4–1

إتقان المفاهيم

61. عرّف المعادلة الكيميائية.

62. ميّز بين التفاعل الكيميائي والمعادلة الكيميائية.

63. وضح الفرق بين المتفاعلات والنواتج.

64. اكتب رمز العنصر الذي يمثل بالتوزيع الإلكتروني لكل مما يأتي:

a. $1s^2\,2s^2\,2p^1$

b. $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^1$

c. $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^1\,3d^{10}$

d. $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^2$

65. اكتب التوزيع الإلكتروني لكل عنصر مما يأتي:

a. Kr b. Mg

c. Co d. C

66. اكتب الصيغة الكيميائية لكل مما يأتي:

a. أكسيد الحديد II

b. هيدركسيد الكالسيوم

c. نترات الرصاص II

d. كبريتيد الهيدروجين

67. هل يشير تحول مادة إلى مادة جديدة دائمًا إلى حدوث تفاعل كيميائي؟ فسّر إجابتك.

68. حدِّد المتفاعلات في التفاعل الآتي: عند إضافة البوتاسيوم إلى محلول نترات الخارصين، يتكون الخارصين ومحلول نترات البوتاسيوم.

69. زن المعادلة الكيميائية الآتية:

$$H_2S_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$$

70. اكتب معادلات لفظية للمعادلات الكيميائية الآتية:

a. $Cu_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CuO_{(s)}$

b. $K_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

c. $CaCl_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow CaSO_{4(s)} + NaCl_{(aq)}$

71. زن المعادلتين الكيميائيتين الآتيتين:

a. $(NH_4)_2Cr_2O_{7(s)} \rightarrow Cr_2O_{3(s)} + N_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

b. $CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(s)} + O_{2(g)}$

إتقان حل المسائل

72. يتحلل يوديد الهيدروجين إلى غاز الهيدروجين وغاز اليود في تفاعل تفكك. اكتب معادلة كيميائية رمزية تبين هذا التفاعل.

73. اكتب معادلات كيميائية رمزية للتفاعلات الآتية:

a. كربونات الصوديوم $_{(s)} \xrightarrow{\Delta}$ ثاني أكسيد الكربون $_{(g)}$ + أكسيد الصوديوم $_{(s)}$

b. يوديد الألومنيوم $_{(s)} \rightarrow$ ألومنيوم $_{(s)}$ + يود $_{(s)}$

c. أكسيد الحديد II $_{(s)}$ + أكسجين $_{(g)} \rightarrow$ أكسيد الحديد III $_{(s)}$

d. نترات الفضة $_{(aq)}$ + كبريتيد الصوديوم $_{(aq)} \rightarrow$ كبريتيد الفضة $_{(s)}$ + نترات الصوديوم $_{(aq)}$

74. اكتب معادلة كيميائية رمزية للتفاعل بين الليثيوم الصلب وغاز الكلور لإنتاج كلوريد الليثيوم الصلب.

حلول الحلول اون لاين hulul.online

75. اكتب معادلات كيميائية رمزية للتفاعلات الآتية، ثم زنها:

a. ماء $_{(l)}$ + ثالث أكسيد الكبريت $_{(g)}$ ⟶ حمض الكبريتيك $_{(aq)}$

b. كلوريد الحديد III $_{(aq)}$ + ماغنسيوم $_{(s)}$ ⟶ كلوريد الماغنسيوم $_{(aq)}$ + حديد $_{(s)}$

c. أكسجين $_{(g)}$ + كلوريد النيكل II $_{(s)}$ ⟶ أكسيد النيكل II $_{(s)}$ + خماسي أكسيد ثنائي الكلور

76. اكتب معادلات كيميائية رمزية للتفاعلات الآتية:

a. عند حرق غاز البيوتان C_4H_{10} في الهواء ينتج ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

b. يتفاعل الماغنسيوم الصلب مع غاز النيتروجين لإنتاج نيتريد الماغنسيوم الصلب.

c. عند تسخين غاز ثاني فلوريد الأكسجين OF_2 ينتج غاز الأكسجين وغاز الفلور.

4–2

إتقان المفاهيم

77. اذكر أنواع التفاعلات الكيميائية الأربعة، وأعط مثالاً واحدًا على كل منها.

78. ما نوع التفاعل الذي يحدث بين مادتين وينتج عنه مركب واحد؟

79. في كل من الأزواج الآتية، أي فلز يحل محل الفلز الآخر في تفاعلات الإحلال؟ (استعن بسلسلة النشاط).

a. القصدير والصوديوم
b. الرصاص والفضة
c. الفلور واليود
d. النحاس والنيكل

إتقان حل المسائل

80. صنف التفاعلات الواردة في السؤال 73 .

81. صنف التفاعلات الواردة في السؤال 75.

82. اكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة لتفاعل احتراق الميثانول السائل CH_3OH.

83. اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لكل من تفاعلات التكوين الآتية:

a. بورون + فلور ⟶
b. جرمانيوم + كبريت ⟶
c. كالسيوم + نيتروجين ⟶

84. **الاحتراق** اكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة لاحتراق كل من المواد الآتية:

a. الباريوم الصلب
b. البورون الصلب
c. الأسيتون السائل C_3H_6O
d. الأوكتان السائل C_8H_{18}

85. اكتب معادلات كيميائية موزونة لتفاعلات التفكك الآتية:

a. بروميد الماغنسيوم ⟶
b. أكسيد الكوبلت II ⟶
c. كربونات الباريوم ⟶

86. اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لتفاعلات الإحلال البسيط الآتية التي تحدث في الماء. (وإذا لم يحدث تفاعل فاكتب لا يحدث تفاعل (NR) في مكان النواتج).

a. كلوريد الماغنسيوم + نيكل ⟶
b. بروميد النحاس II + كالسيوم ⟶
c. نترات الفضة + ماغنسيوم ⟶

4–3

إتقان المفاهيم

87. أكمل المعادلة اللفظية الآتية:

مذاب + مذيب ⟶

88. ما أنواع النواتج المألوفة للتفاعلات التي تحدث في المحاليل المائية؟

89. قارن بين المعادلات الكيميائية الرمزية الموزونة والمعادلات الأيونية.

90. ما المعادلة الأيونية النهائية؟ وفيم تختلف عن المعادلة الأيونية الكاملة؟

91. ما المقصود بالأيون المتفرج؟

إتقان حل المسائل

92. أكمل المعادلات الكيميائية الآتية:

a. $Na_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow$

b. $K_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow$

c. $CuCl_{2(s)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow$

93. اكتب المعادلات الأيونية الكاملة والأيونية النهائية لكل من التفاعلات الآتية:

a. $H_3PO_{4(aq)} + 3KOH_{(aq)} \rightarrow 3H_2O_{(l)} + K_3PO_{4(aq)}$

b. $HCl_{(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + NH_4Cl_{(aq)}$

c. $HNO_{3(aq)} + KCN_{(aq)} \rightarrow HCN_{(g)} + KNO_{3(aq)}$

d. $2HClO_{(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + Ca(ClO)_{2(aq)}$

مراجعة عامة

94. **توقع** هل كل من التفاعلات الآتية يحدث في المحاليل المائية. (إذا توقعت أن التفاعل لا يحدث فاكتب: لا يحدث تفاعل (NR). ملاحظة: كبريتات الباريوم وبروميد الفضة يترسبان في المحاليل المائية).

a. $NaOH + (NH_4)_2SO_{4(aq)} \rightarrow$

b. $CuSO_4 + Ba(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow$

c. $MgBr_2 + AgNO_{3(aq)} \rightarrow$

95. **تكون راسب** إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى كأسين، إحداهما فيها محلول كلوريد الصوديوم، وفي الأخرى محلول نترات الفضة يؤدي إلى ترسب مادة بيضاء في إحدى الكأسين.

a. أي الكأسين تحتوي على راسب؟

b. ما الراسب؟

c. اكتب معادلة كيميائية توضح التفاعل.

d. صنف هذا التفاعل.

96. **ميز** بين مركب أيوني ومركب تساهمي مذابين في الماء. وهل تتأين المواد التساهمية جميعها عند إذابتها في الماء؟ فسّر إجابتك.

التفكير الناقد

97. **طبّق** صف التفاعل بين محلولي كبريتيد الصوديوم وكبريتات النحاس II الذي يؤدي إلى إنتاج راسب من كبريتيد النحاس II.

98. **توقع** وضعت قطعة من فلز الألومنيوم في محلول KCl المائي، ووضعت قطعة أخرى من الألومنيوم في محلول $AgNO_3$ المائي. هل يحدث تفاعل في كلتا الحالتين؟ لماذا؟

99. طبّق اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة والأيونية النهائية لكل من التفاعلات الآتية. (إذا كان لا يحدث تفاعل فاكتب NR في مكان النواتج). علمًا أن فوسفات الماغنسيوم تترسب في المحلول المائي.

a. $KNO_{3(aq)} + CsCl_{(aq)} \rightarrow$

b. $Li_3PO_{4(aq)} + MgSO_{4(aq)} \rightarrow$

c. $K_2S_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow$

مسألة تحفيز

100. يحدث تفاعل إحلال بسيط عند تفاعل النحاس مع نترات الفضة. إذا تفاعل 63.5 g من النحاس مع 339.8 g من نترات الفضة ونتج 215.8 g من الفضة، فاكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة للتفاعل. ما الناتج الآخر في هذا التفاعل؟ وما كتلته؟

مراجعة تراكمية

101. ميز بين المخلوط والمحلول والمركب.

102. استعن بالجدول 10–4 لحساب الكتلة الذرية لعنصر الكروم.

الجدول 10–4 بيانات نظائر الكروم

النظير	نسبة وجوده	الكتلة الذرية (amu)
Cr–50	4.35%	49.946
Cr–52	83.79%	51.941
Cr–53	9.50%	52.941
Cr–54	2.36%	53.939

تقويم إضافي

الكتابة في الكيمياء

103. كيمياء المطبخ اعمل ملصقًا يصف التفاعلات الكيميائية التي تحدث في المطبخ.

104. وزن المعادلات اعمل لوحة تصف فيها خطوات وزن المعادلة الكيميائية.

أسئلة المستندات

الذائبية يستخدم العلماء جدولاً لقواعد الذائبية لتحديد ما إذا كان سيتكون راسب في التفاعل الكيميائي.

يبين الجدول 11–4 قواعد الذائبية للمركبات الأيونية في الماء.

الجدول 11–4 قواعد الذائبية للمركبات الأيونية في الماء

المركب الأيوني	القاعدة
الأملاح الذائبة	أيونات عناصر المجموعة الأولى (Li^+، Na^+، K^+)، و NH_4^+ تكوّن أملاحًا ذائبة. جميع أملاح النترات ذائبة. معظم الهاليدات تذوب في الماء ما عدا هاليدات الأيونات الآتية: Pb^{2+} و Cu^+ و Ag^+ و Hg_2^{2+} معظم الكبريتات ذائبة ما عدا كبريتات Ag^+ و Ba^{2+} و Sr^{2+} و pb^{2+}، أما كبريتات Ca^{2+} و Hg_2^{2+} فهي قليلة النوبان.
الأملاح غير الذائبة	الهيدروكسيدات والكبريتيدات والأكاسيد عادة غير ذائبة، ما عدا مركباتها مع عناصر المجموعة الأولى وأيونات NH_4^+، أما عناصر أيونات المجموعة الثانية فهي قليلة النوبان. الكربونات والفوسفات والكربونات عادة غير ذائبة، ما عدا مركباتها مع عناصر المجموعة الأولى، وأيونات NH_4^+.

أكمل المعادلات الآتية باستخدام قواعد الذائبية الواردة في الجدول أعلاه. وبيّن هل يتكون راسب أم لا، وحدده. (وإذا كان لا يحدث تفاعل فاكتب NR):

105. $Ca(NO_3)_{2(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \rightarrow$

106. $Mg_{(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow$

107. $PbS_{(s)} + LiNO_{3(aq)} \rightarrow$

أسئلة الاختيار من متعدد

استعن بالجدول أدناه للإجابة عن الأسئلة من 1 إلى 3:

الخواص الفيزيائية لبعض المركبات الأيونية				
المركب	الاسم	الحالة عند 25°C	يذوب في الماء	درجة الانصهار (°C)
$NaClO_3$	كلورات الصوديوم	صلب	نعم	248
Na_2SO_4	كبريتات الصوديوم	صلب	نعم	884
$NiCl_2$	كلوريد النيكل II	صلب	نعم	1009
$Ni(OH)_2$	هيدروكسيد النيكل II	صلب	لا	230
$AgNO_3$	نترات الفضة	صلب	نعم	212

1. إذا خلط محلول مائي من كبريتات النيكل II بمحلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم فهل يحدث تفاعل مرئي؟
   a. لا؛ لأن هيدروكسيد النيكل II الصلب يذوب في الماء.
   b. لا؛ لأن كبريتات الصوديوم الصلبة تذوب في الماء.
   c. نعم؛ لأن كبريتات الصوديوم الصلبة سترسب في المحلول.
   d. نعم؛ لأن هيدروكسيد النيكل II الصلب سيترسب في المحلول.

2. ماذا يحدث عند خلط محلول $AgClO_{3(aq)}$ بمحلول $NaNO_3$؟
   a. لا يحدث تفاعل يمكن ملاحظته.
   b. تترسب $NaClO_3$ الصلبة في المحلول.
   c. ينطلق غاز NO_2 خلال التفاعل.
   d. ينتج فلز Ag الصلب.

3. عند إضافة حمض الهيدروكلوريك HCl إلى هيدروكسيد النيكل II الصلب فإن الهيدروكسيد يختفي. ما المعادلة التي تصف ما حدث في الكأس؟
   a. $Ni(OH)_{2(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NiO_{(aq)} + H_{2(g)} + HCl_{(aq)}$
   b. $Ni(OH)_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow NiCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$
   c. $Ni(OH)_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow NiCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$
   d. $Ni(OH)_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow NiCl_{2(aq)} + 3H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

4. ما نوع التفاعل الموصوف في المعادلة الآتية؟
   $Cs_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow CsOH_{(aq)} + H_{2(g)}$
   a. تكوين
   b. احتراق
   c. تفكك
   d. إحلال بسيط

حلول الحلول أون لاين bulul.online

استعن بسلسلة النشاط الآتية للإجابة عن السؤال 5.

5. أي التفاعلات الآتية تحدث بين الهالوجينات وأملاح الهاليدات ؟

a. $F_{2(g)} + FeI_{2(aq)} \rightarrow FeF_{2(aq)} + I_{2(l)}$

b. $I_{2(s)} + MnBr_{2(aq)} \rightarrow MnI_{2(aq)} + Br_{2(g)}$

c. $Cl_{2(s)} + SrF_{2(aq)} \rightarrow SrCl_{2(aq)} + F_{2(g)}$

d. $Br_{2(l)} + CoCl_{2(aq)} \rightarrow CoBr_{2(aq)} + Cl_{2(g)}$

6. ينتج عن احتراق الإيثانول ثاني أكسيد الكربون وبخار ماء. ما المعادلة التي تصف ذلك؟

a. $C_2H_6O_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

b. $C_2H_6O_{(l)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$

c. $C_2H_6O_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$

d. $C_2H_6O_{(l)} \rightarrow 3O_{2(l)} + 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$

7. ما الصيغة الكيميائية لأكسيد الحديد III؟

a. Fe_2O_3

b. Fe_3O_2

c. FeO

d. Fe_3O_3

8. إذا علمت أن التوزيع الإلكتروني لعنصر هو: $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^1\,3d^5$. فما رمز هذا العنصر؟

a. Cu

b. Cr

c. Fe

d. Ni

9. أي مما يأتي يمثل التوزيع الإلكتروني لعنصر الحديد؟

a. $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^5$

b. $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^6$

c. $1s^2\,2p^6\,3p^6\,3d^6$

d. $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,4s^2\,3d^6$

أسئلة الإجابات القصيرة

10. اكتب معادلة كيميائية موزونة لتفاعل فلز الكالسيوم الصلب مع الماء لإنتاج هيدروكسيد الكالسيوم الذائب في المحلول وغاز الهيدروجين.

أسئلة الإجابات المفتوحة

استعن بالمعادلة الكيميائية الآتية للإجابة عن السؤالين 11 و12:

$$AlCl_{3(aq)} + Fe_2O_{3(aq)} \rightarrow$$

11. ما نوع هذا التفاعل؟ كيف عرفت ذلك من المتفاعلات؟

12. ماذا تتوقع أن ينتج عن هذا التفاعل؟

13. ما التوزيع الإلكتروني لأيون الفوسفور P^{3-}؟ وضح كيف يختلف التوزيع الإلكتروني له عن التوزيع الإلكتروني لذرة الفوسفور المتعادلة P؟