

تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية



[com.kwedufiles.www//:https](https://www.kwedufiles.com)

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العلمي اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/13>

* للحصول على جميع أوراق الصف الحادي عشر العلمي في مادة كيمياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/13chemistry>

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الحادي عشر العلمي في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/13chemistry2>

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الحادي عشر العلمي اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/grade13>

* لتحميل جميع ملفات المدرس إبراهيم الشهاوي اضغط هنا

[bot_kwlinks/me.t//:https](https://t.me/bot_kwlinks)

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا

الروابط التالية هي روابط الصف الحادي عشر العلمي على مواقع التواصل الاجتماعي

مجموعة الفيسبوك

صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

بوت التلغرام

قناة التلغرام

رياضيات على التلغرام

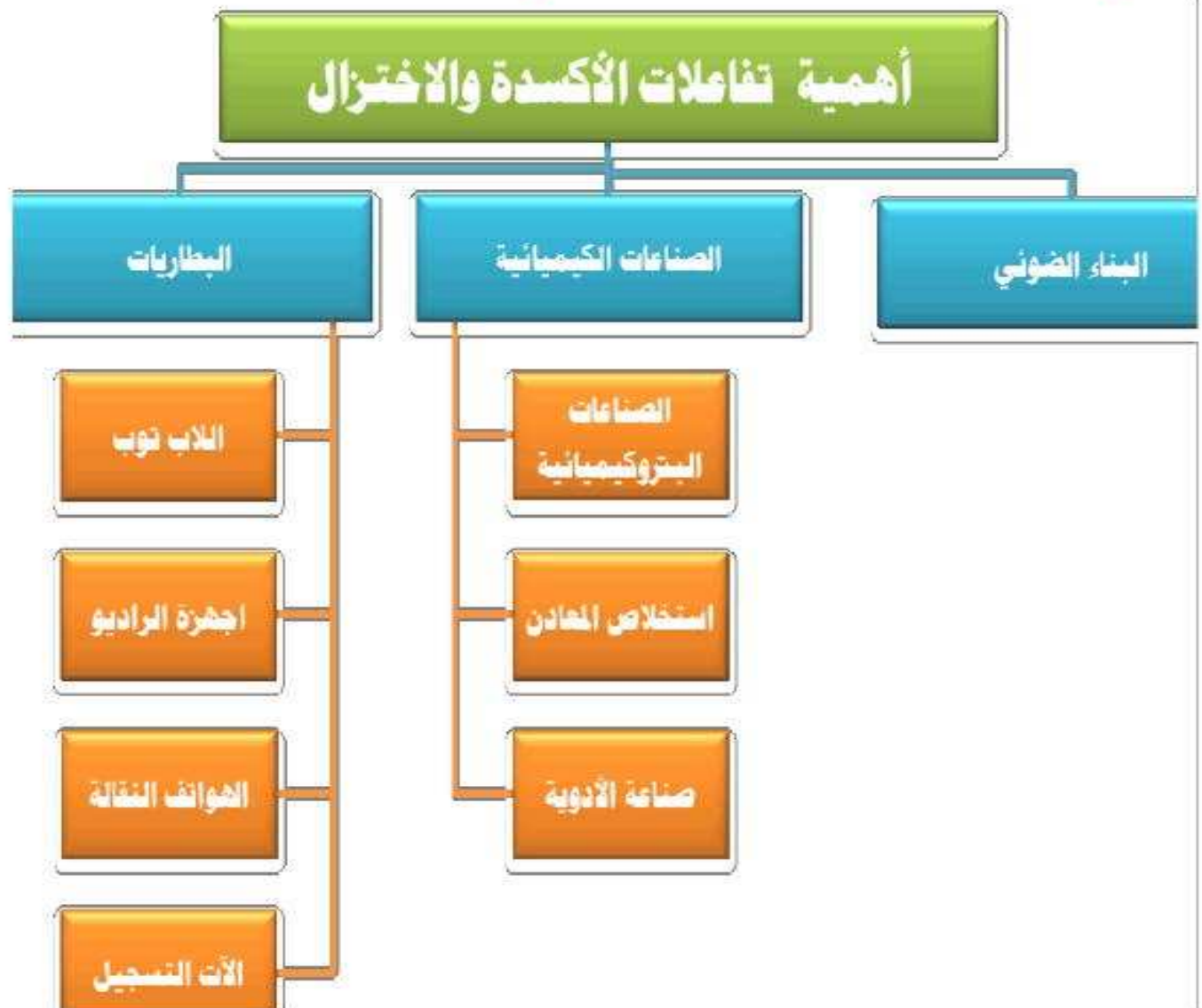
الوحدة الرابعة الكيمياء الكهربائية



الكيمياء الكهربائية :

” فرع من الكيمياء الفيزيائية وتهتم بدراسة التحويلات الكيميائية التي تنتج او تمتص تيار كهربائياً“

ما هي أهمية تفاعلات الأكسدة والاختزال في حياتنا؟



دعنا نحاول أن نفهم الموضوع بالإجابة عن بعض الأسئلة الهامة

س كيف تولد تفاعلات الأكسدة والاختزال الطاقة الكهربائية؟

س كيف يمكن زيادة فعالية الطاقة الكهربائية الناتجة عن تفاعلات الأكسدة والاختزال ؟

س هل يمكن أن تكون الطاقة الكهربائية التي مصدرها تفاعلات أكسدة واختزال صديقة للبيئة ؟

نشاط (1) بطارية الليثيوم :

المواد المطلوبة:

حبة ليثيوم ، شريحة نحاس (5cm × 2cm) وشريحة خارصين (5cm × 2cm) ، اسلاك توصيل معدنية ، جهاز فولتميتر لقياس الجهد مصباح كاشف كهربائي

الخطوات :

- 1- اغرس ما بين 2cm و 3cm من شريحة النحاس في حبة الليثيوم .
- 2- اغرس ما بين 2cm و 3cm من شريحة الخارصين في حبة الليثيوم على بعد 3cm من شريحة النحاس في حبة الليثيوم على ألا تتلمسان داخل الحبة
- 3- صل الشرحتين بالفولتميتر بواسطة اسلاك توصيل معدنية سجل قيمة الجهد التي تظهر على الشاشة
- 4- صل مصباح كشاف كهربائي بالشرحتين بواسطة اسلاك معدنية
- 5- صل صمام ثنائي مشع للضوء (LED) سجل ملاحظتك



الفصل الاول

تفاعلات الاكسدة والاختزال

بعض التفاعلات الكيميائية تولد تيار كهربائيا كما يستطيع التيار الكهربائي ان ينتج تفاعلات كيميائية .



اول من اثبت ان التيار الكهربائي ينتج من ربط جسمين معدنيين مختلفين بجسم موصل **ألساندرا فولتا**

• اعتبرت هذه التجربة اولى الخطوات باتجاه اختراع الخلايا الكهربائية .
تستفيد الخلايا من التغيرات الكيميائية و الفيزيائية التي تحدث فيها لإنتاج الطاقة التي تتعدد استعمالاتها ويعتمد الانسان في اختبار نوع الطاقة المستخدمة على كونها صديقة له وللبيئة وقلّة التكلفة

الدرس 1- طبيعة الخلايا الإلكتروليتية



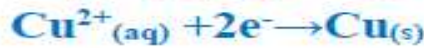
• ينتج الصدأ الواضح على هذه الشاحنة من تفاعل اكسدة واختزال عند تعرضها للماء والهواء معا

تفاعلات الأكسدة والاختزال

ماذا يحدث عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي من كبريتات نحاس (II) أزرق اللون؟

1- تتكون طبقة لونها بني غامق على سطح شريحة الخارصين (علل)

بسبب اكتساب كاتيون النحاس الكترونين (عملية اختزال) (عامل مؤكسد)



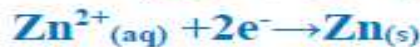
2- يبهت لون المحلول تدريجيا حتى يختفى كليا بعد بضع ساعات (علل)

بسبب تناقص تركيز كاتيون النحاس Cu^{2+} في المحلول بفعل تحولها الى ذرات نحاس Cu نتيجة لذلك يبهت لون المحلول لأزرق الى ان يختفى بسبب تفاعل كاتيونات النحاس كلها .

من اين اكتسبت كاتيونات النحاس الالكترونات ؟

3- يتآكل سطح شريحة الخارصين (علل)

بسبب ان بعض ذرات الخارصين Zn قد تفاعلت وفقد كل منها الكترونين فتحولت الى كاتيونات خارصين Zn^{2+} بعد انتهاء التفاعل (اختفاء اللون الأزرق من المحلول) (عملية أكسدة) (عامل مختزل)



يمكن اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم الى المحلول الناتج فيتكون راسب



ابيض من هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ يثبت هذا الاختبار وجود

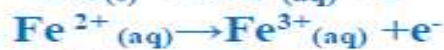
كاثيونات Zn^{2+} في المحلول الناتج

تفاعل الاختزال يتم لكل مادة تكتسب الكترونات ويحدث لها نقص في عدد التأكسد



تفاعل الاكسدة والاختزال بين ذرات الخارصين و كاثيونات النحاس

الأكسدة يتم لكل مادة فقدت الكترونات ويحدث لها زيادة في عدد التأكسد



الإستنتاج :

يتبادل الخارصين و كاثيونات النحاس الالكترونات في خلال هذا التفاعل الذي

يسمى تفاعل الاكسدة والاختزال .

نحصل ، بجمع معادلتى الاكسدة والاختزال على معادلة التفاعل الذى حدث

بين الخارصين و كاثيونات النحاس



عدد التأكسد :

هو عدد الشحنات السالبة او الموجبة التي تظهر علي ذرة العنصر سواء كان في المركب أو الايون

- عدد تأكسد العناصر القلوية في المركبات (Na , Li , K) يساوي

- عدد تأكسد العناصر القلوية الأرضية في المركبات (Mg , Ca) يساوي

- عدد تأكسد Al في المركبات يساوي عدد تأكسد S مع الفلزات أو الهيدروجين يساوي

- عدد تأكسد Cl , Br , I في مركباتها يساوي ماعدا مع (O أو F)

- عدد تأكسد الفلور في جميع مركباته يساوي

- عدد تأكسد ذرة الاكسجين O في معظم مركباته يساوي وفي فوق الأكاسيد (مثل H₂O₂)

يساوي

- عدد تأكسد H مع الفلزات يساوي ومع اللافلزات يساوي

عدد تأكسد OH⁻ ، NO₃⁻ يساوي وعدد تأكسد SO₄²⁻ ، CO₃²⁻ يساوي

عدد تأكسد NH₄⁺ يساوي ، عدد تأكسد H₂O ، NH₃ يساوي

س3: في التفاعل التالي: $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$

يكون العامل المؤكسد هو العامل المختزل هو

س4: حدد نوع التفاعل في التفاعلات التالية:

$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

$2HCl + Fe \longrightarrow FeCl_2 + H_2$



الدرس 1-2 وزن معادلات الاكسدة والاختزال

امثلة على تفاعلات اكسدة واختزال :

1- **عملية البناء الضوئي** : من اهم التفاعلات الكيميائية التي تحدث في

محيطنا . تمتص النباتات في خلالها ثاني اكسيد الكربون الموجود في

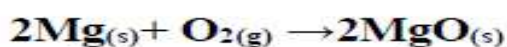
الغلاف الجوي وتحوله الى مواد عضوية



2- **عملية احتراق الميثان** : المركب الاساسي في الغاز الطبيعي



القواسم المشتركة التي تجمع هذين التفاعلين قليله وتصبح اقل عند مقارنتهما



3- **تفاعل المغنسيوم والاكسجين**



4- **تفاعل المغنسيوم مع الكلور**

5- **تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك والفاصين** :



كيف تتعرف علي تفاعلات الاكسدة والاختزال بواسطة عدد التأكسد ؟

القسم الأول : تفاعلات الاكسدة والاختزال :

" يحدث فيها انتقال الكترونات من أحد المتفاعلات الى الاخر "

القسم الثاني : جميع التفاعلات الاخرى التي لا يحدث فيها انتقال الكترونات

" ليست تفاعلات اكسدة واختزال " ولكن تعتبر :

- تفاعلات الاحلال المزدوج (الترسيب)
- تفاعلات الاحماض والقواعد ،
- على عكس الكثير من التفاعلات الاحلال المفردة وتفاعلات التحلل وتفاعلات الاحتراق .

كيف يمكن التمييز بين تفاعلات الاكسدة والاختزال وبين غيرها من التفاعلات؟

من خلال تغير عدد التأكسد للعنصر نفسه بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة

باتباع الخطوات التالية :-

- نحدد عدد التأكسد لكل عنصر في المعادلة

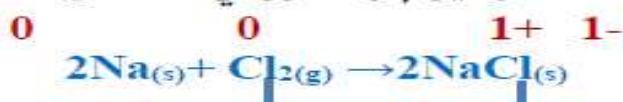


• ملاحظة أي تغير في عدد التأكسد

- إذا زاد عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً مختزلاً تعرض لعملية أكسدة

- إذا نقص عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً مؤكسداً تعرض لعملية اختزال

مثال : تغير عدد تأكسد الصوديوم والكلور في التفاعل الكيميائي التالي



لاحظ زيادة عدد تأكسد الصوديوم من (0) إلى (+1) أي أن الصوديوم (تأكسد)

وتناقص عدد تأكسد الكلور من (0) إلى (-1) أي أن الكلور (اختزل)

وبالتالي يعتبر هذا التفاعل تفاعل أكسدة واختزال

ملاحظة :

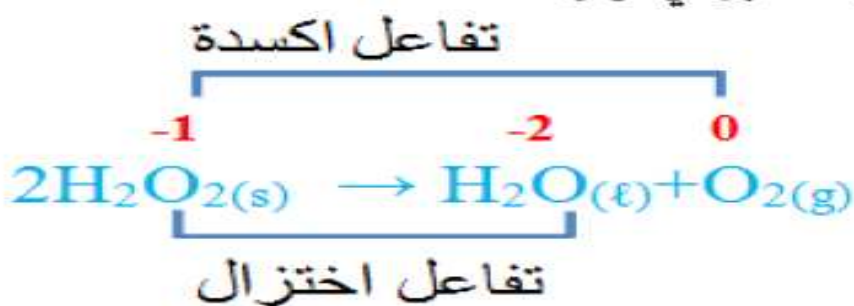
هناك مواد يمكن ، في أن واحد أن تكون عاملاً مؤكسداً وعاملاً مختزلاً أو

أن تختزل وتتأكسد مثل فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) الذي يحتوى على

أيون الأكسيد (O_2^{2-}) ويساوى عدد تأكسده (-1) تظهر دراسة عملية تفكك هذا

المركب إلى أكسجين وماء بملاحظة تغير عدد تأكسده ، أنه يؤدي دور العامل

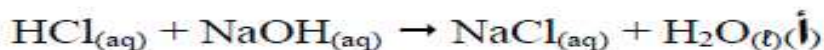
المؤكسد والعامل المختزل في أن واحد



مثال (1)

وضح ما إذا كان التفاعل التالي تفاعل أكسدة واختزال





الحل:

تحديد اعداد التأكسد لكل من عناصر المعادلة الكيميائية و ملاحظة ما اذا حدث أي تغير



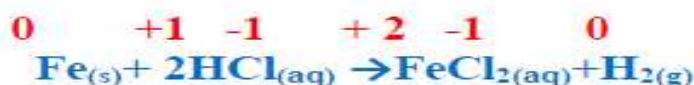
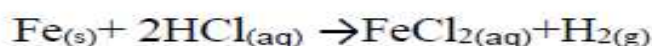
لم يتغير عدد تأكسد أي من العناصر ما يعني ان هذا التفاعل

• **ليس تفاعل أكسدة واختزال** ، **يعتبر تفاعل احلال مزدوج** وهذا النوع من

التفاعلات لا ينتمى الى فئة تفاعلات الأكسدة والاختزال

مثال (2)

وضح ما إذا كان التفاعل التالي تفاعلي أكسدة واختزال



زاد عدد تأكسد عنصر الحديد أي ان الحديد تأكسد في حين نقص عدد تأكسد

الهيدروجين أي ان الهيدروجين قد اختزل .

وبالتالي هذا التفاعل هو تفاعل أكسدة واختزال .

تفاعل احلال مفرد وهذا النوع من التفاعلات ينتمى الى تفاعلات الأكسدة

والاختزال



وزن معادلات الأكسدة والاختزال

ملاحظات هامة علي عمليتا الأكسدة والاختزال

- عمليتا الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان
- عدد الإلكترونات المفقودة – عدد الإلكترونات المكتسبة

(مجموع الشحنة الكلية للمواد المتفاعلة – مجموع الشحنة الكلية للمواد الناتجة)



المعادلة موزونة (كتليا) لان عدد الذرات لكل عنصر متساوي في جهتي التفاعل

كل ذرة نحاس قد فقدت الكترونين فيما اكتسبت ذرة الفضة الكترونا واحدا .
لوزن عدد الالكترونات علينا وزن الشحنة بإضافة المعامل 2 امام كاتيون الفضة Ag^{+} و امام ذرة الفضة



وزن معادلات الأكسدة والاختزال

وزن المعادلات بطريقة انصاف التفاعلات

بتقسيم التفاعل النهائي الى نصفين هما نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال وبوزنهما كلا على حدة .

تطبق هذه الطريقة على اكسدة كاتيون الحديد $\text{Fe}^{2+}(\text{II})$ بواسطة أنيون البرمنجنات MnO_4^- في محلول حمض $\text{H}^{+}_{(aq)}$ كمحلول حمض الكبريتيك $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$



الخطوة الاولى: حدد عدد التأكسد لجميع الذرات في المعادلة



الخطوة الثانية: حدد العنصر الذي اختزل والعنصر الذي تأكسد

نقص عدد تأكسد المنجنيز من (+7) الى (+2) أي ان المنجنيز اختزل

زاد عدد تأكسد الحديد من (+2) الى (+3) أي ان الحديد تأكسد



نلاحظ ان الذرات المتأكسدة والمختزلة موزونة في طرفي المعادلة

الخطوة الثالثة: اكتب نصفى تفاعل الاكسدة والاختزال



الخطوة الرابعة :

زن الأكسجين بإضافة جزيء ماء عن كل ذرة اكسجين ناقصة في طرف المعادلة حيث ينقص الأكسجين



الخطوة الخامسة : زن الهيدروجين بإضافة ايون H^+ عن كل ذرة هيدروجين

ناقصة في طرف المعادلة حيث ينقص الهيدروجين



الخطوة السادسة : زن الشحنات بإضافة إلكترونات الى كل نصف تفاعل



الخطوة السابعة : نوجد عدد الإلكترونات بضرب نصفى التفاعل بالمعاملين



فتصبح المعادلتين



الخطوة الثامنة : اجمع نصفى التفاعل



في خلال وزن بعض تفاعلات الاكسدة والاختزال بطريقة انصاف التفاعلات ، قد

تجد بعض المركبات او الايونات المتكررة ، **يحذف العنصر المتكرر من الطرفين**

للحصول على المعادلة الايونية



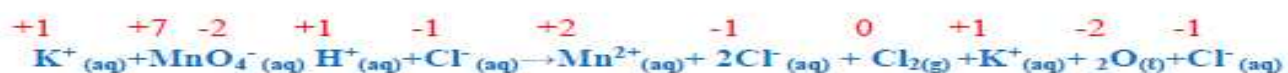
مثال (3)

استخدم طريقة انصاف التفاعلات لوزن معادلة الاكسدة والاختزال التالية و
علما ان التفاعل يحدث في **وسط حمضي**



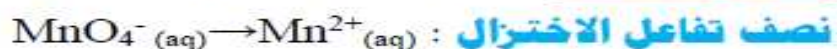
الحل

الخطوة الاولى: اكتب المعادلة غير الموزونة في صورة ايونية وحدد اعداد تأكسد جميع ذرات المعادلة



الخطوة الثانية: حدد العنصر الذى اختزل والعنصر الذى تأكسد
نقص عدد تأكسد المنجنيز من (+7) الى (+2) أي ان المنجنيز اختزل
زاد عدد تأكسد الكلور من (-1) الى (0) أي ان الكلور تأكسد

الخطوة الثالثة: اكتب نصفى تفاعل الاكسدة والاختزال



الخطوة الرابعة:

زن الاكسجين بالضافة جزئي ماء عن كل ذرة اكسجين ناقصة الى طرف المعادلة
حيث ينقص الاكسجين



الخطوة الخامسة: زن الهيدروجين بإضافة ايون H^+ عن كل ذرة هيدروجين ناقصة
في طرف المعادلة حيث ينقص الهيدروجين

(يحدث التفاعل في وسط حمضي)



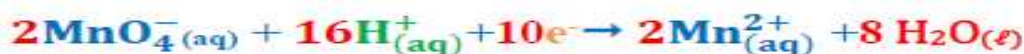
الخطوة السادسة : زن الشحنات بإضافة إلكترونات الى كل نصف تفاعل :



الخطوة السابعة : حد عدد الإلكترونات بضرب نصفى التفاعل بالمعاملين المناسبين



فتصبح المعادلتين



الخطوة الثامنة : اجمع نصفى التفاعل ونحصل علي التفاعل النهائي



ملاحظة : في الوسط القاعدي بعد وزن الاكسجين يوزن النقص في ذرات الهيدروجين بإضافة جزي ماء H_2O عن كل ذرة هيدروجين ناقصة وفى طرف المعادلة الاخر يضاف ايون الهيدروكسيد (OH^-) عن كل جزيء ماء تمت اضافته
مثال (4)

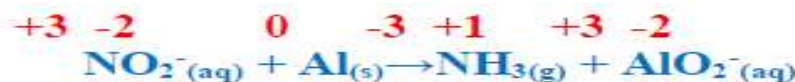
استخدم طريقة انصاف التفاعلات لوزن معادلة الاكسدة والاختزال التالية ،

علما ان التفاعل يحدث في وسط قاعدي



الحل

الخطوة الاولى : اكتب المعادلة غير الموزونة في صورة ايونية وحدد اعداد التأكسد لجميع الذرات



الخطوة الثانية : حدد العنصر الذى اختزل والعنصر الذى تأكسد



نقص عدد تأكسد النتروجين من (+3) الى (-3) أي ان النتروجين اختزل

زاد عدد تأكسد الالومنيوم من (0) الى (+3) أي ان الالومنيوم تأكسد

الخطوة الثالثة: اكتب نصفى تفاعل الاكسدة والاختزال



الخطوة الرابعة :

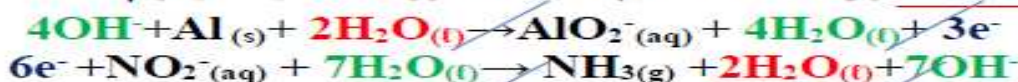
زن الأكسجين بإضافة جزيء ماء عن كل ذرة اكسجين ناقصة إلى طرف المعادلة حيث ينقص الأكسجين



الخطوة الخامسة : زن الهيدروجين بإضافة جزيء ماء عن كل ذرة هيدروجين ناقصة إلى طرف المعادلة حيث ينقص الهيدروجين واضافة أنيون OH⁻ الى الطرف الآخر



الخطوة السادسة : زن الشحنات بإضافة إلكترونات حيث يلزم



تصبح هذه المعادلات بعد حذف جزيئات الماء من طرفي المعادلة الواحدة على الشكل التالي



الخطوة السابعة : وحد عدد الإلكترونات بضرب نصفى التفاعل بالمعاملين المناسبين



فتصبح المعادلتان

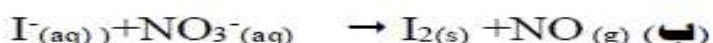


الخطوة الثامنة : اجمع نصفى التفاعل ثم اختصر



اسئلة تطبيقية وحلها

1. باستخدام طريقة انصاف التفاعلات زن التفاعلات التالية في وسط حمضي



الحل

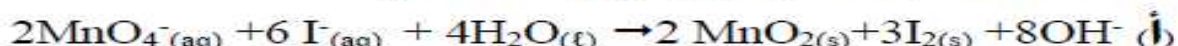


2. باستخدام طريقة انصاف التفاعلات زن التفاعلات التالية في وسط قاعدي



الحل

التفاعلات التالية التي تجرى في وسط قاعدي



السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية

1	فرع الكيمياء الفيزيائية الذي يهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً.	الكيمياء الكهربائية
2	عملية اكتساب الكاتيونات ينتج عنها نقص في عدد التأكسد.	الاختزال
3	المادة التي تكتسب الكاتيونات وينقص عدد تأكسدها.	العامل المؤكسد
4	عملية فقد الكاتيونات ينتج عنها زيادة في عدد التأكسد.	الأكسدة
5	المادة التي تفقد الكاتيونات ويزداد عدد تأكسدها.	العامل المختزل

السؤال الثاني : امل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

- 1 - عند وضع لوح خارصين في محلول كبريتات نحاس II زرقاء لا يتولد تيار كهربائي ؟
- لعدم وجود موصل فلزي لحركة الإلكترونات (الدائرة مفتوحة) .
- 2 - تتكون طبقة بنية اسفنجية على لوح الخارصين عند غمره جزئياً في محلول كبريتات النحاس
- بسبب حدوث عملية اختزال لكاتيونات النحاس في المحلول $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$
- 3 - يبهت لون محلول كبريتات النحاس الثنائية عند غمر لوح الخارصين غمراً جزئياً فيه
- بسبب حدوث عملية اختزال لكاتيونات النحاس في المحلول $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$
- 4 - يتآكل لوح الخارصين وتقل كتلته عند غمره جزئياً في محلول كبريتات النحاس II
- بسبب حدوث عملية أكسدة لذرات الخارصين وذوبانها في المحلول $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية :

- 1 - عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات نحاس II تتولد طاقة.....
- 2 - في التفاعل التالي: $2H_2O + O_2 \rightarrow 2H_2O_2$ يكون ناتج الأكسدة هو.....
- 3 - التغير التالي: $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$ يصاحبه..... الكاتيونات.
- 4 - يلزم لإتمام التغير التالي: $N_2 \rightarrow 2NH_3$ وجود عامل.....
- 5 - يسلك ثاني أكسيد الكبريت SO_2 في التفاعل التالي: $SO_2 + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+} + SO_4^{2-}$ كعامل.....



السؤال الرابع : ضع علامة (√) في الخرج المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل الجمل التالية :

- 1 - شروط توليد التيار الكهربائي جميع ما يلي عدا :
 () وجود فرق جهد () وجود موصل فلزي (إلكتروني).
 () وجود موصل أيوني (الكتروني). () وجود فولتميتر
- 2 - جميع ما يلي من تغيرات تحدث عند وضع قطب خارصين في محلول كبريتات النحاس II عدا واحد هو :
 () تنتج طاقة حرارية () يتغطي الخارصين بطبقة من النحاس.
 () تختزل كاتيونات النحاس II . () تنتج طاقة كهربائية .
- 3 - في التفاعل التالي : $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ يكون فوق أكسيد الهيدروجين :
 () عامل مؤكسد فقط () عامل مختزل فقط (√) عامل مؤكسد ومختزل () لا عامل مؤكسد ولا عامل مختزل
- 4 - أحد التغيرات التالية يمثل عملية اختزال وهو :
 $NO \rightarrow NO_3^-$ () $Mn^{2+} \rightarrow Mn_2O_3$ ()
 $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3^{2-}$ () $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$ ()
- 5 - جميع ما يلي يحدث عند وضع شريحة من الخارصين في محلول كبريتات نحاس عدا :
 () تختزل كاتيونات النحاس () يتغطي الخارصين بطبقة من النحاس .
 () يبهت لون المحلول () يقل تركيز كاتيونات الخارصين في المحلول
- 6 - عدد تأكسد الصوديوم في فوق أكسيد الصوديوم Na_2O_2 يساوي :
 -1 () +1 () -2 () +2 ()
- 7 - أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل أكسدة واختزال هو :
 $HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + HNO_3$ () $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ ()
 $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow NaCl + BaSO_4$ () $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$ ()
- 8 - جميع التفاعلات التالية من تفاعلات الأكسدة والاختزال عدا واحد هو :
 () تفاعلات الاحلال المفرد () تفاعلات الأحماض مع القواعد () تفاعلات التحلل () تفاعلات الاحتراق .
- 9 - التفاعل الذي لا يتغير فيه عدد تأكسد الكبريت هو:
 $SO_2 + PbO_2 \rightarrow PbSO_4$ () $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$ ()
 $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ () $S + O_2 \rightarrow SO_2$ ()



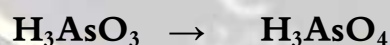
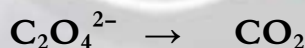
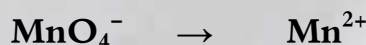
قناة ساعة كيمياء – الاستاذ ابراهيم الشهاوي – الفصل الثاني – تقويم الحادي عشر – (2019-2020)

السؤال الخامس: أهد كتابة الجمل الخطأ التالية بصورة علمية صحيحة

- 1 - في التفاعل التالي $H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ يعتبر فوق أكسيد الهيدروجين عامل مختزل فقط.
- 2 عند غمر قطعة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II يضاف محلول هيدروكسيد الصوديوم للكشف عن وجود كاتيونات النحاس بالمحلول.
- 3 - في التفاعل التالي $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$ أكسيد المغنسيوم يعتبر عامل مؤكسد .
- 4 - عدد تأكسد الخارصين في المتراكب $[Zn(NH_3)_2]^{2+}$ يساوي +4 .
- 5 - تعتبر تفاعلات الإحلال المزدوج والاحتراق والتحلل تفاعلات أكسدة واختزال .
- 6 - في نصف التفاعل التالي : $CO_3^{2-} \rightarrow C_2O_4^{2-}$ لوزن الأكسجين نضيف جزئ ماء.
- 7 - عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريدات الفلز يساوي +2 .

السؤال السادس : زن أنصاف التفاعلات مع تحديد ماذا يمثل العامل المؤكسد والعامل المختزل:

أ - في سط حمضي :



ابراهيم الشهاوي



