التالية:



أمثلة :

(1) اكتب نصف معادلة التفاعل أكسدة اختزال بالنسبة لكل من المزدوجات التالية: MnO_4^- / Mn^{2+} ، Cl_2 / Cl^- ، Al^{3+} / Al

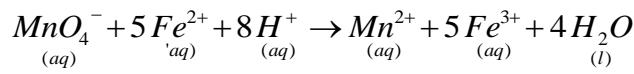
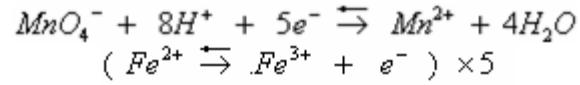
2) اكتب معادلة التفاعل أكسدة اختزال الحاصل بين أيونات اليرمنغات MnO_4^- وأيونات الحديد II Fe^{2+} نعطي المزدوجتين :

اجابة :

(1)

نصف المعادلة	المزدوجة
$Al^{3+} + 3e^- \xrightarrow{} Al$	Al^{3+} / Al
$Cl_2 + 2e^- \xrightarrow{} 2Cl^-$	Cl_2 / Cl^-
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \xrightarrow{} Mn^{2+} + 4H_2O$	MnO_4^- / Mn^{2+}

(2)



4) المحتوى المهم

المؤكسد هو كل نوع كيميائي قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي، ويسمى النوع الناتج مختزلاً مراهقاً.

المختزل هو كل نوع كيميائي قادر على فقدان إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي، ويسمى النوع الناتج مؤكسداً مراهقاً.

تفاعل الأكسدة هي فقدان إلكترون أو أكثر من طرف نوع كيميائي والنوع الكيميائي الذي تطرأ عليه الأكسدة يسمى مختزلاً.

تفاعل الاختزال هو اكتساب إلكترون أو أكثر من طرف نوع كيميائي والنوع الكيميائي الذي يطرأ عليه الاختزال يسمى مؤكسداً.

II- التحولات السريعة والتحولات البطيئة:

1) التحولات السريعة:

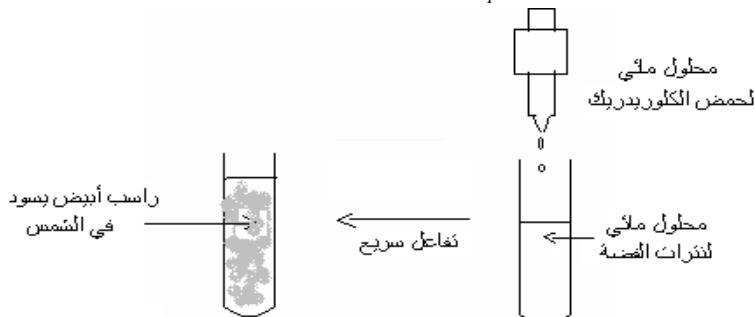
أ) تعريف:

التحولات السريعة هي التي تحدث في مدة زمنية وجية بحيث لا يمكن تتبع تطورها بالعين المجردة أو بأدوات القياس. (وكان التفاعل يحدث بمجرد تماس المتفاعلين).

ب) أمثلة:

- ترسيب كلورور الفضة:

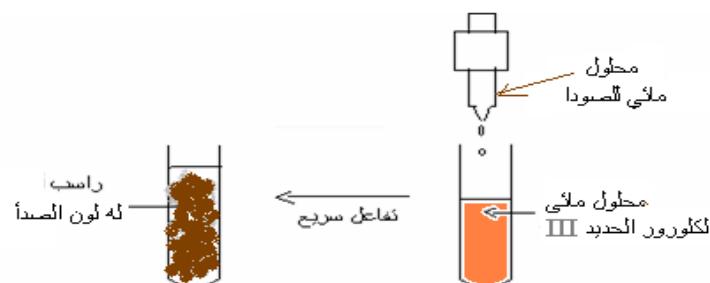
نصب في أنبوب اختبار قليلاً من محلول مائي لنترات الفضة (NO_3^-) aq ثم نضيف إليه قليلاً من محلول مائي لحمض الكلوريدريك (H_3O^+) aq + Ag^+ .



نلاحظ تكون راسب أبيض لكلورور الفضة (الذي يتميز بكونه يسود في الشمس) وذلك وفق تفاعل سريع معادله تكتب كما يلي:

III- ترسيب هيدروكسيد الحديد:

نصب في أنبوب اختبار قليلاً من محلول مائي لكlorور الحديد III (Fe^{3+}) aq ثم نضيف إليه قليلاً من محلول مائي الصودا (HO^-).



نلاحظ تكون راسب له لون الصدأ لهيدروكسيد الحديد III وذلك وفق تفاعل سريع معادله تكتب كما يلي:

2) التحولات البطيئة:

أ) تعريف:

التحولات البطيئة هي التي تستغرق مدة زمنية تستطيع خلالها تتبع تطورها بالعين المجردة أو بأدوات القياس.

ب) مثال:

- تفاعل أيونات اليودور مع الماء الأوكسيجيني (أي: بروكسيد الهيدروجين) في وسط حمضي.

نصب في أنبوب اختبار قليلاً من يودور البوتاسيوم (I^-) $+ K^+$ ثم نضيف إليه قليلاً من الماء الأوكسيجيني H_2O_2 المحمض بإضافة قطرات من حمض الكبريتيك للاحظ التكون التدريجي لثاني اليود I_2 الذي يتميز بلونه البنبي حيث يتغير لون الزمن في الأخذ فاتحاً في البداية ثم يصير داكناً ثم يميل تدريجياً إلى اللون البنبي الذي يزداد ذكانته مع مرور الزمن.

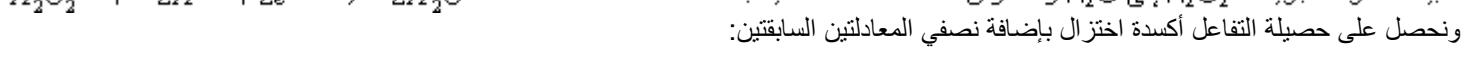


إذن التفاعل الحاصل بين أيونات اليودور I^- التي تتتمى للمزدوجة I_2 / I^- وبين جزيئات H_2O_2 التي تتتمى للمزدوجة H_2O_2 / H_2O تفاعل بطيء.

خلال هذا التحول تلخصت أيونات اليودور I^- إلى I_2 وذلك وفق نصف المعادلة التالية:

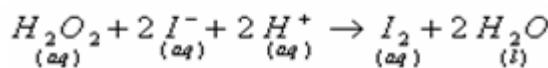


بينما اخترقت جزيئات H_2O_2 إلى H_2O وذلك وفق نصف المعادلة التالية:



ونحصل على حصيلة التفاعل أكسدة اختزال بإضافة نصف المعادلتين السابقتين:

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma :



تحول بطيء

أمثلة أخرى لتحولات بطيئة - تفاعل فلز الفلزات (مثل الزك أو الحديد أو المغنيزيوم...) مع أيونات الأوكسونيوم.

III - العوامل الحركية :

1) تعریف :

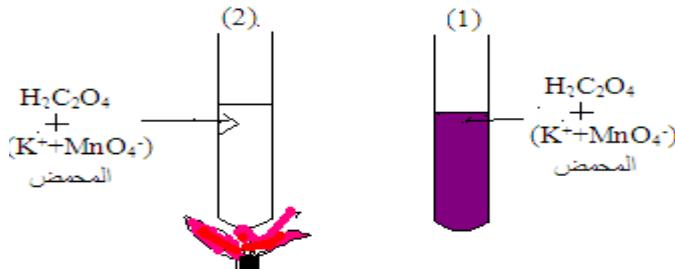
نسمى عالما حركيا كل مقدار مؤثر على سرعة تحول كيميائي.

2) الإبراز التجاري للعوامل الحركية :

(أ) درجة الحرارة :

لإبراز تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل ننجذ التجربة التالية.

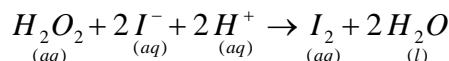
نصب في أنبوب اختبار (1) و(2) نفس الحجم من محلول حمض الأكساليك $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ثم نضيف في نفس اللحظة لكل منها نفس الحجم من محلول برمغنتات البوتاسيوم $(\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-)$ المحمض بالإضافة قطرات من حمض الكبريتيك ونفع درجة حرارة الأنابيب الثاني إلى 40°C .



نلاحظ اختفاء اللون البنفسجي المميز لأيونات البرمنغنتات MnO_4^- يكون أسرع في الأنابيب الثاني الذي تم تسخينه (أي رفع درجة حرارته).
ستتضح أنه كلما كانت درجة الحرارة مرتفعة كلما ازدادت سرعة التفاعل.
إذن درجة الحرارة تعتبر عالما حركيا.

(ب) تأثير التركيز البديئي للمتفاعلات:

تفاعل أيونات اليودور I^- مع جزيئات الماء الأكسيجيني H_2O_2 في وسط حمضي حسب المعادلة:



نصب في كأسين نفس الحجم H_2O_2 المحمض بقطارات من حمض الكبريتيك ونضيف لكل منها نفس الحجم من محلول $(\text{K}^+ + \text{I}^-)$ لكن تركيز هذا الأخير في الكأس الثاني أكبر منه في الكأس الأول.



نلاحظ أن التفاعل يكون أسرع كلما كان تركيز أحد المتفاعلات أكبر.
كما نشير إلى أن هناك عوامل أخرى مثل الحفاز والمذيب.

(III) بعض تطبيقات العوامل الحركية

يتم تسريع أو تخفيض سرعة تحول كيميائي بالتأثير على العوامل الحركية.
فالتسريع قد نحصل عليه إما برفع درجة حرارة الوسط التفاعلي أو بالزيادة في التركيز البديئي للمتفاعلات. بينما التخفيض من سرعة التفاعل أو التوقف نحصل عليهم بخفض درجة الحرارة أو بتخفيف الوسط التفاعلي.

Abdelkrim SBIRO

(pour toutes observation contactez mon émail)

sbiabdou@yahoo.fr

المملكة المغربية

الله ولي التوفيق.