ملخص + امتحان شامل الدرس الأول: أنواع التفاعلات الكيميائية

الدرس الأول: أنواع التفاعلات الكيميائية	الوحدة الاولى : التفاعلات الكيميائية واثارها البيئية
الصف الثالث اعدادي	ترم اول

✦ أولاً: أهداف الدرس ومفرداته الأساسية

1. تعداد أنواع التفاعلات الكيميائية الرئيسة.
2. المقارنة بين الفلزات في تفاعلها مع الماء والأحماض والأكسجين.
3. استنتاج ترتيب الفلزات وفق درجة نشاطها الكيميائي.
4. استخدام متسلسلة النشاط الكيميائي في التنبؤ بحدوث التفاعلات الكيميائية.
5. التمييز بين تفاعل الإحلال البسيط وتفاعل الإحلال المزدوج باستخدام أمثلة.
6. التعرف إلى مفاهيم الأكسدة والاختزال والعامل المؤكسد والعامل المختزل في ضوء انتقال الإلكترونات.

مفردات الدرس

المصطلح	المعنى في الدرس
التفاعل الكيميائي	عملية يتم فيها كسر الروابط في جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة، مما يؤدي إلى تكوين مواد جديدة ذات خصائص مختلفة.
متسلسلة النشاط الكيميائي	ترتيب العناصر الفلزية ترتيبًا تنازليًا حسب درجة نشاطها الكيميائي.
الإحلال البسيط	تفاعل يحل فيه عنصر محل عنصر آخر في أحد مركباته.
الإحلال المزدوج	تفاعل بين مركبين أيونيين، غالبًا في محلول مائي، حيث تتبادل الأيونات والكاتيونات مواضعها فتتكون مركبات جديدة.

عملية كيميائية تفقد فيها الذرة أو الأيون إلكترونًا أو أكثر.	الأكسدة
عملية كيميائية تكتسب فيها الذرة أو الأيون إلكترونًا أو أكثر.	الاختزال
المادة التي تكتسب إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي.	العامل المؤكسد
المادة التي تفقد إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائي.	العامل المختزل

القسم (1) صح أم خطأ مع تصحيح العبارة

1) التفاعل الكيميائي يؤدي إلى تكوين مواد جديدة ذات خصائص مختلفة.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

2) من ملاحظات حدوث التفاعل الكيميائي: تغير اللون أو الرائحة، تصاعد غاز، تكون راسب، وانبعاث ضوء وحرارة.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

3) تفاعل الاتحاد المباشر هو تفاعل تتفكك فيه المركبات إلى مكونات أبسط.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

4) في تفاعل الاتحاد المباشر تتحد مادتان أو أكثر لتكوين مركب جديد.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

5) عند احتراق المغنيسيوم في الهواء ينتج أكسيد المغنيسيوم الأبيض.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

6) معظم الفلزات تتحد مع الأكسجين عند تسخينها في الهواء الجوي، لكنها تختلف في نشاطها الكيميائي.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

7) النحاس أكثر نشاطًا كيميائيًا من الحديد.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

8) الفلزات التي تسبق الهيدروجين في متسلسلة النشاط تحل محله في الأحماض المخففة.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

9) الفلزات التي تلي الهيدروجين في المتسلسلة يمكنها أن تحل محل هيدروجين الحمض.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

10) الصوديوم يتفاعل فورًا وبشدة مع الماء البارد.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

11) المغنيسيوم يحتاج إلى كمية من الطاقة الحرارية ليبدأ تفاعله مع الماء.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

12) في تفاعل الخارصين مع كبريتات النحاس يترسب النحاس الأحمر ويزول لون المحلول الأزرق تدريجيًا.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

13) تفاعلات الإحلال المزدوج تحدث بين مركبين أيونيين، غالبًا في محلول مائي.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

14) تفاعل الحمض مع القلوي ينتج ملحًا وماءً ويسمى تفاعل التعادل.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

15) الأكسدة هي اكتساب الذرة أو الأيون إلكترونًا أو أكثر.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

16) الاختزال والأكسدة عمليتان متلازمتان تحدثان معًا.	صح	خطأ

التصحيح عند الخطأ: _____

القسم (2) أكمل الفراغات

1) التفاعل الكيميائي عملية يتم فيها كسر _____ في جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة.
2) من علامات حدوث التفاعل الكيميائي: تغير اللون أو الرائحة، _____ غاز، تكون راسب، وانبعاث ضوء وحرارة.
3) التفاعل الذي تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مركب جديد يسمى تفاعل _____ المباشر.
4) التفاعلات التي تتفكك فيها بعض المركبات باستخدام الحرارة أو الضوء إلى مكونات أبسط تسمى تفاعلات _____.
5) عند احتراق المغنيسيوم ينتج مادة بيضاء هي _____ المغنيسيوم.
6) الفلزات تختلف فيما بينها في _____ الكيميائي.
7) ترتيب العناصر الفلزية ترتيبًا تنازليًا حسب درجة نشاطها الكيميائي يسمى _____ النشاط الكيميائي.
8) الفلزات التي تسبق الهيدروجين في المتسلسلة تحل محله في _____ المخففة.
9) الفلز الذي يحل محل فلز آخر أقل نشاطًا في محلول ملحه يحقق تفاعل _____ بسيط.
10) تفاعل بين مركبين أيونيين تتبادل فيه الأيونات والكاتيونات مواضعها يسمى تفاعل _____ المزدوج.
11) تفاعل الحمض مع القلوي الذي ينتج عنه ملح وماء يسمى تفاعل _____.
12) عملية فقد الذرة أو الأيون إلكترونًا أو أكثر تسمى _____، وعملية اكتساب إلكترون أو أكثر تسمى _____.

13) المادة التي تكتسب إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل تسمى العامل _____.

14) المادة التي تفقد إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل تسمى العامل _____.

القسم (3) اختر الإجابة الصحيحة

السؤال 1: أي مما يأتي يدل على حدوث تفاعل كيميائي؟

أ- تغير اللون أو الرائحة	ب- ثبات اللون دائمًا
ج- عدم تكون مواد جديدة	د- عدم حدوث أي تغير

السؤال 2: تفاعل اتحاد مادتين أو أكثر لتكوين مركب جديد هو:

أ- الأكسدة فقط	ب- الاتحاد المباشر
ج- الانحلال	د- الإحلال المزدوج

السؤال 3: عند احتراق المغنيسيوم ينتج:

أ- كلوريد المغنيسيوم	ب- كبريتات النحاس
ج- أكسيد المغنيسيوم	د- أكسيد النحاس

السؤال 4: أي ترتيب يعبر عن النشاط النسبي المذكور في الدرس؟

أ- النحاس > الحديد > المغنيسيوم	ب- الحديد > المغنيسيوم > النحاس
ج- النحاس > المغنيسيوم > الحديد	د- المغنيسيوم > الحديد > النحاس

السؤال 5: الفلز الذي يحل محل الهيدروجين في الحمض المخفف يكون:

أ- سابقًا للهيدروجين في المتسلسلة	ب- لاحقًا للهيدروجين في المتسلسلة
ج- غير موجود في المتسلسلة	د- غازًا دائمًا

السؤال 6: عند تفاعل الخارصين مع كبريتات النحاس يترسب:	
أ- الهيدروجين	ب- النحاس الأحمر
ج- الخارصين الأزرق	د- كبريتات النحاس الصلبة

السؤال 7: في تفاعل الحمض مع القلوي ينتج:	
أ- أكسيد فقط	ب- فلز وملح فقط
ج- ملح وماء	د- فلز وغاز فقط

السؤال 8: تفاعل NaOH مع HCl مثال على:	
أ- الاتحاد المباشر	ب- الانحلال
ج- الإحلال البسيط	د- الإحلال المزدوج / التعادل

السؤال 9: تفاعل Mg مع HCl مثال على:	
أ- الإحلال البسيط	ب- الإحلال المزدوج
ج- الانحلال	د- التعادل

السؤال 10: الأكسدة تعني:	
أ- اكتساب الأكسجين فقط	ب- فقد إلكترونات
ج- اكتساب إلكترونات	د- فقد الماء

السؤال 11: الاختزال يعني:	
أ- تكوين راسب دائمًا	ب- انبعاث ضوء
ج- اكتساب إلكترونات	د- فقد إلكترونات

السؤال 12: في تفاعل $Zn + Cu^{+2} \rightarrow Zn^{+2} + Cu$ يكون الخارصين:

أ- العامل المؤكسد	ب- المؤكسد والمختزل معًا
ج- لا يتغير	د- العامل المختزل

القسم (4) صِل بخط / طابق بين العمودين

العمود (ب)	العمود (أ)
( ) أ. اتحاد مادتين أو أكثر لتكوين مركب جديد	1. تفاعل الاتحاد المباشر
( ) ب. تفكك مركب إلى مكونات أبسط باستخدام طاقة	2. تفاعل الانحلال
( ) ج. عنصر يحل محل عنصر آخر في أحد مركباته	3. تفاعل الإحلال البسيط
( ) د. تفاعل تتبادل فيه الأيونات والكاتيونات مواضعها	4. تفاعل الإحلال المزدوج
( ) هـ. عملية فقد إلكترون أو أكثر	5. الأكسدة
( ) و. عملية اكتساب إلكترون أو أكثر	6. الاختزال
( ) ز. مادة تكتسب إلكترونًا أو أكثر	7. العامل المؤكسد
( ) ح. مادة تفقد إلكترونًا أو أكثر	8. العامل المختزل

القسم (5) اذكر / عدد

1) اذكر أربع ملاحظات يمكن من خلالها إدراك حدوث تفاعل كيميائي.

_____

2) عدد أنواع التفاعلات الكيميائية الرئيسة.

_____

3) اذكر ثلاث صور من تفاعل الفلزات وردت في الدرس عند المقارنة بينها.

_____

4) اذكر الفلزات الموجودة في متسلسلة النشاط الكيميائي كما وردت من البوتاسيوم حتى الذهب.

_____

5) اذكر نوعي تفاعل الإحلال.

6) اذكر نواتج تفاعل الصوديوم مع الماء.

7) اذكر ناتج احتراق المغنيسيوم وناتج احتراق النحاس.

8) اذكر عمليتي الأكسدة والاختزال من حيث انتقال الإلكترونات.

9) اذكر تعريف العامل المؤكسد والعامل المختزل.

القسم (6) علل / فسر

1) يختلف معدل تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

2) تتحرك قطعة الصوديوم بسرعة على سطح الماء وتتفاعل فورًا وبشدة معه.

3) يحتاج المغنيسيوم إلى كمية من الطاقة الحرارية ليبدأ تفاعله مع الماء.

4) يتفاعل الصوديوم مع الماء البارد فورًا، بينما يتفاعل المغنيسيوم مع الماء الساخن.

5) يتفاعل الخارصين مع محلول كبريتات النحاس ويترسب النحاس الأحمر.

6) يتغير لون محلول كبريتات النحاس تدريجيًا عند غمر ساق الخارصين فيه.

7) يتغير لون دليل اليونيفرسال عند إضافة الحمض تدريجيًا إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم.

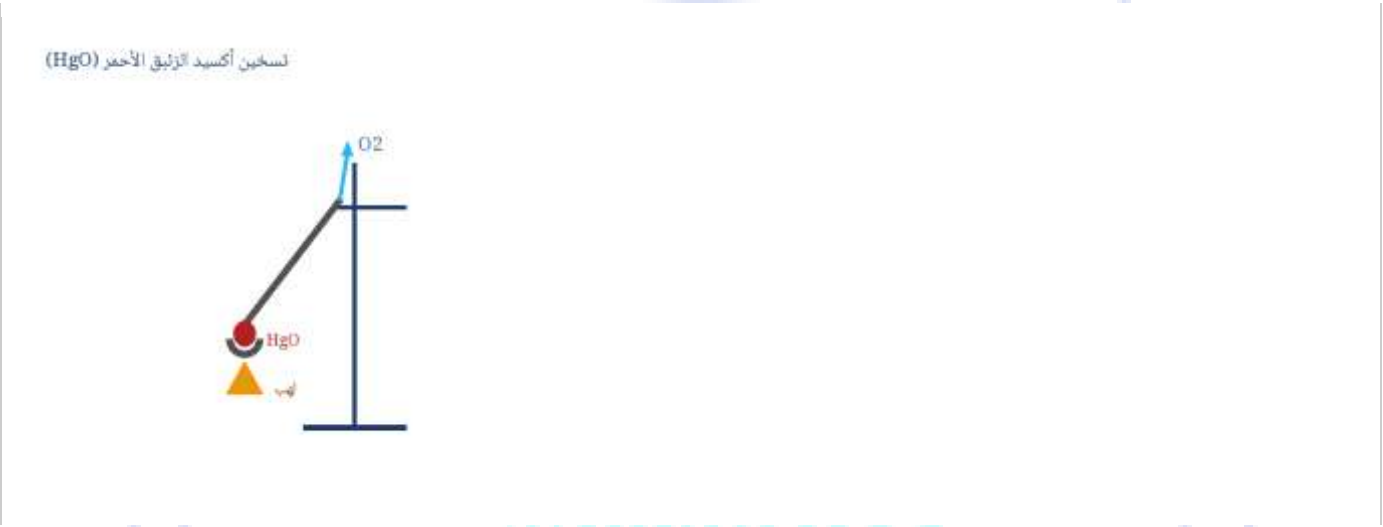
8) يعد تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم تفاعل تعادل.

9) تحدث عمليتا الأكسدة والاختزال معًا في التفاعل الكيميائي.

10) يعد الخارصين عاملاً مختزلاً عند تفاعله مع أيونات النحاس الموجبة.

القسم (7) أنشطة تحليلية مستندة إلى صور وتجارب الكتاب

الصورة التالية مأخوذة من نشاط احتراق الفلزات في الدرس.



1) قارن بين سلوك المغنيسيوم والحديد والنحاس عند التسخين في الهواء.

2) استنتج من التجارب لماذا يعد المغنيسيوم أكثر نشاطًا من الحديد، والحديد أكثر نشاطًا من النحاس.

3) اختر من الصور مثالاً على تكوّن مادة جديدة، واذكر الدليل المشاهد على حدوث التفاعل.

القسم (8) جدول الملاحظات والاستنتاج

أكمل الجدول اعتمادًا على نشاط تفاعل الفلزات مع حمض الهيدروكلوريك المخفف في الكتاب.

الفلز	معدل تصاعد الفقاعات	سرعة التفاعل	الاستنتاج من النشاط
الخارصين (Zn)			
الحديد (Fe)			
النحاس (Cu)			

1) رتب العناصر الثلاثة مقارنة بالمغنيسيوم من حيث سرعة تفاعل الفلز مع الحمض المخفف.

_____

2) ما العلاقة التي استنتجتها بين سرعة التفاعل ودرجة النشاط الكيميائي للفلز؟

_____

القسم (9) تحليل متسلسلة النشاط الكيميائي

متسلسلة النشاط كما وردت في الدرس:

البوتاسيوم (K) ← الصوديوم (Na) ← الليثيوم (Li) ← الباريوم (Ba) ← الكالسيوم (Ca) ← المغنيسيوم (Mg) ← الألومنيوم (Al) ← الخارصين (Zn) ← الحديد (Fe) ← القصدير (Sn) ← الرصاص (Pb) ← الهيدروجين (H) ← النحاس (Cu) ← الزئبق (Hg) ← الفضة (Ag) ← البلاتين (Pt) ← الذهب (Au)

1) أي فلزات المتسلسلة تسبق الهيدروجين؟ وما دلالة ذلك عند تفاعلها مع الأحماض المخففة؟

_____

2) ماذا تتوقع لحدوث تفاعل بين فلز يقع بعد الهيدروجين وحمض هيدروكلوريك مخفف؟ استند إلى قاعدة الدرس.

_____

3) بالاعتماد على موقع المغنيسيوم والخارصين والحديد والنحاس في المتسلسلة، رتبها تنازليًا في النشاط الكيميائي.

_____

4) إذا لاحظت تصاعد فقاعات غازية بسرعة كبيرة من فلز عند وضعه في الحمض المخفف، كيف تستفيد من ذلك في مقارنة نشاطه بفلز آخر؟

_____

5) فسر لماذا لا تتفاعل جميع الفلزات مع الماء بنفس درجة النشاط الكيميائي، مستندًا إلى مقارنة الصوديوم بالمغنيسيوم في الدرس.

_____

القسم (10) الإحلال البسيط والإحلال المزدوج

صنّف المعادلات التالية، وحدد ما يدل على حدوث التفاعل في كل مثال:

1. $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

نوع التفاعل: _____

الدليل/الملاحظة: _____

2. $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)\downarrow$

نوع التفاعل: _____

الدليل/الملاحظة: _____

3. $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

نوع التفاعل: _____

الدليل/الملاحظة: _____

4. $NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s)\downarrow + NaNO_3(aq)$

نوع التفاعل: _____

الدليل/الملاحظة: _____

5. $Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)\uparrow$

نوع التفاعل: _____

الدليل/الملاحظة: _____

القسم (11) مواقف استنتاجية وتحليلية

1) أمامك تجربتان: إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الرخام، وإضافته إلى الخارصين. إذا حدث فوران في التجربتين، هل يعني ذلك بالضرورة أن التفاعل واحد؟ وضح وفق أفكار الدرس.

_____

_____

2) في تجربة الخارصين مع كبريتات النحاس، كان الخارصين ذرات متعادلة كهربائيًا، بينما النحاس أيونات موجبة في المحلول. وضح ما الذي حدث لكل منهما أثناء التفاعل من منظور فقد واكتساب الإلكترونات.

_____

_____

3) لديك تفاعل يفقد فيه أحد المتفاعلات إلكترونات ويكتسب الآخر إلكترونات. ما اسما العمليتين اللتين تحدثان؟ ولماذا تعدان متلازمتين؟

_____

_____

4) إذا كان فلز ما يسبق فلزًا آخر في متسلسلة النشاط الكيميائي، فما الذي تسمح لك المتسلسلة بالتنبؤ به عند وضع الفلز الأكثر نشاطًا في محلول ملح الفلز الأقل نشاطًا؟

_____

_____

5) في تجربة تفاعل الصوديوم مع الماء، اجتمع وجود مادة قابلة للاشتعال مع مصدر حراري ناتج عن التفاعل ووجود الماء. استنتج من نص الدرس سبب ضرورة تجهيز الرمل الجاف للطوارئ.

_____

_____

القسم (12) مشروع صغير من داخل الدرس

مشروع 1: خريطة مفاهيم

صمّم خريطة مفاهيم توضح أنواع التفاعلات الكيميائية الأربعة الواردة في الدرس، وضع تحت كل نوع تعريفًا ومثالاً من الكتاب.

خطوات التنفيذ/الناتج المتوقع: _____

مشروع 2: بطاقة متسلسلة النشاط

صمّم بطاقة/ملصقًا لمتسلسلة النشاط الكيميائي الواردة في الدرس، مع تمييز موقع الهيدروجين، ثم اكتب قاعدتي التفاعل مع الأحماض والماء كما وردتا.

خطوات التنفيذ/الناتج المتوقع: _____

مشروع 3: نموذج الأكسدة والاختزال

باستخدام مشابك الورق أو بطاقات ورقية، صمّم نموذجًا يوضح انتقال الإلكترونات في تفاعل الخارصين مع أيونات النحاس، وبيّن أي مادة تأكسدت وأي مادة اختُزلت.

خطوات التنفيذ/الناتج المتوقع: _____

القسم (13) تقييم ختامي شامل

1) عرّف التفاعل الكيميائي، واذكر أربع ملاحظات تساعد على إدراك حدوثه.

_____

_____

2) صنّف كل تفاعل مما يأتي: $Mg + O_2$، HgO بالحرارة، $HCl + Mg$، $HCl + NaOH$.

_____

_____

3) قارن بين المغنيسيوم والحديد والنحاس في النشاط الكيميائي وفق نتائج أنشطة الدرس.

4) اشرح قاعدة متسلسلة النشاط المتعلقة بالفلزات التي تسبق الهيدروجين والتي تليه.

5) اشرح لماذا يعد تفاعل Zn مع $CuSO_4$ تفاعل إحلال بسيط.

6) اشرح لماذا يعد تفاعل HCl مع NaOH تفاعل إحلال مزدوج وتفاعل تعادل في الوقت نفسه.

7) في تفاعل $Zn + Cu^{+2} \rightarrow Zn^{+2} + Cu$، حدد المادة التي تأكسدت، والمادة التي اختزلت، والعامل المؤكسد، والعامل المختزل.

8) اكتب معادلة تفاعل Mg مع HCl، ثم حدد نوع التفاعل والغاز الناتج.

9) اكتب معادلة تفاعل NaCl مع $AgNO_3$، ثم اذكر الملاحظة التي تدل على حدوث التفاعل.

10) استخدم فكرة الأنماط في التفاعلات الكيميائية لتفسير كيف تساعدك معرفة نوع التفاعل على التنبؤ بالنواتج.

✦بالتوفيق والنجاح✦

نلهمك لتبدع ...!

نموذج الإجابة

القسم (1) إجابات صح أم خطأ

1) صح
2) صح
3) خطأ — هذا وصف لتفاعلات الانحلال.
4) صح
5) صح
6) صح
7) خطأ — المغنيسيوم أكثر نشاطًا من الحديد، والحديد أكثر نشاطًا من النحاس.
8) صح
9) خطأ — الفلزات التي تسبق الهيدروجين هي التي تحل محله في الأحماض المخففة.
10) صح
11) صح
12) صح
13) صح
14) صح
15) خطأ — الأكسدة فقد إلكترون أو أكثر.
16) صح

القسم (2) إجابات أكمل الفراغات

1) الروابط
2) تصاعد
3) الاتحاد
4) الانحلال
5) أكسيد
6) النشاط
7) متسلسلة

8) الأحماض

9) إحلال

10) الإحلال

11) التعادل

12) الأكسدة، الاختزال

13) المؤكسد

14) المختزل

القسم (3) إجابات اختر الإجابة الصحيحة

1 - أ	2 - ب	3 - ج	4 - د	5 - أ	6 - ب
7 - ج	8 - د	9 - أ	10 - ب	11 - ج	12 - د

القسم (4) إجابات صِل بخط

1) أ

2) ب

3) ج

4) د

5) هـ

6) و

7) ز

8) ح

القسم (5) إجابات اذكر / عدد

1) تغير اللون أو الرائحة، تصاعد غاز، تكون راسب، انبعاث ضوء وحرارة.

2) الاتحاد المباشر، الانحلال، الإحلال البسيط، الإحلال المزدوج.

3) تفاعل الفلزات مع الأكسجين، تفاعلها مع الأحماض، تفاعلها مع الماء، وتفاعلها مع محاليل الأملاح.

4) البوتاسيوم، الصوديوم، الليثيوم، الباريوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، الألومنيوم، الخارصين، الحديد، القصدير، الرصاص، الهيدروجين، النحاس، الزئبق، الفضة، البلاتين، الذهب.

5) تفاعلات الإحلال البسيط وتفاعلات الإحلال المزدوج.

6) محلول هيدروكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين.

7) أكسيد المغنيسيوم؛ وأكسيد النحاس.

8) الأكسدة: فقد إلكترون أو أكثر. الاختزال: اكتساب إلكترون أو أكثر.

9) العامل المؤكسد يكتسب إلكترونًا أو أكثر، والعامل المختزل يفقد إلكترونًا أو أكثر.

القسم (6) إجابات علل / فسر

1) لأن الفلزات تختلف في نشاطها الكيميائي، ويظهر ذلك في سرعة تفاعل كل منها مع الأحماض.

2) لأن الصوديوم أقل كثافة من الماء، فيطفو ويتحرك بسرعة على سطحه ويتفاعل فورًا وبشدة معه.

3) لأن المغنيسيوم أقل في نشاطه الكيميائي من الصوديوم ويحتاج إلى طاقة حرارية لبدء التفاعل.

4) لأن الصوديوم من الفلزات الأكثر نشاطًا في المتسلسلة، بينما يحتاج المغنيسيوم إلى طاقة حرارية لبدء التفاعل مع الماء.

5) لأن الخارصين أكثر نشاطًا من النحاس، فيحل محله في محلول كبريتات النحاس.

6) لأن الخارصين يحل محل النحاس، فتتكون كبريتات الخارصين ويترسب النحاس الأحمر، ويزول اللون الأزرق تدريجيًا.

7) لأن لون دليل اليونيفرسال يتوقف على درجة قلوية أو حمضية المحلول، ومع إضافة الحمض تتغير طبيعة المحلول تدريجيًا.

8) لأنه تفاعل بين حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم وينتج ملح كلوريد الصوديوم وماء.

9) لأن الأكسدة فقد للإلكترونات والاختزال اكتساب لها، وانتقال الإلكترونات يتطلب حدوث العمليتين معًا.

10) لأنه يفقد إلكترونات أثناء التفاعل، ولذلك يعد عاملاً مختزلاً.

القسم (7) إجابات الأنشطة التحليلية

1) المغنيسيوم (Mg): يشتعل بسرعة كبيرة ويحترق بلهب أبيض ساطع شديد الضوء، وينتج عن احتراقه أكسيد المغنيسيوم (MgO). الحديد (Fe): لا يشتعل بلهب، لكن الصوف الفولاذي يتوهج بشدة عند تسخينه مكوِّنًا شرراً واضحاً، وينتج أكسيد الحديد المغناطيسي (Fe3O4). النحاس (Cu): لا يحترق بلهب مرئي، بل تتكون على سطحه طبقة سوداء قاتمة من أكسيد النحاس (CuO).

2) لأن سرعة وطبيعة التفاعل مع الأكسجين تختلف؛ فالمغنيسيوم يتفاعل فوراً وبشدة، بينما الحديد يتطلب حرارة ليتوهج، في حين يكتفي النحاس بتكوين طبقة أكسيد سوداء ببطء. الترتيب التنازلي: المغنيسيوم ← الحديد ← النحاس.

3) المثال: تفاعل احتراق شريط المغنيسيوم في الهواء. الدليل المشاهد: انبعاث ضوء أبيض ساطع، وتحوّل الشريط الفلزي الصلب إلى مسحوق أبيض ناعم مختلف تماماً في خصائصه.

القسم (8) إجابات جدول الملاحظات والاستنتاج

الاستنتاج من النشاط	سرعة التفاعل	معدل تصاعد الفقاعات	الفلز
يحل محل هيدروجين الحمض المخفف لأنه يسبقه في متسلسلة النشاط الكيميائي.	متوسطة السرعة	تصاعد فقاعات غازية بمعدل متوسط	الخارصين (Zn)
يحل محل هيدروجين الحمض لكونه يسبقه، ولكنه أقل نشاطاً من الخارصين.	بطيئة	تصاعد فقاعات غازية بمعدل بطيء	الحديد (Fe)
لا يتفاعل مع الحمض المخفف لأنه يلي الهيدروجين في متسلسلة النشاط فلا يحل محله.	لا يحدث تفاعل	لا تتصاعد أي فقاعات غازية	النحاس (Cu)

1) الترتيب التنازلي من الأسرع للأنشط: المغنيسيوم (Mg) [الأسرع] ← الخارصين (Zn) ← الحديد (Fe) ← النحاس (Cu) [لا يتفاعل].

2) علاقة طردية؛ كلما كان الفلز أكثر نشاطاً كيميائياً (أي أبعد عن الهيدروجين في المتسلسلة)، زادت سرعة تفاعله مع الأحماض المخففة وزاد معدل تصاعد غاز الهيدروجين.

القسم (9) إجابات تحليل متسلسلة النشاط

1) الفلزات: البوتاسيوم، الصوديوم، الليثيوم، الباريوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، الألومنيوم، الخارصين، الحديد، القصدير، الرصاص.
الدلالة: أنها فلزات نشطة تستطيع أن تحل محل هيدروجين الحمض المخفف، وينتج عن تفاعلها تصاعد غاز الهيدروجين وتكون ملح الفلز.

2) لا يحدث تفاعل أبداً؛ لأن الفلزات التي تلي الهيدروجين في المتسلسلة أقل منه نشاطاً، فلا يمكنها أن تحل محل هيدروجين الحمض المخفف.

3) الترتيب التنازلي (من الأكثر نشاطاً للأقل): المغنيسيوم (Mg) ← الخارصين (Zn) ← الحديد (Fe) ← النحاس (Cu).

4) نستنتج أن الفلز الذي يطلق فقاعات بسرعة هائلة يقع في موقع متقدم ونشط للغاية في المتسلسلة مقارنة بالفلز الآخر؛ فسرعة التفاعل الكبيرة تدل على بُعد هذا الفلز عن الهيدروجين مقارنة بالفلز الأبطأ تفاعلاً.

5) يرجع ذلك للتفاوت الكبير في درجة النشاط وموقع الفلز في المتسلسلة؛ فالصوديوم يقع في مقدمة المتسلسلة وهو نشط جداً فيتفاعل فوراً وبشدة مع الماء البارد، بينما المغنيسيوم أقل نشاطاً فلا يتفاعل مع الماء البارد بل يحتاج ماءً ساخناً ليبدأ تفاعله ببطء.

القسم (10) إجابات الإحلال البسيط والمزدوج

1. نوع التفاعل: إحلال بسيط (فلز محل هيدروجين الحمض المخفف).
الدليل/الملاحظة: حدوث فوران سريع وتصاعد فقاعات غاز الهيدروجين بكثافة، والذي يشتعل بفرقعة واضحة عند تقريب شظية مشتعلة من فوهة الأنبوبة.

2. نوع التفاعل: إحلال بسيط (فلز نشط محل فلز آخر أقل نشاطاً في محلول ملحه).
الدليل/الملاحظة: يزول لون محلول كبريتات النحاس الأزرق تدريجياً حتى يصبح عديم اللون، مع ترسب مادة حمراء صلبة في قاع الكأس هي النحاس.

3. نوع التفاعل: إحلال مزدوج (تفاعل حمض مع قلوي / تفاعل التعادل).
الدليل/الملاحظة: تغير لون دليل اليونيفرسال تدريجياً من البنفسجي أو الأحمر ليصل إلى الأخضر عند نقطة التعادل تماماً.

4. نوع التفاعل: إحلال مزدوج (تفاعل ترسيب / تفاعل بين محلولي ملحين).

الدليل/الملاحظة: تكون راسب أبيض اللون من كلوريد الفضة (AgCl) لا يذوب في الماء، ويتحول هذا الراسب تدريجياً للون البنفسجي عند تعرضه للضوء.

5. نوع التفاعل: إحلال مزدوج (تفاعل حمض مع ملح كربونات الفلز).

الدليل/الملاحظة: حدوث فوران فوري وتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الذي يعكر ماء الجير الرائق عند مروره فيه لفترة قصيرة.

القسم (11) إجابات المواقف الاستنتاجية

1) لا؛ تشابه الملاحظة لا يعني أن نوع التفاعل واحد. الدرس يوضح أن التفاعلات تصنف بحسب كيفية إعادة ارتباط الذرات أو الأيونات، وقد تختلف المواد والنواتج وطريقة التفاعل.

2) الخارصين فقد إلكترونين وتحول إلى Zn^{+2}، وهذا أكسدة ويجعل الخارصين عاملاً مختزلاً. أيونات النحاس اكتسبت الإلكترونين وتحولت إلى ذرات نحاس، وهذا اختزال وتجعل كبريتات النحاس عاملاً مؤكسدًا.

3) الأكسدة والاختزال، وهما متلازمتان لأن فقد الإلكترونات يقابله اكتسابها.

4) يمكن للفلز المتقدم/الأكثر نشاطًا أن يحل محل الفلز اللاحق/الأقل نشاطًا في محلول ملحه.

5) لأن تفاعل الصوديوم مع الماء يولد كمية كبيرة من الحرارة وقد يؤدي إلى اشتعال الهيدروجين أو حدوث انفجار، لذلك يجهز الرمل الجاف للطوارئ.

القسم (13) إجابات التقييم الختامي

1) هو عملية يتم فيها كسر الروابط في جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة، ومن علاماته تغير اللون أو الرائحة، تصاعد غاز، تكون راسب، وانبعاث ضوء وحرارة.

2) $2Mg + O_2$: اتحاد مباشر. HgO بالحرارة: انحلال. $Mg + HCl$: إحلال بسيط. $NaOH + HCl$: إحلال مزدوج/تعادل.

3) المغنيسيوم أكثر نشاطًا من الحديد، والحديد أكثر نشاطًا من النحاس.

4) الفلزات التي تسبق الهيدروجين تحل محله في الأحماض المخففة، بينما الفلزات التي تلي الهيدروجين لا تستطيع ذلك.

5) لأن الخارصين يحل محل النحاس الأقل نشاطًا في محلول كبريتات النحاس.

6) لأنه بين حمض وقاعدة وينتج عنه ملح وماء، وهو أيضًا إحلال مزدوج.

7) الخارصين تأكسد، وأيون النحاس اختُزل؛ أيونات النحاس/كبريتات النحاس عامل مؤكسد، والخارصين عامل مختزل.

8) $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$؛ النوع إحلال بسيط؛ الغاز هيدروجين.

9) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$؛ الملاحظة تكون راسب أبيض من كلوريد الفضة يتحول إلى البنفسجي بعد فترة من تعرضه للضوء.

10) معرفة الأنماط مثل الاتحاد والانحلال والإحلال تساعد على فهم كيفية حدوث التفاعل والتنبؤ بنواتج تفاعلات كيميائية أخرى.

⚠ تنبيه علمي من الكتاب

1. عند احتراق المغنيسيوم ينتج ضوء عالي الشدة مصحوبًا بأشعة فوق بنفسجية قد تؤذي شبكية العين؛ لذلك يجب ارتداء نظارات واقية.
2. عند التعامل مع اللهب يجب ارتداء معدات الوقاية وإبعاد المواد القابلة للاشتعال وتجهيز أدوات الإطفاء لحالات الطوارئ.
3. تفاعل الصوديوم مع الماء يولد كمية كبيرة من الحرارة، وقد يؤدي إلى اشتعال غاز الهيدروجين أو حدوث انفجار؛ ولا يستخدم الماء نهائيًا في إطفاء حرائق الصوديوم، بل يجهز الرمل الجاف للطوارئ.