

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 تقارير للطلبة 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

## تفاعلات الكيمائية

نظرة عامة حول التفاعلات الكيميائية لا يقتصر حدوث التفاعلات الكيميائية على مختبر الكيمياء وأنبوب الاختبار كما يتخيل البعض، وإنما تدخل التفاعلات الكيميائية في كل جزء من حياة الإنسان، كما أن بعضها يحدث دون تدخل منه؛ فمثلاً يمكن ملاحظة أن هناك العديد من الأمثلة على التفاعلات الكيميائية في البيئة من حوله؛ كحرائق الغابات، وصدأ الحديد، وعملية نضج الثمار، وغيرها الكثير (من التفاعلات، وبشكل عام يمكن تعريف التفاعل الكيميائي بأنه عملية تحويل المواد (Chemical Reaction: بالإنجليزية المتفاعلة إلى مواد أخرى تُعرف بالمواد الناتجة، [١] أو هو عملية تكسير روابط، وتكوين روابط جديدة مما يؤدي إلى تكوين نواتج تختلف في صفاتها عن صفات المواد المتفاعلة، وقد تكون المواد المتفاعلة، أو الناتجة عبارة عن عناصر، أو مركبات، [٢][٣] وعلى الرغم من أن التفاعلات الكيميائية قد بدأت منذ نشأة الكون، إلا أن الكيميائيين بدؤوا باكتشافها، وفهمها في بداية القرن الثامن عشر؛ فبعض العمليات مثلاً مثل عملية التخمير التي يتم فيها تحويل السكريات إلى كحول تعتبر من العمليات المعروفة منذ القدم، إلا أن الأساس الكيميائي لها لم يُعرف في ذلك الوقت. [١] سينتهي هذا الإعلان خلال 26 من الجدير بالذكر أن هناك الكثير من التفاعلات الكيميائية المعقدة التي تحدث في جيولوجيا الأرض، وفي الغلاف الجوي، والمحيطات، وفي جميع الأنظمة (الحيوية المختلفة، ويجب هنا التفريق بين التحولات الفيزيائية والتفاعل الكيميائي؛ فالتحول (Physical Changes: بالإنجليزية الفيزيائي يشتمل على تغير حالة المادة فقط دون تغير في مكوناتها الكيميائية؛ فمثلاً يعتبر تبخر الماء، أو ذوبان الجليد، أو تكاثف بخار الماء من الأمثلة على التحولات الفيزيائية؛ وذلك لأن أي ذرتين من  $H_2O$  مكونات الماء الكيميائية تبقى كما هي الهيدروجين، وذرة واحدة من الأكسجين، أما عند تفاعل الماء مع عنصر فلزي نشط؛ كالصوديوم مثلاً فإنه ينتج عن هذا التفاعل غاز ليعتبر بذلك تفاعلاً (NaOH) الهيدروجين، وهيدروكسيد الصوديوم كيميائياً؛ لأن مكونات الماء تغيرت عند التفاعل ونتاجت عنه مواد جديدة مختلفة كلياً عن المواد المتفاعلة. [٣] أنواع التفاعلات الكيميائية هناك العديد من الأنواع للتفاعلات الكيميائية؛ كتفاعلات التحلل، والإحلال، وتفاعلات الحموض، والقواعد، [١] وغيرها وفيما

(Combination Reaction) يلي بيان لهذه الأنواع المختلفة: [٤] تفاعلات الاتحاد وفيها يتم تفاعل مادتين، أو أكثر مع بعضهما لتكوين مواد جديدة سواء أكانت هذه المواد المتفاعلة عناصر، أو مركبات، ومن الأمثلة على هذه التفاعلات ما يلي: تفاعل  $C + O_2 \rightarrow CO_2$  احتراق الفحم  $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$  الصوديوم مع الكلور: 2

(Decomposition Reactions): تفاعلات التحلل تعتبر تفاعلات التحلل معاكسة لتفاعلات الاتحاد؛ ففي هذا النوع من التفاعلات تتحلل المادة أو المركب الكيميائي إلى واحدة أو أكثر من المواد الأكثر بساطة من المواد المتفاعلة، وقد تكون هذه المواد عبارة عن عناصر، أو مركبات، ومن الأمثلة على هذا النوع تحلل فوق  $H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$  من التفاعلات: تحلل الماء: 2  $H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$  أكسيد الهيدروجين أو بيروكسيد الهيدروجين: 2

(Single Displacement Reactions): تفاعلات الإحلال الأحادي وفي هذا النوع من التفاعلات فإن الذرة الأكثر نشاطاً تطرد الذرة الأقل نشاطاً منها وتحل مكانها في المركب عند التفاعل معه، ومن الأمثلة على هذا التفاعل ما يلي: عند وضع قطعة من الزنك في محلول كبريتات النحاس فإن الناتج هو محلول كبريتات الرصاص، وقطعة من النحاس، وهذا يعني أن  $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$  تفاعلات الإحلال الثنائي أو التبادل وفي هذا النوع من (Double Displacement Reactions): التفاعلات فإنه يتم تبديل ذرتين، وليس ذرة واحدة كما هو الحال في تفاعلات الإحلال الأحادي، وغالباً يكون هذا التبادل هو تبادل أيوني أي يتم فيه تبادل الأيونات في المواد المتفاعلة، ويحدث هذا النوع من التفاعلات في المحاليل المائية، ويؤدي إلى تكوين راسب صلب كما هو الحال في تفاعلات الترسيب، أو ينتج عنه ماء كما هو الحال في تفاعلات التعادل، وذلك كما يلي: تفاعلات ينتج هذا النوع من (Precipitation Reactions): الترسيب التفاعلات عن تبادل الأيونات في المواد المتفاعلة، ويؤدي إلى تكوين راسب صلب في المواد الناتجة، ومن الأمثلة على هذا النوع من التفاعلات ما يلي: تفاعل نترات الفضة مع كلوريد البوتاسيوم لتكوين راسب أبيض غير ذائب من كلوريد الفضة،  $KCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + KNO_3$  ومحلول نترات البوتاسيوم كما يلي وتعرف (Neutralization reactions): تفاعلات التعادل  $HNO_3$  أيضاً بتفاعلات الحموض، والقواعد، وبشكل عام يعرف الحمض بأنه مادة قادرة على إنتاج أيون الهيدروجين (بالإنجليزية: Acid) فتعرف بأنها (Base: بالإنجليزية) في المحلول، أما القاعدة ( $H^+$ )

في المحلول، [5] وفي هذا النوع من (OH-) مادة قادرة على إنتاج التفاعلات يتفاعل الحمض مع القاعدة لتكوين ملح، وماء، ومن الأمثلة على هذا النوع ما يلي: تفاعل حمض الكبريتيك مع هيدروكسيد الصوديوم لإنتاج ملح كبريتات الصوديوم، والماء:

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$

تفاعلات الاحتراق (Combustion Reactions): في هذا النوع من التفاعلات يتم احتراق المركبات الهيدروكربونية عادة؛ أي المركبات التي تتكون من كربون، وهيدروجين، بوجود الأكسجين، لينتج عن هذه التفاعلات ثاني أكسيد الكربون، وماء، وحرارة، ويعتبر هذا التفاعل أيضاً من أنواع تفاعلات التأكسد، والاختزال، ومن التفاعلات الطاردة للحرارة، ومن الأمثلة على هذا النوع من التفاعلات ما يلي: تفاعل البروبان مع غاز الأكسجين الموجود في الهواء الجوي:

$$\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$$

تفاعلات التأكسد، والاختزال، وفي هذا النوع من التفاعلات يتم (Redox Reactions): تبادل الإلكترونات؛ حيث تفقد إحدى الذرات إلكترونات وتعرف هذه العملية بالتأكسد، وهذا يؤدي إلى زيادة عدد التأكسد للذرة، وتُعرف الذرة التي يحدث لها التأكسد بالعامل المختزل ( أما الذرة الأخرى فتكسب هذا، Reducing Agent: بالإنجليزية الإلكترون، وتعرف هذه العملية بالاختزال، وتسمى الذرة التي الإلكترونات (بالإنجليزية) تقوم بعملية الاختزال بالعامل المؤكسد وهذا يعني أنه يمكن تمييز تفاعلات التأكسد، والاختزال (Oxidizing Agent)، عن التفاعلات الأخرى من خلال ملاحظة التغير في عدد التأكسد، [عن التفاعلات الأخرى من خلال ملاحظة التغير في عدد التأكسد، 2

$$0\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$$

و (تفاعلات الاتحاد)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$  (تفاعلات الاتحاد)  $2\text{NaCl}$  وهذا يعني أن (تفاعلات الإحلال)  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$  هناك أربعة أنواع من التفاعلات تندرج تحت تفاعلات التأكسد، والاختزال، وهي: تفاعلات الاتحاد، والإحلال الأحادي، وتفاعلات الاحتراق، بالإضافة إلى تفاعلات التحلل الحراري، أي التفاعلات التي تتحلل بوجود الحرارة. أمثلة محلولة حول أنواع التفاعلات

$$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

الكميائية المثال الأول: ما هو نوع التفاعل الآتي؟ [5] الحل: يلاحظ أن التفاعل يتضمن احتراق نوع

من أنواع المركبات الهيدروكربونية، وهو البروبان بوجود الأكسجين لينتج ماء، وثاني أكسيد الكربون، وبالتالي فإن نوع التفاعل هو احتراق، وهو تفاعل طارد للحرارة. المثال الثاني: في هذا التفاعل

$$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$

أي من المواد تمثل حمض، وأي من المواد تمثل قاعدة؟ [5] الحل: الحمض هو المادة التي

في هذا المثال، والقاعدة HCl تحتوي على أيون الهيدروجين وهو

NaOH. وهو (OH-) هو المادة التي تحتوي على أيون الهيدروكسيد.  $MnO_2 + 4H^+ + 2Cl^- \rightarrow Mn^{2+} + H_2O + Cl_2$  المثال الثالث: ما هو نوع التفاعل الآتي [5]؟ الحل: نلاحظ أن هناك اختلافاً في أعداد  $Mn^{2+} + H_2O + Cl_2$  التأكسد بين المواد المتفاعلة، والناجمة وبالتالي فإن التفاعل هو تفاعل تأكسد، واختزال. العوامل المؤثرة على التفاعلات الكيميائية هناك أربعة عوامل رئيسية تؤثر في سرعة التفاعلات الكيميائية، وهي: [6] تركيز المتفاعلات أو المواد المتفاعلة: كلما زاد تركيز المتفاعلات زادت سرعة التفاعل؛ فكلما ازداد تركيز المتفاعلات ازداد عدد التصادمات الفعّالة خلال مدة محددة من الزمن. درجة الحرارة: كلما زادت درجة الحرارة ازدادت سرعة التفاعل، وذلك بسبب زيادة الطاقة الحركية للجزيئات المتفاعلة، وبالتالي يزداد عدد الجزيئات التي تمتلك الحد الأدنى من الطاقة اللازمة للتصادمات الفعّالة، وتزداد سرعة التفاعل. إضافة عامل يعتبر العامل المساعد مادة تساعد على زيادة (catalyst) مساعداً سرعة التفاعل دون أن تُستهلك خلاله، وهو يلعب دوراً مهماً في كثير من تفاعلات الأنظمة الحيوية. حالة المادة الفيزيائية ومساحة السطح: إذا كانت جزيئات المواد المتفاعلة غير متجانسة؛ أي إذا كانت المواد المتفاعلة مختلفة في حالتها الفيزيائية، فإن سرعة التفاعل تعتمد على مساحة السطح المعرضة للتفاعل؛ فمثلاً عند تفاعل جزيئات مادة صلبة مع جزيئات غاز فإنه يمكن فقط لجزيئات المادة الصلبة الموجودة على السطح والمعرضة للغاز أن تصطدم مع جزيئاته وتتفاعل معها، وبالتالي فإن زيادة مساحة سطح التفاعل تزيد من سرعة التفاعل، ويمكن أحياناً زيادة مساحة سطح التفاعل من خلال تقطيع المادة الصلبة مثلاً إلى جزيئات صغيرة. المعادلات الكيميائية نظراً لوجود الكثير من التفاعلات الكيميائية من حولنا فإنه يصعب وصف كل تفاعل منها بالكلمات لذلك ظهرت الحاجة إلى استخدام المعادلات الكيميائية لوصف هذه التفاعلات؛ حيث يتم التعبير عن العناصر، والمركبات باستخدام صيغتها الكيميائية، وتوضع فيها المتفاعلات قبل السهم، والنواتج بعد السهم، ولتقريب الصورة أكثر إليك المثال الآتي: [7]  $A + B \rightarrow C + D$  فإنه الناتج هو المادتين B و A: مثال: عند تفاعل مادتين D و C: فإنه الناتج هو المادتين B و A: يمكن التعبير عن هذا التفاعل باستخدام المعادلات الكيميائية كما هي المواد المتفاعلة لذلك يجب وضعها B و A يلي: يُلاحظ أن هي المواد الناتجة لذلك يجب D و C قبل السهم، والمادتين وضعها بعد السهم وبالتالي فإن المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل وبشكل عام يجب عند كتابة المعادلات  $A + B \rightarrow C + D$  هي الكيميائية مراعاة ما يلي: [5] أن تكون جميع المتفاعلات، والنواتج

عدد الذرات يجب أن يكون  $H_2$ : مكتوبة بالصيغة الكيميائية؛ مثل متساوياً على طرفي المعادلة الكيميائية، ولتحقيق ذلك يجب ضرب إحدى الذرتين، أو كليهما بمعامل مناسب؛ أي عدد معين، حتى يصبح عدد ذرات كل عنصر متساوياً على طرفي المعادلة، وتُشير المعادلة الكيميائية عادةً إلى عدد جزيئات كل مادة من المواد المُشاركة في التفاعل، وذلك كما هو موضح في المثال الآتي: مثال: يتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز النيتروجين لتكوين غاز الأمونيا، اكتب معادلة كيميائية موزونة تمثل هذا التفاعل؟  $H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$  الحل: كتابة المتفاعلات، والنواتج كما يلي لوزن هذه المعادلة يجب أولاً التأكد من أن عدد الذرات على طرفي المعادلة متساو، ولكن يُلاحظ أن عدد ذرات الهيدروجين في المتفاعلات 2 بينما في النواتج 3، وبالتالي يجب ضرب جزيء الهيدروجين بالعدد 3 ليصبح لدينا 6 ذرات هيدروجين في المتفاعلات، وضرب جزيء الأمونيا بالعدد 2 ليصبح لدينا 6 ذرات هيدروجين في النواتج، أما بالنسبة لذرات النيتروجين فلدينا في المتفاعلات اثنتين، وفي النواتج اثنتين أيضاً، وعليه فهي متساوية ومن  $H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$  وليست بحاجة إلى تعديل، كما يلي: 3 الجدير بالذكر هنا أن وزن المعادلة الكيميائية يعكس مبدأ حفظ وهو أن المادة خلال (law of conservation of matter)، المتفاعلات الكيميائية لا تفنى، ولا تستحدث. [٢] معلومات أخرى متعلقة بالتفاعلات الكيميائية من المعلومات المتعلقة بالتفاعلات الكيميائية أيضاً يلي: التفاعلات العكسية وغير العكسية: بعض ( التفاعلات تسير باتجاه واحد، وتسمى تفاعلات غير عكسية وبعض التفاعلات تسير (Irreversible Reaction: بالإنجليزية حيث (Reversible Reaction) باتجاهين، وتسمى تفاعلات عكسية يمكن للمتفاعلات فيها أن تتحول إلى نواتج، كما يمكن للنواتج أن تتحول إلى متفاعلات، وفي الحقيقة فإن التفاعلين الأمامي، والعكسي يستمران بالحدوث في نفس الوقت حتى الوصول إلى حالة تسمى (الاتزان)، وعند هذه الحالة فإن سرعة التفاعل الأمامي والعكسي تتساوي ويثبت تركيز كل من المواد المتفاعلة والنواتج. للتمييز بين التفاعلات العكسية، وغير العكسية فإنّ التفاعلات العكسية تُكتب عند تمثيلها بالمعادلات الكيميائية على شكل سهمين متعاكسين فوق بعضهما يُشير كل منهما إلى اتجاه مختلف عن الآخر؛ فمثلاً يعتبر تفكك حمض الكربونيك ثنائي البروتون من الأمثلة على التفاعلات العكسية التي تسير في اتجاهين. الاستدلال على حدوث التفاعل الكيميائي: في أي تفاعل كيميائي فإنه يستدل على حدوث التفاعل من خلال ملاحظة

مجموعة من التغيرات الفيزيائية مثل تكوّن راسب، أو إنتاج حرارة، أو تغير اللون، وغيرها من التغيرات التي يمكن من خلالها الاستدلال على حدوث التفاعلات الكيميائية. [٧] التفاعلات الماصة للحرارة والطاردة للحرارة: تُقسم التفاعلات الكيميائية بناءً على الطاقة الناتجة عنها، أو الممتصة إلى نوعين، وهما: التفاعلات والتفاعلات الماصة (Exothermic reactions)، الطاردة للطاقة ويمكن تعريف التفاعلات (endothermic reactions)، للطاقة الطاردة للطاقة بأنها التفاعلات التي تُنتج طاقة للمحيط الخارجي مثل تفاعلات الاحتراق، أما التفاعلات الماصة للطاقة فتُعرف بأنها التفاعلات التي تمتص طاقة من المحيط الخارجي، حيث تحتاج بعض التفاعلات إلى تسخين المواد المتفاعلة، أو إضافة أي شكل آخر من أشكال الطاقة لحدث. تتفق التفاعلات الماصة والطاردة للطاقة مع مبدأ أنّ الطاقة لا تفنى، ولا تُستحدث، وإنما تتحول من شكل لآخر؛ حيث إنّ الطاقة التي يمتصها التفاعل الماص للطاقة تتحول إلى طاقة لتكوين الروابط الكيميائية، ولتوضيح ذلك يمكن النظر إلى عملية البناء الضوئي التي تعتبر من الأمثلة على التفاعلات الماصة للحرارة؛ حيث تمتص النباتات الطاقة الضوئية من الشمس لتكوين الروابط الكيميائية بين جزيئات الغلوكوز، أما بالنسبة لعملية التنفس الخلوي التي تعتبر من الأمثلة على التفاعلات الطاردة للحرارة فيتم فيها تكسير الروابط بين جزيئات الغلوكوز لإنتاج الطاقة التي تستخدمها النباتات