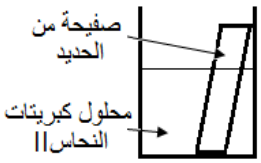
التفاعلات أكسدة – إختزال
Réactions d'oxydoréduction

➢ نشاط تجريبي 1 : تعرف مفهوم تفاعل أكسدة – إختزال ، تحديد المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل

لإبراز هذا التفاعل نحتاج الى العدة التجريبية التالية : صفيحة من الحديد ، كؤوس ، قمع وحامله ، أنبوب إختبار ، ورق الترشيح ، محراك زجاجي ، محلول مائي لكبريتات النحاس الثاني ، محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا) $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$



- نصب حجما معينا من محلول كبريتات النحاس الثاني في كاس ونضع بها صفيحة من الحديد $Fe\ (s)$ ، ننتظر بعض الوقت فنلاحظ توضع طبقة حمراء على صفيحة الحديد ، كما نلاحظ إختفاء اللون الأزرق للمحلول بعد مرور وقت طويل نسبيا (نصف يوم تقريبا)
- بعد مرور هذا الوقت تقريبا ، نقوم بترشيح محتوى الكاس ثم نضع عينة من الرشاحة المحصل عليها في أنبوب إختبار ونضيف اليها قطرات من محلول الصودا (يلعب دورالكاشف في هذا التفاعل) ، فيتكون راسب أخضر يسمى هيدروكسيد الحديد II

❖ إستثمار :

1. ما هي الأيونات الموجودة في محلول كبريتات النحاس II ، وما لون كل أيون ؟
2. أكتب صيغة هيدروكسيد الحديد II الناتج عن تفاعل الصودا مع أيون موجود في المحلول المحصل عليه، محددا طبيعة هذا النوع الأيوني الذي تم الكشف عنه ثم أكتب معادلة هذا التفاعل
3. ما هو مصدر الأيونات $Fe^{2+}_{(aq)}$ التي تتفاعل مع الأيونات $OH^-_{(aq)}$ التي تاتي من محلول الصودا لتعطي هيدروكيد الحديد II
4. نعبر عن هذا التحول الذي يحدث لفلز الحديد $Fe\ (s)$ بالمعدلة التالية : $Fe\ (s) \leftrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + \ldots\ldots$ ، (معادلة 1) ، أتمم كتابة هذه المعادلة محددا طبيعة وعدد الدقائق التي تفقدها ذرة الحديد $Fe\ (s)$ لتتحول الى الأيون $Fe^{2+}_{(aq)}$
5. بماذا تفسر توضع طبقة حمراء على صفيحة الحديد وإختفاء اللون الأزرق في المحلول مبرزا ذلك بمعادلة كيميائية 2 مشابهة للمعادلة 1 محددا طبيعة وعدد الدقائق التي يكتسبها الأيون $Cu^{2+}_{(aq)}$ ليتحول الى ذرة النحاس $Cu\ (s)$
6. نسمي النوع الكيميائي الذي يفقد إلكترونا أو أكثر بالمختزل **le réducteur** خلال تفاعل كيميائي والنوع الكيميائي الذي يكتسب إلكترونا او أكثر خلا ل تفاعل كيميائي بالمؤكسد **l'oxdydant** ، حدد في المعادلتين 1 و2 المؤكسد والمختزل
7. يسمى التفاعل الأول بتفاعل الأكسدة ، إقترح تعريفا له ، ويسمى التفاعل الثاني بتفاعل الإختزال ، إقترح تعريفا له
8. نسمي المعادلتين 1 و2 نصفي المعادلة أكسدة – إختزال . حدد الدقائق المتبادلة بين المتفاعلين ثم إستنتج تعريفا مناسبا للتفاعل أكسدة- إختزال
9. نقرن لكل نصف معادلة أكسدة - إختزال بمزدوجة مختزل / مؤكسد ، إعط المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل
10. على غرار التفاعلات حمض – قاعدة المدروسة سابقا ، أكتب معادلة التفاعل أكسدة إختزال (المعادلة الحصيلة للتفاعل) إنطلاقا من نصفي المعادلة 1 و 2

➢ نشاط 2 : إلتعرف على بعض المزدوجات مختزل / مؤكسد المتداولة وكتابة نصف المعادلة المقرونة لكل مزدوجة (مع تطبيق قوانين الإنحفاظ)

1. أكتب نصف المعادلة أكسدة إختزال المقرونة للمزدوجات التالية علما أن المؤكسد هو المتفاعل :

المزدوجة	إسم المختزل	إسم المؤكسد	نصف المعادلة أكسدة - إختزال
$Zn^{2+}_{(aq)}/Zn_{(s)}$			
$Ag^{+}_{(aq)}/Ag_{(s)}$			
$Fe^{2+}_{(aq)}/Fe_{(s)}$			
$Fe^{3+}_{(aq)}/Fe^{2+}_{(aq)}$			
$Al^{3+}_{(aq)}/Al_{(s)}$			
$Sn^{2+}_{(aq)}/Sn_{(s)}$			

5. عند كتابة أنصاف المعدلات المقرونة للمزدوجات مختزل / مؤكسد يجب دائما إحترام قوانين الإنحفاظ (إنحفاظ المادة والشحن)لتحقيق توازنها ولإبراز ذلك أنجز ما يلي

أ. أكتب معادلة تفاعل حمض الكلوريديريك $(H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ مع فلز الزنك $Zn\ (s)$ علما ان المزدجتان المتدخلتان في التفاعل هما :

$Zn^{2+}_{(aq)}/Zn_{(s)}$ و $H^+_{(aq)} / H_{2\ (g)}$

ب. اكتب معادلة تفاعل الأكسدة إختزال إبين أيونات برمنغنات $(M_nO_4^-)$ لمحلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+, M_nO_4^-)$ وأيونات الحديد F_e^{2+} لمحلول كبريتات الثاني (F_e^{2+}, SO_4^{2-}) في وسط حمضي (حمض الكبريتيك) $(2\,H^+, SO_4^{2-})$ علما ان المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل هما :

$MnO_4^-{}_{(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)}$ و $Fe^{3+}_{(aq)}/Fe^{2+}_{(aq)}$

➢ تمرين تطبيقي 1 : تطبيق قوانين الإنحفاظ : إنحفاظ المادة والشحن

تتأكسد أيونات الحديدII $Fe^{2+}_{(aq)}$ بوجود أيونات ثنائي الكرومات $Cr_2O_7^{2-}\ (aq)$ في وسط محمض ($PH < 7$) لتعطيا أيونات الحديدIII $Fe^{3+}_{(aq)}$ و أيونات الكروم $Cr^{3+}_{(aq)}$

1. عين المزدوجتان المتفاعلتان.
2. اكتب نصفي المعادلة الإلكترونيتين و استنتج المعادلة الحصيلة.

➢ تمرين تطبيقي 2 : دراسة تفاعل أكسدة إختزال

في كأس , نصب حجما $V=20mL$من محلول (S) لحمض الكلوريديريك تركيزه $C=5.10^{-2}mol.L^{-1}$ على كتلة $m=135mg$ من مسحوق الألومنيوم . فتتكون أيونات $Al^{3+}_{(aq)}$ الألومنيوم, و يتصاعد غاز ثنائي الهيدروجين .

1. صف كيف يمكنك إبراز وجود أيونات الألومنيوم ؟
2. نفس السؤال بالنسبة لغاز ثنائي الهيدروجين .
3. ما طبيعة التفاعل الحاصل ؟
4. اكتب معادلة التفاعل معينا النوع المؤكسد و النوع المختزل .
5. احسب كميتي المادة البدئيتين للمتفاعلين .
6. أنشئ جدول التقدم و حدد المتفاعل المحد و التقدم الأقصى .
7. حدد حصيلة المادة عند نهاية التفاعل .
8. احسب التركيز المولي لأيونات الألومنيوم في الكأس .
9. ما حجم غاز ثنائي الهيدروجين المتصاعد في شروط التجربة (25°C و1bar) .نعطي : $R = 8,314\ (SI)$ و $M\ (AL) = 27\ g / mol$