تطبيق المناهج الإماراتية | التربية الأخلاقية | التربية الإسلامية | الرياضيات

الصفحة الرسمية على التلغرام | الرياضة | اللغة الإنجليزية

الصفحة الرسمية على الفيسبوك | الإجتماعيات | اللغة العربية | العلوم

صفحة KG1 على الفيسبوك | صفحة ال KG2 على الفيسبوك | رابط قناة ال KG1

رابط قناة ال KG2

| قنوات التلغرام | صفحات الفيسبوك | مجموعات التلغرام | مجموعات الفيسبوك |
|---|---|---|---|
| الصف الأول | الصف الأول | الصف الأول | الصف الأول |
| الصف الثاني | الصف الثاني | الصف الثاني | الصف الثاني |
| الصف الثالث | الصف الثالث | الصف الثالث | الصف الثالث |
| الصف الرابع | الصف الرابع | الصف الرابع | الصف الرابع |
| الصف الخامس | الصف الخامس | الصف الخامس | الصف الخامس |
| الصف السادس | الصف السادس | الصف السادس | الصف السادس |
| الصف السابع | الصف السابع | الصف السابع | الصف السابع |
| الصف الثامن | الصف الثامن | الصف الثامن | الصف الثامن |
| التاسع عام | التاسع عام | التاسع عام | التاسع عام |
| التاسع متقدم | التاسع متقدم | التاسع متقدم | التاسع متقدم |
| العاشر عام | العاشر عام | العاشر عام | العاشر عام |
| العاشر متقدم | العاشر متقدم | العاشر متقدم | العاشر متقدم |
| الحادي عشر عام | الحادي عشر عام | الحادي عشر عام | الحادي عشر عام |
| الحادي عشر متقدم | الحادي عشر متقدم | الحادي عشر متقدم | الحادي عشر متقدم |
| الثاني عشر عام | الثاني عشر عام | الثاني عشر عام | الثاني عشر عام |
| الثاني عشر المتقدم | الثاني عشر المتقدم | الثاني عشر متقدم | الثاني عشر متقدم |

Grade12files



دائرة التعليم والمعرفة
مدرسة الرؤية الخاصة

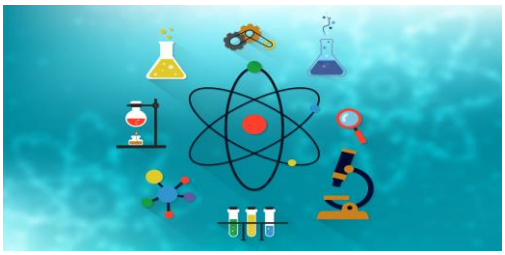
@grade12ua_e

# الوحدة الثالثة

# تفاعلات الأكسدة والاختزال

alManahj.com/ae

**إعداد / نادر أبو الفتوح عبد اللطيف**
معلم الكيمياء – مدرسة الرؤية الخاصة



**الطالب / .....**

**الصف / .....**

**2017-2018**

## القسم 1 : الأكسدة والاختزال

**الفكرة الرئيسية :** يعتبر تفاعلا الأكسدة والاختزال تفاعلين متكاملين ، حيث تتأكسد مادة وتختزل مادة أخرى.

### ☻ انتقال الالكترون وتفاعل الأكسدة والاختزال

**** أنواع التفاعلات الكيميائية**

الإتحاد – التفكك – الإحتراق – الإستبدال الإحادي – الإستبدال الثنائي .

**تفاعلات الأكسدة والإختزال :** تفاعلات تنتقل فيها الإلكترونات من مادة إلى أخرى .

**مثال 1 :** ( تفاعل اتحاد )

المعادلة الكيميائية الكاملة $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(s)}$

المعادلة الأيونية الصرفة $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2Na^{+} + 2Cl^{-}$

( ينتقل الكترونان من ذرتي الصوديوم إلى جزيء الكلور )

**المعادلة الأيونية الصرفة :** هي معادلة أيونية تحتوي على الجسيمات التي تشارك في التفاعل .

**الأيون المتفرج :** الأيون الذي لا يشارك في التفاعل ولا يظهر عادة في المعادلة الأيونية .

**مثال 2 :** ( تفاعل احتراق )

المعادلة الكيميائية الكاملة $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$

المعادلة الأيونية الصرفة $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Mg^{2+} + 2O^{2-}$

( تمنح كل ذرة ماغنسيوم إلكترونين لكل ذرة أكسيجين )

**مثال 3 :** ( تفاعل استبدال أحادي )

المعادلة الكيميائية الكاملة $2KBr_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \longrightarrow 2KCl_{(aq)} + Br_{2(aq)}$

المعادلة الأيونية الصرفة $2Br^{-}_{(aq)} + Cl_{2(aq)} \longrightarrow 2Cl^{-}_{(aq)} + Br_{2(aq)}$

( يستقبل الكلور الكترونات من أيونات البروميد )

alManahj.com/ae

| الأكسدة | الاختزال |
|---|---|
| عملية فقد إلكترونات ( ينتج عنها زيادة الشحنة الموجبة ) (يزادد عدد الأكسدة ) | عملية اكتساب إلكترونات ( ينتج عنها زيادة الشحنة السالبة ) (يقل عدد الأكسدة ) |
| $Na \longrightarrow Na^{+} + e^{-}$ | $Cl_2 + 2e^{-} \longrightarrow 2Cl^{-}$ |
| الأكسدة والاختزال عمليتان مترافقتان ( يحدثان معا ) | |

- في الأصل تشير كلمة الأكسدة الى التفاعلات التي تتحد فيها المادة مع الأكسيجين .
- عندما تتأكسد أيونات النحاس يصبح لونها أخضر مائل للأزرق وعندما تختزل يصبح لونها محمر .

**عدد الأكسدة :** الرقم المحدد لذرة أو لأيون ليوضح درجتها من الأكسدة أو الأختزال . مثال :

المعادلة الكيميائية الكاملة $2K_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2KCl_{(s)}$

المعادلة الأيونية الصرفة $2K_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2K^{+}_{(s)} + 2Cl^{-}_{(s)}$

| المعادلة | $Cl_{2(g)} \longrightarrow 2Cl^{-}_{(s)}$ | |
|---|---|---|
| عدد الأكسدة | 0 | -1 |
| العملية | إختزال | |
| عامل | مؤكسد | |

| المعادلة | $2K_{(s)} \longrightarrow 2K^{+}_{(s)}$ | |
|---|---|---|
| عدد الأكسدة | 0 | +1 |
| العملية | أكسدة | |
| عامل | مختزل | |

**العامل المؤكسد :** المادة التي تؤكسد مادة أخرى باكتسابها إلكترونات .

**العامل المختزل :** المادة التي تختزل مادة أخرى بفقدان إلكترونات .

- يستخدم العلماء أعداد الأكسدة لتتبع مسار حركة الإلكترونات في تفاعلات الأكسدة والإختزال .

- في أعداد الاكسدة توضع الإشارة قبل الرقم . مثال : +3 , +2 **( الشحنة الأيونية +3 , +2 )**

**من تطبيقات تفاعلات الأكسدة والإختزال :** تنظيف أسطح الفلزات – تبيض الملابس .

- محلول هيبوكلوريت الصوديوم (NaClO) ( مبيض الغسيل ) هو عامل مؤكسد يؤكسد الصبغات والبقع .
- لاتستخدم أواني الالومنيوم عند تنظيف مواد مصنوعة من الفضة لأنها تتلف أوعية الالومنيوم . **(يتأكسد الالومنيوم )**

## تفاعلات الأكسدة والاختزال والسالبية الكهربائية

- تتضمن بعض تفاعلات الأكسدة والإختزال تغيرات في المواد الجزيئية أو الأيونات متعددة الذرات حيث ترتبط فيه الذرات بروابط تساهمية بذرات أخرى .

مثال : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

- يجب معرفة أي الذرات تجذب الألكترونات بقوة أكبر (الذرة الأعلى سالبية كهربائية ) .
- عناصر المجموعات 1,2 ذات سالبية كهربائية منخفضة ( عوامل مختزلة قوية )
- عناصر المجموعة 17 و $O_2$ من المجموعة 16 ذات سالبية كهربائية عالية ( عوامل مؤكسدة قوية )
- يتأكسد الحديد في الهواء الرطب مكونا أكسيد الحديد $Fe_2O_3$ ( صدأ الحديد ) ، ومن طرق الحماية : الدهان والطلاء الكهربائي أو التغطية بالبلاستيك أو الجلفنة .**( يتعرف على أعداد تأكسد الحديد من تنوع الألوان )**

**a- حدد اذا كانت التغيرات التالية أكسدة أم اختزال :**

a. $I_2 + 2e^- \longrightarrow 2I^-$ c. $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} e^-$

b. $K \longrightarrow K^+ + e^-$ d. $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$

**b- حدد المادة التي تأكسدت والمادة التي اختزلت :**

a. $2Br^- + Cl_2 \longrightarrow 2Cl^- + Br_2$ c. $2Zn + O_2 \longrightarrow 2ZnO$

b. $2Ce + 3Cu^{2+} \longrightarrow 3Cu + 2Ce^{3+}$ d. $2Na + 2H^+ \longrightarrow 2Na^+ + H_2$

alManahj.com/ae

**الجدول 2-1 قواعد تحديد أعداد التأكسد للعناصر**

| القاعدة | مثال | عدد التأكسد (n) |
|---|---|---|
| 1. عدد تأكسد الذرة غير المتحدة يساوي صفرًا. | $Na, O_2, Cl_2, H_2$ | 0 |
| 2. عدد تأكسد الأيون أحادي الذرة يساوي شحنة الأيون. | $Ca^{2+}$ | +2 |
| | $Br^-$ | −1 |
| 3. عدد تأكسد الذرة الأكثر كهروسالبية في الجزيء أو الأيون المعقد هو الشحنة نفسها التي سيكون عليها كما لو كان أيونًا. | N في $NH_3$ | −3 |
| | O في NO | −2 |
| 4. عدد تأكسد العنصر الأكثر كهروسالبية هو دائمًا −1 عندما يرتبط بعنصر آخر. | F في LiF | −1 |
| 5. عدد تأكسد الأكسجين في المركب دائمًا يساوي −2 ما عدا مركبات فوق الأكاسيد كما في المركب فوق أكسيد الهيدروجين $H_2O_2$، حيث يساوي −1. وعندما يرتبط بالفلور العنصر الوحيد الذي له كهروسالبية أعلى من الأكسجين فإنّ عدد تأكسده يكون موجبًا $OF_2$. | O في $NO_2$ | −2 |
| | O في $H_2O_2$ | −1 |
| | O في $OF_2$ | +2 |
| 6. عدد تأكسد الهيدروجين في الهيدريدات يساوي −1 | H في NaH | −1 |
| 7. عدد تأكسد فلزات المجموعتين الأولى والثانية والألومنيوم يساوي عدد إلكترونات المدار الخارجي. | K | +1 |
| | Ca | +2 |
| | Al | +3 |
| 8. مجموع أعداد التأكسد في المركبات المتعادلة يساوي صفرًا. | $CaBr_2$ | $(+2) + 2(-1) = 0$ |
| 9. مجموع أعداد التأكسد للمجموعات الذرية يساوي شحنة المجموعة. | $SO_3^{2-}$ | $(+4) + 3(-2) = -2$ |

**مثال : حدد عدد التأكسد للعنصر الذي تحته خط :**

$Na\underline{Cl}O_4$ & $H_2\underline{S}O_4$ & $\underline{Cr}_2O_7^{2-}$ & $\underline{N}H_4^+$ & $Ca_3\underline{N}_2$

## القسم 2 : وزن معادلات الأكسدة والإختزال

**الفكرة الرئيسية :** تصبح معادلات الأكسدة والاختزال موزونة عندما تكونا الزيادة الكلية في أعداد التأكسد مساوية للانخفاض الكلي في أعداد التأكسد للذرات الداخلة في التفاعل .

### ☻ طريقة عدد التأكسد

| |
|---|
| 1- حدد أعداد الأكسدة لجميع الذرات أو الأيونات في المعادلة. |
| 2- تعرف على الذرات أو الأيونات التي تأكسدت أو اختزلت. |
| 3- حدد التغير في عدد أكسدة الذرات أو الأيونات التي تأكسدت أو اختزلت. |
| 4- اجعل التغير في أعداد الأكسدة مساويا في القيمة بضبط المعاملات في المعادلة. |
| 5- اذا لزم الأمر استخدم الطريقة التقليدية لوزن المعادلة. |

☑☑☑ **استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة والاختزال التالية :**

❶ $Cu + HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

❷ $HCl + HNO_3 \longrightarrow HOCl + NO + H_2O$

alManahj.com/ae

**واجب :**

❸ $SnCl_4 + Fe \longrightarrow SnCl_2 + FeCl_3$

❹ $NH_3 + NO_2 \longrightarrow N_2 + H_2O$

### ☻ وزن المعادلات الأيونية الصرفة

| | | |
|---|---|---|
| 1- حدد أعداد الأكسدة | 2- حدد المواد التي تأكسدت أو اختزلت | 3- حدد التغير في عدد أكسدة |
| 4- اجعل التغير متساويا | 5- زن O باضافة $H_2O$ للطرف الأقل O | 6- زن H باضافة $H^+$ للطرف الأقل H |

- للوزن في وسط قاعدي أضف عدد $OH^-$ مساويا لعدد $H^+$ في كلا الطرفين واعد ترتيب المعادلة .

☑☑☑ **استخدم طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات الأكسدة والاختزال التالية :**

❶ $H_2S + NO_3^- \longrightarrow S + NO$ ( في محلول حمضي )

❷ $I^- + MnO_4^- \longrightarrow I_2 + MnO_2$ ( في محلول قاعدي )

**واجب :**

❸ $Cr_2O_7^{2-} + I^- \longrightarrow Cr^{3+} + I_2$ ( في محلول حمضي )

## ☻ وزن معادلات الأكسدة والاختزال بطريقة نصف التفاعل

**النوع :** أي جسيم كيميائي يشارك في العملية .

**نصف التفاعل :** أحد جزيئي تفاعل الأكسدة أو الاختزال .

- تلجأ الكائنات الحية للتلألؤ البيولوجي لأغراض مختلفة . قد تشمل بعض الأغراض كجذب الإناث والدفاع ، وقد يساعد التلألؤ البيولوجي على الرؤية والادراك في أعماق المحيطات .

(تتحول طاقة الوضع الكيميائية الى ضوء ) ( تتأكسد مادة اللوسيفيرين )

- نتيجة لتفاعل الاكسدة والاختزال بين الحديد ومحلول كبريتات النحاس يترسب فلز النحاس على الحديد .

| وزن معادلات الأكسدة والاختزال بطريقة نصف التفاعل |
|---|
| 1- اكتب المعادلة الأيونية غير الموزونة للتفاعل. |
| 2- اكتب معادلات غير كاملة لأنصاف تفاعلات الأكسدة والاختزال متضمنة أعداد التأكسد. |
| 3- زن الذرات والشحنات في التفاعلات النصفية. |
| 4- اضبط المعاملات حتي يكون عدد الالكترونات المكتسبة والمفقودة متساويا. |
| 5- اجمع تفاعلي الأكسدة والاختزال وبسط المعادلة. |
| 6- أعد الأيونات المتفرجة واكتب الحالات الفيزيائية. |

**☑☑☑استخدم طريقة نصف التفاعل لوزن معادلات الأكسدة والاختزال التالية :**

❶ $Cr_2O_7^{2-} + I^- \longrightarrow I_2 + Cr^{3+}$ ( في محلول حمضي )

alManahj.com/ae

❷ $S + NO_3^- \longrightarrow NO_2 + SO_3$ ( في محلول قاعدي )

**واجب :**

❸ $Mn^{2+} + BiO_3^- \longrightarrow MnO_4^- + Bi^{2+}$ ( في محلول حمضي )

❹ $N_2O + ClO^- \longrightarrow NO_2^- + Cl^-$ ( في محلول قاعدي )

أ/ نادر أبو الفتوح