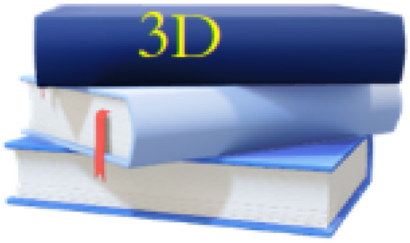
Smart

Premium Edition



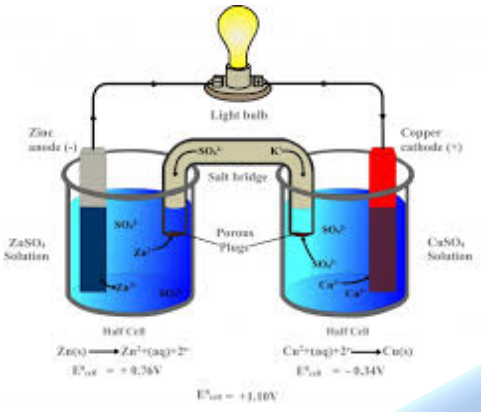
مذكرات 3D في الكيمياء

2020

الصف الحادى عشر العلمى

الفترة الثانية







معاً للقمة

99514907

Video Included

whatsapp 99514907

طبيعة الخلايا الإلكتروكيميائية

ما المقصود بالكيمياء الكهربائية ؟

الكيمياء الكهربائية:

هي فرع من الكيمياء الفيـــزيائية وتهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تيارا كهربائيا .

تفاعلات الأكسدة والإختـزال

ماذا يحدث عند غمر شريحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II أزرق اللون ؟

الملاحظات

❶ تتكون طبقة لونها بني غامق علي سطح الخارصين (علل ؟)

تسمى هذه العملية (عملية ا ختزال)

هي عملية اكتساب المادة للإلكترونات وتحدث لها نقص في عدد التأكسد يسمى كاتيون النحاس Cu بالعامل المؤكسد **لانه أكتسب إلكترونيين**

❷ يبهت لون المحلول الأزرق تدريجياً (علل ؟)

❸ يتآكل سطح شريحة الخارصين(علل ؟)

تسمى هذه العملية (عملية الأكســدة)

هي عملية فقدان المادة للإلكترونات وتحدث لها زيادة في عدد التأكسد يسمى الخارصين Zn بالعامل المختـــزل **لانه فقد إلكترونيين**

الإستنتاج والتفسير

تحول كاتيونات النحاس Cu^{2+} الي ذرات نحاس Cu وفقا للمعادلة الإلكترونية :

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$$

نصف تفاعل الإختـزال

بسبب تناقص تركيز كاتيونات النحاس Cu^{2+} في المحلول بفعل تحولها إلى ذرات نحاس

لان بعض ذرات الخارصين Zn فقد كل منها إلكترونين فتحولت إلى كاتيونات الخارصين Zn^{2+} وفقا للمعادلة الإلكترونية التالية :

$$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

نصف تفاعل الأكسدة

ملاحظة هامة : كيف نثبت وجود كاتيونات الخارصين في المحلول عند إنتهاء التجربة ؟

بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH إلى المحلول الناتج

فيتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$

معادلة الأكسدة والإختزال (المعادلة النهائية للتفاعل)

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

whatsapp 99514907



استنتاج : يتبادل **الخارصين** وكاتيونات **النحاس** الإلكترونات في خلال هذا التفاعل الذي يُسمّى **تفاعل أكسدة واختزال**

نصف تفاعل الاختزال $Cu^{2+}_{(aq)} + \cancel{2e^-} \longrightarrow Cu_{(s)}$

نصف تفاعل الاكسدة $Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + \cancel{2e^-}$

$Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$ (المعادلة النهائية – التفاعل الكلي)

تطبيقات : في كل من أنصاف التفاعلات التالية حدد نوع العملية (أكسدة أو إختزال) :-

	عامل (مؤكسد / مختزل)	عملية (أكسدة إختزال)
$Na_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + e^-$		
$S^-_{(aq)} \longrightarrow S_{(s)} + e^-$		
$Fe^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{3+}_{(aq)} + e^-$		
$Cl_{2(g)} + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-_{(aq)}$		
$S^-_{(aq)} + e^- \longrightarrow S^{2-}_{(aq)}$		
$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq}$		



ما المقصود بكل من : العامل المؤكسد والعامل المختزل ؟؟

العامل المؤكسد : مادة تكتسب إلكترونات (يحدث لها عملية إختزال) و يحدث لها نقص في عدد التأكسد

العامل المختزل : مادة تفقد إلكترونات (يحدث لها عملية أكسدة) ويحدث لها زيادة في عدد التأكسد

تطبيقات على الأكسدة والإختزال



المطلوب :

(1) أكتب المعادلات الإلكترونية التي توضح عمليتي الأكسدة والإختزال في كل من الأشكال السابقة

(2) أكتب المعادلة النهائية الموزونة لتفاعلات الأكسدة والإختزال

whatsapp 99514907

أسئلة للمراجعة

سؤال أكتب المصطلح العلمي

١	فرع من الكيمياء الفيزيائية يهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً	الكيمياء الكهربائية
٢	التفاعلات التي يحدث فيها انتقال إلكترونات من أحد المتفاعلات إلى الآخر	تفاعلات الأكسدة والإختزال

سؤال املأ الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها :

١- عند وضع ساق من الخارصين في محلول كبريتات نحاس II فإن ساق الخارصين ..... يتآكل .... بينما لون المحلول ..... يبهت . تدريجيا

٢- عند غمر شريحة من الخارصين في محلول كبريتات نحاس II يتأكسد Zn .... و يُختزل .. Cu^{2+} ..

٣- عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلي محلول كبريتات الخارصين يتكون راسب من $Zn(OH)_2$

٤- تعتبر تفاعلات الاحتراق و التحلل من تفاعلات .. الأكسدة والإختزال

٥- تسمي عملية اكتساب الالكترونات ..... بينما عملية فقد الإلكترونات .....

سؤال ضع علامة (✓) بين القوسين المقابلين لأنسب إجابة صحيحة

١- جميع ما يلي يحدث عند غمر ساق (قطب) من الخارصين في محلول لكبريتات النحاس II الزرقاء ماعدا:

☐	أكسدة ذرات الخارصين وتآكل سطح القطب	☐	اختزال كاتيونات النحاس و ترسبها علي القطب
☐	تقل شدة اللون تدريجياً	☐	زيادة تركيز كاتيونات النحاس في المحلول

٢- جميع ما يلي يحدث عند غمر ساق (قطب) من الخارصين في محلول لكبريتات النحاس II الزرقاء ماعدا:

☐	يتغطى الخارصين بطبقة من النحاس	☐	يتولد تيار كهربائي
☐	يبهت لون محلول $CuSO_4$	☐	تنتج طاقة حرارية

سؤال علل لكل مما يلي تعليلا علميا صحيحا

١-عند وضع قطعة من فلز الخارصين في محلول كبريتات النحاس II الزرقاء تتكون طبقة بنية على سطح قطعة الخارصين ويبهت لون محلول كبريتات النحاس II

٢-عند وضع قطعة من فلز الخارصين في محلول كبريتات النحاس II الزرقاء لا يتولد تيار كهربائي

whatsapp 99514907



وزن معادلات الأكسدة والإختزال

أنواع التفاعلات الكيميائية

تفاعلات أكسدة وإختزال

تفاعلات يحدث فيها انتقال للإلكترونات من أحد المتفاعلات إلى الأخر (تتغير فيها أعداد التأكسد بعض العناصر)

أمثلة : تفاعلات الإحلال المفرد – تفاعلات التحلل – تفاعلات الإحتراق .

تفاعلات الإحلال المزدوج

لا يحدث فيها انتقال للإلكترونات (لا تتغير فيها أعداد التأكسد)

أمثلة : تفاعلات الترسيب – تفاعلات التعادل (الاحماض والقواعد)



يمكن التمييز بين تفاعلات الأكسدة و الاختزال وبين غيرها من التفاعلات من خلال تغير عدد التأكسد للعنصر نفسه بين المواد المتفاعلة و المواد الناتجة

وجه المقارنة	العامل المختزل	العامل المؤكسد
العملية التي تحدث له	عملية أكسدة (فقد إلكترونات)	عملية إختزال (اكتساب إلكترونات)
عدد التأكسد	يزداد	يقل

جدول بأعداد التأكسد الشائعة :

العنصر	عدد التأكسد في مركباته	العنصر	عدد التأكسد في مركباته
H- Ag- K -Li-Na	+1	Cl - Br- I	-1 (ما عدا مركباتها مع O ,F)
Zn- Mg - Ca-Ba	+2	F	-1
Al	+3	O	-2 غالبا
H (مع الفلزات - الهيدريدات)	-1	O في فوق الأكسيد O_2^{2-}	-1

whatsapp 99514907

استخدم القواعد التالية دائما عند حساب عدد تأكسد أي عنصر في مركب أو أيون

عدد تأكسد العنصر في جزيء متماثل (مادة عنصرية) = صفر

عدد تأكسد العنصر في أيون بسيط = شحنة الأيون مثال : عدد تأكسد الحديد في Fe^{3+} = +3

في المركبات : مجموع أعداد تأكسد الذرات = صفر (المركب متعادل)

في المجموعات الذرية مثل الكبريتات SO_4^{2-} مجموع أعداد تأكسد الذرات = -2

تطبيق :- وضح ما إذا كان التفاعلات التالية تفاعلات أكسدة واختزال وحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل ثم حدد ناتج الأكسدة والإختزال في كل تفاعل :

(أ) $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

(ب) $2HCl_{(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

(ج) $2H_2O_{2(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

(د) $PCl_5 \longrightarrow PCl_3 + Cl_2$

تطبيق :- في المعادلة التالية : $2NaN_{3(s)} \longrightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$

أجب عما يلي :

- العامل المؤكسد هو ..... والعامل المختزل هو .....
- ناتج الأكسدة ..... وناتج الإختزال .....
- عدد تأكسد النيتروجين في المتفاعلات يساوي .....

وزن معادلات الأكسدة و الاختزال بطريقة أنصاف التفاعلات

(الأيون – إلكترون الجزئية) في وسط حمضي أو قاعدي

يقسم التفاعل النهائي إلى نصفي تفاعل وهما نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الإختزال ويتم وزنهما كل على حدة

نبدأ بوزن أنصاف التفاعلات في وسط حمضي ونقارنه بالوسط القاعدي ولاحظ الفرق البسيط بينهما مع ملاحظة أن الوسط الحمضي يكون فيه تركيز H^+ كبير بينما في الوسط القاعدي يكون فيه تركيز OH^- كبير

whatsapp 99514907

زن أنصاف التفاعلات التالية بطريقة الأيون إلكترون الجزئية (أنصاف التفاعلات) علما بأن

1- التفاعل يتم في وسط حمضي
2- التفاعل يتم في وسط قلوي

$$NO_3^-{}_{(aq)} \longrightarrow NH_{3(g)}$$

التفاعل التالي يمثل تفاعل أكسدة وإختزال

$$KMnO_{4(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow MnCl_{2(aq)} + Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} + KCl_{(aq)}$$

المطلوب :

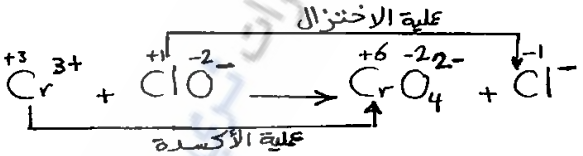
حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل

- حدد المادة التي حدث لها عملية أكسدة والمادة التي حدث لها عملية إختزال
- حدد ناتج عملية الأكسدة وناتج عملية الإختزال
- زن التفاعل في وسط حمضي ثم في وسط قاعدي

بإستخدام طريقة أنصاف التفاعلات – أكتب المعادلة الأيونية الموزونة للتفاعل التالي في وسط حمضي ثم في وسط قاعدي

$$Cr^{3+} + ClO^- \longrightarrow CrO_4^{2-} + Cl^-$$

في وسط حمضي



نصف تفاعل الإختزال

$$ClO^- \longrightarrow Cl^-$$
$$ClO^- \longrightarrow Cl^- + H_2O$$
$$2H^+ + ClO^- \longrightarrow Cl^- + H_2O$$
$$2H^+ + ClO^- + 2e^- \longrightarrow Cl^- + H_2O \quad \times 3$$

نصف تفاعل الأكسدة

$$Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-}$$
$$4H_2O + Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-}$$
$$4H_2O + Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 8H^+$$
$$4H_2O + Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 8H^+ + 3e^- \quad \times 2$$

$$6H^+ + 3ClO^- + 6e^- \longrightarrow 3Cl^- + 3H_2O$$
$$8H_2O + 2Cr^{3+} \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 16H^+ + 6e^-$$

$$3ClO^- + 5H_2O + 2Cr^{3+} \longrightarrow 3Cl^- + 2CrO_4^{2-} + 10H^+$$