الفصل ٤: التفاعلات الكيميائية

تجربة استهلالية

س ۱۰۹

التحليل

- 1. يتغير لون المحلول ودرجة حرارته.
- ٢. نعم، تتصاعد فقاعات من المحلول.
- ٣. تغير كيميائي؛ حيث يتصاعد غاز من المحلول، و يتغير لونه، و تتغير درجة حرارته.

استقصاء

الكاشف العام يدل على الرقم الهيدروجيني للمحلول، و بالتالي فهو يحدد ما إذا كان المحلول حمضيًا، أم قاعديًا، أم متعادلًا.

١- ٤: التفاعلات والمعادلات

<u>ص ۱۱۱</u>

الشكل ٢ ـ ٤

١- البيتزا بعد أن نضجت اختلف طعمها، ورائحتها، وألوان مكوناتها، عنها قبل أن تنضج.

٢ ـ تصاعد فقاعات غازية من القرص الفوار بعد وضعه في الماء.

٣- تغير لون التفاحة بعد تعرضها للهواء.

ص ۱۱۲

مسائل تدريبية

$$Br_{2(l)} + H_{2(g)} \rightarrow 2HBr_{(aq)} \underline{N}$$

$$2\mathrm{CO}_{(\mathrm{g})} + \mathrm{O}_{2\,(\mathrm{g})} \rightarrow 2\mathrm{CO}_{2\,(\mathrm{g})} \overset{\mathsf{Y}}{\longrightarrow}$$

•-

 $K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

٤

المركب الناتج: نترات الماغنيسيوم.

صيغته: Mg(NO₃)₂.

٥

كلورات البوتاسيوم \longrightarrow كلوريد البوتاسيوم + أكسجين

$$2KClO_{3(s)} \stackrel{\Delta}{\rightarrow} 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$$

<u>ص ۱۱۹</u>

مسائل تدريبية

$$FeCl_{3\,(aq)} + 3NaOH_{\,(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NaCl_{\,(aq)}\,\underline{\hbox{\ \ }}\underline{\ \ }$$

$$CS_{2 (l)} + 3O_{2 (g)} \rightarrow CO_{2 (g)} + 2SO_{2 (g)} \cdot \underline{V}$$

$$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$
.

التقويم ١- ٤

<u>ص ۱۲۰</u>

9. وزن المعادلات الكيميائية يحقق قانون حفظ الكتلة الذي ينص على أن المادة لا تفنى ولاتستحدث من عدم، فلذلك يجب أن يكون أعداد الذرات لكل العناصر متساوية في طرفي المعادلة.

1٠. تصاعد غازات - تغير في الرائحة - تغير في اللون - إطلاق طاقة أو امتصاصها - تكون مادة صلبة.

<u>. ۱ ۱</u>

Al: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

 $O: 1s^2 2s^2 2p^4$

<u>. 1 Y</u>

المركب الناتج: أكسيد الحديد

صيغته: Fe₂O₃.

17. المعادلة اللفظية تعبر عن نوعية كل من المواد المتفاعلة والناتجة في التفاعلات الكيميائية باستخدام الكلمات. أما المعادلات الكيميائية الرمزية فتستخدم رموز العناصر وصيغ المركبات بدلًا من الكلمات _ للتعبير عن نوعية و حالة المتفاعلات والنواتج.

1 £ لأن المعاملات التي توجد في أبسط صورة تُمثل النسب بين كميات المواد الداخلة في التفاعل والناتجة عنه.

١٥. لا، لا يمكن تعديل الأرقام السفلى في الصيغة الكيميائية لأن ذلك يغير من هوية المادة.

لا، المعادلة غير موزونة. $K_2CrO_{4(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow 2KNO_{3(aq)} + PbCrO_{4(s)}$.<u>۱۷</u> $2H_{3}PO_{4\,(aq)} + 3Ca(OH)_{2\,(aq)} \rightarrow Ca_{3}(PO_{4})_{2\,(s)} + 6H_{2}O_{\,(l)}$

٢- ٤: تصنيف التفاعلات الكيميائية

<u>ص ۱۲۳</u>

الشكل ١٢ ـ ٤

تفاعل الاحتراق هو تفاعل مع مادة الأكسجين وينتج عنه طاقة في صورة ضوء وحرارة، وهذا ينطبق على تفاعل الهيدروجين مع الأكسجين لينتج ماء وطاقة.

تفاعل التكوين هو تفاعل مادتين أو أكثر لإنتاج مادة واحدة، وهذا ينطبق على تفاعل الهيدروجين مع الأكسجين حيث تتحد المادتان لإنتاج مادة واحدة هي الماء.

مسائل تدريبية

 $2Al + 3S \rightarrow Al_2S_{3\,(s)} \, \underline{\text{AN}}$

التصنيف: تفاعل تكوين.

 $N_2O_{5\,(g)}+H_2O_{\,(l)}\rightarrow 2HNO_{3\,(aq)}$. 19

التصنيف: تفاعل تكوين.

 $4NO_{2\,(g)}+O_{2\,(g)}\rightarrow 6N_2O_{5\,(g)}\,\underline{\overset{\text{\tiny Y}}{\cdot}}$

التصنيف: تفاعل احتراق، وتفاعل تكوين.

 $H_2SO_{4\,(aq)} + 2NaOH_{\,(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4\,(aq)} + 2H_2O_{\,(l)} \, \underline{\overset{\text{Y 1}}{}}$

التصنيف: تفاعل إحلال مزدوج.

ص ۱۲۶

مسائل تدريبية

 $2Al_2O_{3\,(s)} \xrightarrow{iيار کهربائي} 4Al_{\,(s)} + 3O_{2\,(g)}$ ۲۲

 $Ni(OH)_{2 (s)} \rightarrow NiO_{(s)} + H_2O_{(l)}$

 $2NaHCO_{3 (s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3 (aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2 (g)} \underbrace{, \forall \, \xi}_{}$

<u>ص ۱۲٦</u>

<u>ماذا قرأت</u>

في تفاعل الإحلال البسيط تحل ذرات عنصر محل ذرات عنصر آخر في مركب، و يمكن تمثيله $A + BX \to AX + B$ بالمعادلة العامة التالية:

مختبر حل المشكلات التفكير الناقد 1. في سلسة النشاط الكيميائي يتم ترتيب العناصر بحيث يكون الأكثر نشاطًا في الأعلى، و الأقل نشاطًا في الأسفل. العنصر في أعلى المجموعة (الأكثر نشاطًا) هو الذي يحل محل العنصر الذي يقع أسفل منه (الأقل نشاطًا)، في تفاعلات الإحلال البسيط، و لا يحدث العكس. ٢. نعم، لأن الفلور أكثر نشاطًا من الكلور. ٣. لأن اليود أقل نشاطًا من البروم، فلا يحل محله. ع الفلور، لأنه الأكثر نشاطًا. ص ۱۲۷ مسائل تدريبية ٠٢. يحدث تفاعل، لأن Zn أكثر نشاطًا من Ni. $Zn_{(s)} + NiCl_{2(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + Ni_{(s)}$ المعادلة موزونة ٢٦. لا يحدث تفاعل، لأن Cl أقل نشاطًا من F، فلا يحل محله. $Cl_{2(g)} + HF_{(aq)} \rightarrow NR$ ٢٧. لا يحدث تفاعل، لأن Fe أقل نشاطًا من Na، فلا يحل محله. $Fe_{(S)} + Na_3PO_{4(aq)} \rightarrow NR$ ٢٨. يحدث تفاعل، لأن Al أكثر نشاطًا من Pb. $2Al_{(s)} + 3Pb(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow 2Al(NO_3)_{3(aq)} + 3Pb_{(s)}$ ص ۱۲۹ ماذا قرأت؟ في تفاعل الإحلال المزدوج تبدل الأيونات السالبة مواقعها، فيرتبط الأيون السالب للمركب الأول بالأيون الموجب للمركب الثاني، و يرتبط الأيون السالب للمركب الثاني بالأيون الموجب للمركب الأول.

مسائل تدريبية

۲٩

$$LiI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow AgI_{(s)} + LiNO_{3\,(aq)}$$

٠٣٠

$$BaCl_{2\,(aq)} + K_2CO_{3\,(aq)} \rightarrow BaCO_{3\,(s)} + 2KCl_{\,\,(aq)}$$

<u> ۳1</u>

$$Na_2SO_{4\,(aq)} + Pb(NO_3)_{2\,(aq)} \rightarrow PbSO_{4\,(s)} + 2NaNO_{3\,(aq)}$$

٣ ٢

 $CH_{3}COOH_{(aq)} + KOH_{(aq)} \rightarrow CH_{3}COOK_{(aq)} + H_{2}O_{(l)}$

]

التقويم ٢-٤

ص ۱۳۰

<u>. ٣ ٢</u>

- ١ ـ تفاعل التكوين: تفاعل مادتين أو أكثر لإنتاج مادة واحدة.
- ٢- تفاعل الاحتراق: تفاعل مادة مع الأكسجين، وينتج عنه طاقة في صورة ضوء وحرارة.
 - ٣- تفاعل التفكك: يحدث تفكك أحد المركبات إلى عنصرين أو أكثر أو إلى مركبات جديدة.
- ٤- تفاعلات الإحلال: وهي تفاعلات يتم فيها إحلال عنصر محل عنصر آخر في مركب. و لها نوعين: بسيط ومزدوج.
- الإحلال البسيط: تفاعل كيميائي ينتج عندما تحل ذرات أحد العناصر محل ذرات عنصر آخر في مركب.
- الإحلال المزدوج: تفاعل كيميائي ينتج عن تبادل أيونات مادتين، و ينشأ عنه غاز أو راسب أو ماء.
- ٣٤. تترتب الفلزات في متسلسلة النشاط الكيميائي تبعًا لنشاطها بالنسبة للفلزات الأخرى، فتوجد الفلزات الأنشط كيميائيًا في أعلى السلسلة، بينما توجد الفلزات الأقل نشاطا في أسفلها.

٥٣.

المعادلة العامة	النواتج المتوقعة	المواد المتفاعلة	التعريف	وجه المقارنة
	مركب جديد و الفلز المستعاض عنه	* فلز و مركب	تفاعل كيميائي ينتج عندما تحل ذرات أحد العناصر	الإحلال
A+BX→AX+B	مركب جديد و اللافلز المستعاض عنه	* لافلز و مركب	محل ذرات عنصر آخر في مركب	البسيط
AX+BY→AY+BX	مركبان مختلفان، أحدهما صلب، أو غاز، أو ماء	مركبان	تفاعل كيميائي ينتج عن تبادل أيونات مادتين، و ينشأ عنه غاز أو راسب أو ماء	الإحلال المزدوج

	٣٦. ينتج من تفاعلات الإحلال المزدوج مركبين مختلفين أحدهما راسب، أو ماء، أو غاز.
	$\mathbf{Ba} + \mathbf{F_2} \to \mathbf{BaF_2}$
	٣٨. نعم، يمكن للتفاعل أن يحدث لأن النيكل أنشط من الذهب ويسبقها في سلسلة النشاط
	الكيميائي فيحل النيكل محل الذهب في محلول نتراته.
П	

٣- ٤: التفاعلات في المحاليل المائية

<u>س ۱۳۳</u>

تجربة

التحليل

$$2NaOH_{(aq)} + MgSO_{4(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Mg(OH)_{2(s)} \underline{\overset{\backprime}{.}}\underline{\overset{\ldotp}{.}}\underline{\overset$$

$$2Na^{+}_{(aq)} + 2(OH)^{-}_{(aq)} + Mg^{2+}_{(aq)} + SO_{4}^{2-}_{(aq)} \rightarrow$$

$$2Na^{+}_{(aq)} + SO_{4}^{2-}_{(aq)} + Mg(OH)_{2(s)}$$

٣.

كل من أيونات الصوديوم Na^+ والكبريتات SO_4^{2-} متفرجة.

 ${
m Mg}^{2+}_{(aq)} + 2{
m (OH)}_{(aq)}^{-}
ightarrow {
m Mg}({
m OH})_{2(s)}$ المعادلة الأيونية النهائية:

ماذا قرأت؟

تختلف المعادلات الأيونية عن المعادلات الكيميائية الرمزية الموزونة في أن المواد التي تكون على شكل أيونات في المحلول تكتب كأيونات في المعادلة.

ص ۱۳٤

مسائل تدريبية

٣٩

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:

$$KI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow KNO_{3(aq)} + AgI_{(s)}$$

المعادلة الأيونية الكاملة:

$$\mathbf{K}^+_{(aq)} + \mathbf{I}_{(aq)}^- + \mathbf{A}\mathbf{g}^+_{(aq)}^- + \mathbf{NO_3}^-_{(aq)}^- \to \mathbf{K}^+_{(aq)}^+ + \mathbf{NO_3}^-_{(aq)}^- + \mathbf{A}\mathbf{g}\mathbf{I}_{(s)}^-$$
المعادلة الأيونية النهائية:

$$Ag^+_{(aq)} + \Gamma_{(aq)} \rightarrow AgI_{(s)}$$

$$(NH_4)_3PO_{4(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow NR$$

. £ 1

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:

 $AlCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow 3NaCl_{(aq)} + Al(OH)_{3(s)}$

المعادلة الأيونية الكاملة:

 $Al^{3+}_{(aq)} + 3Cl^{*}_{(aq)} + 3Na^{+}_{(aq)} + 3(OH)^{*}_{(aq)} \rightarrow$

 $Al(OH)_{3(s)} + 3Na^{+}_{(aq)} + 3Cl^{-}_{(aq)}$

المعادلة الأيونية النهائية:

 $Al^{3+}_{(aq)} + 3(OH)^{-}_{(aq)} \rightarrow Al(OH)_{3(s)}$

. £ Y

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:

 $Li_2SO_{4(aq)} + Ca(NO_3)_{2(aq)} \rightarrow 2LiNO_{3(aq)} + CaSO_{4(s)}$

المعادلة الأيونية الكاملة:

 $2Li^{+}_{(aq)} + SO_{4}^{2-}_{(aq)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2(NO_{3})^{-}_{(aq)} \rightarrow$

 $2Li^{+}_{(aq)} + 2(NO_3)^{-}_{(aq)} + CaSO_{4(s)}$

المعادلة الأبونية النهائية:

 $Ca^{2^+}{}_{(aq)} + SO_4^{\ 2^+}{}_{(aq)} \to CaSO_{4(s)}$

<u>. ٤ ٣</u>

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:

 $5Na_2CO_{3\,(aq)} + 2MnCl_{5\,(aq)} \rightarrow 10NaCl_{\,(aq)} + Mn_2(CO_3)_{5\,(s)}$

المعادلة الأيونية الكاملة:

 $10Na^{+}_{\;\;(aq)} + 5CO_{3}^{\;\;2-}_{\;\;(aq)} + 2Mn^{5+}_{\;\;\;(aq)} + 10Cl^{-}_{\;\;(aq)} \rightarrow$

 $Mn_2(CO_3)_{5(s)} + 10Na^+_{(aq)} + 10Cl^-_{(aq)}$

المعادلة الأيونية النهائية:

 $2Mn^{5+}_{~(aq)} + 5CO_3^{~2-}_{~(aq)} \longrightarrow Mn_2(CO_3)_{5~(s)}$

ص ۱۳۵

الشكل ٢٠٤

كل من \mathbf{H}^+ و \mathbf{Na}^+ أيونات موجبة، و كل من \mathbf{Br}^- و \mathbf{Na}^+

```
ماذا قرأت؟
 لأن كلا من أيونات الصوديوم و أيونات البروميد مواد متفاعلة و ناتجة في الوقت نفسه، أي أنها
                                              لم تشارك في التفاعل، ولذلك سميت بالأيونات المتفرجة.
                                                                   المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:
H_2SO_{4 (aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow K_2SO_{4 (aq)} + 2H_2O_{(1)}
                                                                                 المعادلة الأبونية الكاملة:
2H^{+}_{(aq)} + SO_{4}^{2-}_{(aq)} + 2K^{+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow
                                                                  2K_{(aq)}^{+} + SO_{4_{(aq)}}^{2} + 2H_{2}O_{(1)}
                                                                                المعادلة الأيونية النهائية:
2H^{+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 2H_{2}O_{(l)}
H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \rightarrow H_{2}O_{(l)}
                                                                   المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:
2HCl_{(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}
```

المعادلة الأيونية الكاملة:

$$2H^{+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow$$

 $Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

$$2H^{+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 2H_{2}O_{(l)}$$

 $H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \rightarrow H_{2}O_{(l)}$

٤٦.

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:

$$HNO_{3\,(aq)} + NH_4OH_{\,(aq)} \rightarrow NH_4NO_{3\,(aq)} + H_2O_{\,(l)}$$

المعادلة الأيونية الكاملة:

$$H^{+}_{(aq)} + (NO_3)^{-}_{(aq)} + NH_4^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \rightarrow$$

 $NH_4^+_{(aq)} + NO_3^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

المعادلة الأيونية النهائية: $H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \rightarrow H_{2}O_{(1)}$ المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة: $H_2S_{(aq)} + Ca(OH)_2_{(aq)} \rightarrow CaS_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$ المعادلة الأيونية الكاملة: $2H^{+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow$ $Ca^{2+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} + 2 H_2O_{(1)}$ المعادلة الأبونية النهائية: $2H^{+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 2H_{2}O_{(l)}$ $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$ المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة: $2C_6H_5COOH_{(aq)} + Mg(OH)_{2\;(aq)} \rightarrow$ $(C_6H_5COO)_2Mg_{(aq)} + 2H_2O_{(1)}$ المعادلة الأبونية الكاملة: $2C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + 2H^{+}_{(aq)} + Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow$ $2C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + Mg^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(1)}$ المعادلة الأيونية النهائية: $2H^{+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 2H_{2}O_{(l)}$ $\mathbf{H}^{+}_{(\mathbf{aq})} + \mathbf{OH}^{-}_{(\mathbf{aq})} \longrightarrow \mathbf{H}_{2}\mathbf{O}_{(1)}$ ص ۱۳۸ المعادلة النهائية للتفاعل هي معادلة أيونية تشتمل فقط على الجسيمات المشاركة في التفاعل. مسائل تدريبية المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة: $2HClO_{4\,(aq)} + Na_{2}CO_{3\,(aq)} \rightarrow CO_{2\,(g)} + H_{2}O_{\,(l)} + 2NaClO_{4\,(aq)}$

المعادلة الأيونية الكاملة: $2H^{+}_{(aq)} + 2ClO_{4}^{-}_{(aq)} + 2Na^{+}_{(aq)} + CO_{3}^{2-}_{(aq)} \rightarrow$ $CO_{2\ (g)} + H_2O_{\ (l)} + 2Na^+_{\ (aq)} + 2ClO_4^-_{\ (aq)}$ المعادلة الأيونية النهائية: $2H^{+}{}_{(aq)} + CO_{3}{}^{2}{}^{-}{}_{(aq)} \to CO_{2\,(g)} + H_{2}O_{\ (l)}$ المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة: $H_2SO_4_{(aq)} + 2NaCN_{(aq)} \rightarrow 2HCN_{(g)} + Na_2SO_4_{(aq)}$ المعادلة الأبونية الكاملة: $2H^{+}_{(aq)} + SO_{4}^{2-}_{(aq)} + 2Na^{+}_{(aq)} + 2CN^{-}_{(aq)} \rightarrow$ $2HCN_{(g)} + 2Na^{+}_{(aq)} + SO_{4}^{2-}_{(aq)}$ المعادلة الأيونية النهائية: $2H^{+}_{(aq)} + 2CN^{-}_{(aq)} \rightarrow 2HCN_{(g)}$ $\mathbf{H}^{+}_{(\mathbf{aq})} + \mathbf{CN}^{-}_{(\mathbf{aq})} \rightarrow \mathbf{HCN}_{(\mathbf{g})}$ المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة: $2HBr_{(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \to CO_{2\,(g)} + H_2O_{(l)} + 2NH_4Br_{(aq)}$ المعادلة الأيونية الكاملة: $2H^{+}_{(aq)} + 2Br^{-}_{(aq)} + 2NH_{4}^{+}_{(aq)} + CO_{3}^{2-}_{(aq)} \rightarrow$ $CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + 2NH_4^{+}{}_{(aq)} + 2Br^{-}{}_{(aq)}$ المعادلة الأيونية النهائية: $2H^{^{+}}{}_{(aq)} + CO_{3}{}^{2\text{-}}{}_{(aq)} \to CO_{2\,(g)} + H_{2}O_{\,(l)}$ المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة: $2HNO_{3 (aq)} + K_2S_{(aq)} \rightarrow H_2S_{(g)} + 2KNO_{3 (aq)}$ المعادلة الأيونية الكاملة: $2H^{+}_{(aq)} + 2NO_{3}^{-}_{(aq)} + 2K^{+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} \rightarrow$ $H_2S_{(g)} + 2K^+_{(aq)} + 2NO_3^-_{(aq)}$ المعادلة الأيونية النهائية:

 $2H^{^{+}}{}_{(aq)} + S^{^{2}}{}^{^{-}}{}_{(aq)} \longrightarrow H_{2}S_{(g)}$

٥٣.

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:

$$2KI_{(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \ \to PbI_{2\ (s)} + 2KNO_{3\ (aq)}$$

المعادلة الأيونية الكاملة:

$$2K^{+}_{(aq)} + 2\Gamma_{(aq)} + Pb^{2+}_{(aq)} + 2NO_{3(aq)} \rightarrow$$

PbI_{2 (s)} + 2K⁺ (aq) + 2NO₃ (aq) المعادلة الأبو نبة النهائية:

$$2I_{(aq)}^{-} + Pb_{(aq)}^{2+} \rightarrow PbI_{2(s)}$$



ص ۱۴۰

<u>٠٤ . راسب، غاز، ماء.</u>

<u>٥٥.</u> في المحلول المائي يكون المذيب هو الماء و يكون موجود بكمية أكبر من المذاب، أما المذاب فهو المادة الذائبة في المذيب.

٥٦. في المعادلة الأيونية الكاملة يتم كتابة جميع المتفاعلات وجميع نواتج التفاعل، أما المعادلة الأيونية النهائية فتتضمن الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط. وفي كليهما، تُكتب المواد التي تكون على شكل أيونات في المحلول كأيونات في المعادلة.

.01

المعادلة الأيونية الكاملة:

$$2H^{^{+}}{}_{(aq)} + SO_{4}^{^{\;2\text{-}}}{}_{(aq)} + CaCO_{3(s)} \rightarrow \ H_{2}O_{(l)} + CO_{2(g)} + CaSO_{4(s)}$$

المعادلة الأيونية النهائية:

$$2H^{+}_{(aq)} + SO_{4}^{2-}_{(aq)} + CaCO_{3(s)} \rightarrow H_{2}O_{(l)} + CO_{2(g)} + CaSO_{4(s)}$$

.09

$$Ba(OH)_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow BaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

الماء هو الناتج الذي سيتكون من هذا التفاعل. تتفكك المتفاعلات إلى الأيونات التالية: Ba+, OH-, H+, Cl-أما أيونات الكلور والباريوم فهي أيونات متفرجة، والأيونات التي تشارك في التفاعل هي: "H و OH والتي تكوّن الماء. المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة: $HNO_{3\,(aq)} + KHCO_{3\,(aq)} \rightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$ $H^{+}{}_{(aq)} + NO_{3}^{-}{}_{(aq)} + K^{+}{}_{(aq)} + HCO_{3}^{-}{}_{(aq)} \rightarrow$ $K^{+}_{(aq)} + NO_{3}^{-}_{(aq)} + H_{2}O_{(l)} + CO_{2(g)}$ المعادلة الأيونية النهائية: $H^{+}_{(aq)} + HCO_{3(aq)} \rightarrow H_{2}O_{(l)} + CO_{2(g)}$

مختبر الكيمياء

<u>ص ۱ ؛ ۲</u> حلل و استنتج

$Cu(NO_3)_2$	$Zn(NO_3)_2$	$Mg(NO_3)_2$	Al(NO ₃) ₃	
يتكون راسب	يتكون راسب	لا تفاعل	لا تفاعل	Al
يتكون راسب	يتكون راسب	لا تفاعل	يتكون راسب	Mg
يتكون راسب	لا تفاعل	لا تفاعل	لا تفاعل	Zn
لا تفاعل	لا تفاعل	لا تفاعل	لا تفاعل	Cu

الماغنيسوم Mg تفاعل مع أكبر عدد من المحاليل. النحاس Cu لم يتفاعل مع أي من المحاليل. الماغنيسيوم Mg أكثر نشاطًا من بين الفلزات المذكورة.

يقل النشاط Cu 'Zn 'Al 'Mg.

۲.

1.
$$3Zn(NO_3)_{2 (aq)} + 2Al_{(s)} \rightarrow 2Al(NO_3)_{3(aq)} + 3Zn_{(s)}$$

2.
$$3Cu(NO_3)_{2 (aq)} + 2Al_{(s)} \rightarrow 2Al(NO_3)_{3 (aq)} + 3Cu_{(s)}$$

3.
$$2Al(NO_3)_3 + 3Mg_{(s)} \rightarrow 3Mg(NO_3)_{2 (aq)} + 2Al_{(s)}$$

4.
$$Zn(NO_3)_{2 (aq)} + Mg_{(s)} \rightarrow Mg_{(NO_3)_{2 (aq)}} + Zn_{(s)}$$

5.
$$Cu(NO_3)_{2 (aq)} + Mg_{(s)} \rightarrow Mg_{(NO_3)_{2 (aq)}} + Cu_{(s)}$$

6.
$$Cu(NO_3)_{2 (aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Zn (NO_3)_{2 (aq)} + Cu_{(s)}$$

7.

٤. أحيانًا يُراد حفظ بعض المحاليل في أوعية أو خزانات معدنية، أو نقلها عبر أنابيب معدنية،... إلى غير ذلك من الظروف التي تجعل هناك اتصال مباشر بين المحاليل والمعادن، ففي هذه الحالة يجب معرفة ما إذا كان المعدن المصنوع منه الخزان أو الأنبوب أو غيرهما أكثر أم أقل نشاطًا من أيونات الفلزات أو أيونات الهيدروجين الذائبة في المحاليل، لأنه في حالة كون المعدن أكثر نشاطًا

	فإنه يحدث تفاعلات الإحلال البسيط بين المعدن والمحلول مما يسبب تآكل المعدن وتلوث المحلول	
	بالمركب الجديد المتكون.	
	التوسع في الاستقصاء	Π
	 ١ - ماذا لو تم إضافة أكثر من معدن إلى نفس المحلول، مثل إضافة شريط من الألومنيوم Al و 	П
	آخر من الماغنيسيوم Mg إلى محلول نترات الخارصين Zn(NO ₃) ₂ ?	
	۲ ـ ماذا لو تم استبدال محلول نترات الماغنيسيوم Mg(NO ₃) ₂ و بمحلول نترات الفضة AgNO ₃ ?	
	ماذا لو تم استبدال شريط الألومنيوم $f{A}$ بشريط من الفضة $f{A}g$?	
	التجربة	
	يُمكن اختبار السؤال رقم ٣ باتباع نفس خطوات التجربة السابقة مع استبدال شريط الألومنيوم	
	${f Ag}$ بشريط من الفضة ${f Ag}$.	
		П
		П
<u></u>		

الفصل ع: التقويم

1 2 2

٤ _ ١

إتقان المفاهيم

71. هي تمثيل للتفاعل الكيميائي يستخدم فيها الصيغ الكيميائية لتحديد المواد المشاركة في التفاعل و كميات المواد المتفاعلة و الناتجة.

77. المعادلة الكيميائية هي تمثيل للتفاعل الكيميائي باستخدام مجموعة من الرموز والأرقام لتحديد المواد المشاركة في التفاعل و كميات المواد المتفاعلة و الناتجة.

أما التفاعل الكيميائي فهي العملية التي يتم فيها تحويل المتفاعلات إلى نواتج.

<u>٦٣.</u> المتفاعلات هي مواد يبدأ بها التفاعل الكيميائي، أما النواتج فهي مواد تتكون خلال التفاعل الكيميائي.

<u>. ٦ ٤</u>

<u>a</u> البورون B.

<u>b.</u> الألومنيوم Al.

<u>.c</u> النحاس <u>.c</u>

d. التيتانيوم Ti.

<u>٠٢٥</u>

Kr₃₆ <u>.a</u>

 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

 Mg_{12} <u>.b</u>

 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Co₂₇ <u>.c</u>

 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$

 $C_6 \underline{.d}$

 $1s^2 2s^2 2p^2$

FeO .a $Ca(OH)_2$ <u>.b</u> **Pb(NO₃)₂** <u>.c</u> H_2S .d ٦٧. نعم، وذلك لأن المواد الجديدة لا تنتج إلا عن طريق تفاعل كيميائي فقط. $Zn(NO_3)_2$ المتفاعلات هي، البوتاسيوم K، ونترات الخارصين $Zn(NO_3)_2$ $2H_2S_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ اکسید النحاس $\Pi \leftarrow 1$ کسجین + نحاس a $\underline{\mathbf{b}}$ هيدروجين + هيدروكسيد البوتاسيوم \longrightarrow ماء + بوتاسيوم <u>.c</u> كلوريد الصوديوم + كبريتات الكالسيوم \leftarrow كبريتات الصوديوم + كلوريد الكالسيوم .٧1 $(NH_4)_2Cr_2O_{7(s)} \rightarrow Cr_2O_{3(s)} + N_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$ <u>a</u> $6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)}$ <u>.b</u> إتقان حل المسائل $2HI_{\,(g)} \rightarrow H_{2\,(g)} + I_{2\,(g)} \ \underline{\ \ \ } \underline{\ \ } \underline{\ \ \ } \underline{\ \ } \underline{\ \ \ } \underline{\ \$ ٠٧٣ Na_2CO_3 (s) $\stackrel{\Delta}{\rightarrow} Na_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$ <u>a</u> $3I_{2(s)} + 2AI_{(s)} \rightarrow 2AII_{3(s)}$ <u>.b</u> $\mathbf{4FeO}_{(s)} + \mathbf{O}_{2(g)} \rightarrow \mathbf{2Fe}_2\mathbf{O}_{3(s)} \quad \underline{.c}$ $Na_2S_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ag_2S_{(s)} \ \underline{.d}$

ص ٥٤١ $SO_{3 (g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_{4 (aq)}$ <u>a</u> $2FeCl_{3(aq)} + 3Mg_{(s)} \rightarrow 3MgCl_{2(aq)} + 2Fe_{(s)}$ <u>b</u> $NiCl_{2(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow Cl_2O_{5(g)} + NiO_{(s)}$ <u>c</u> $2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \rightarrow 10H_2O_{(g)} + 8CO_{2(g)}$ <u>a</u> $3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \rightarrow Mg_3N_{2(s)}$ <u>b</u> $2OF_{2(g)} \stackrel{\Delta}{\rightarrow} O_{2(g)} + 2F_{2(g)} \underline{.c}$ إتقان المفاهيم أنواع التفاعلات الكيميائية هي: ١ ـ تفاعل التكوين: تفاعل مادتين أو أكثر لإنتاج مادة واحدة. مثال: تفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء لتكوين هيدروكسيد الكالسيوم. $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)}$ ٢- تفاعل الاحتراق: تفاعل مادة مع الأكسجين، وينتج عنه طاقة في صورة ضوء وحرارة. مثال: تفاعل حرق الفحم للحصول على الطاقة. $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ ٣- تفاعل التفكك: تفاعل يحدث نتيجة تفكك أحد المركبات إلى عنصرين أو أكثر أو إلى مركبات جديدة مثال: تفكك نترات الأمونيوم عند تسخينها لدرجات حرارة عالية إلى أكسيد النيتروجين الأحادي وماء $NH_4NO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} N_2O_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$

	_
٤ ـ تفاعلات الإحلال: وهي تفاعلات يتم فيها إحلال عنصر محل عنصر آخر في مركب. و لها	L
نوعين: بسيط ومزدوج.	
الإحلال البسيط: تفاعل كيميائي ينتج عندما تحل ذرات أحد العناصر محل ذرات عنصر آخر في	
مركب.	
مثال: التفاعل بين الليثيوم والماء الذي يحل فيه ذرة الليثيوم محل ذرة هيدروجين من الماء.	
$2\text{Li}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{LiOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$	Γ
الإحلال المزدوج: تفاعل كيُّميائي ينتُّج عن تبادل أيونات مادتين، و ينشأ عنه غاز أو راسب أو	
ماء.	L
$ m H_2SO_4$ مثال: تفاعل نترات الألومنيوم $ m Al(NO_3)_3$ مع حمض الكبريتيك	L
$2Al(NO_3)_{3(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Al_2(SO_4)_{3(s)} + 6HNO_{3(aq)}$	L
۷۸. تفاعل تکوین.	
	ſ
<u>. V 9</u>	ſ
<u>a</u> . الصوديوم Na يحل محل القصدير Sn.	
الرصاص Pb يحل محل الفضة $oldsymbol{Ag}$.	L
يحل الفلور ${f F}$ محل اليود ${f L}$	L
\mathbf{cu} النيكل \mathbf{Ni} يحل محل النحاس.	L
	L
<u>اتقان حل المسائل</u>	
<u>. </u>	
<u>.ه</u> عند المعالم المع	
<u>b.</u> تكوين.	ſ
<u>.c</u> احتراق وتكوين.	
<u>.d.</u> إحلال مزدوج.	L
	L
<u>. ^ 1 </u>	L
<u>a.</u> تكوين.	L
<u>b.</u> إحلال بسيط.	
<u>.c</u> إحتراق.	

 $2CH_3OH_{(1)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} . \Lambda \Upsilon$ $2B_{(s)} + 3F_{2(g)} \rightarrow 2BF_{3(g)}$ <u>a</u> $Ge_{(s)} + 2S_{(s)} \rightarrow GeS_{2(s)}$ <u>.b</u> $3Ca_{(s)} + N_{2(g)} \rightarrow Ca_3N_{2(s)} \ \underline{.c}$ ۸٤ $2Ba_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2BaO_{(s)}$ <u>a</u> $4B_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2B_2O_{3(s)}$ <u>.b</u> $C_3H_6O_{(l)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$ <u>.c</u> $2C_8H_{18(l)} + 25O_{2(g)} \rightarrow 16CO_{2(g)} + 18H_2O_{(l)}$ <u>.d</u> <u>۰</u>۸٥ $MgBr_{2(s)} \rightarrow Mg_{(s)} + Br_{2(l)} \quad \underline{\textbf{.a}}$ $2CoO_{(s)} \rightarrow 2Co_{(g)} + O_{2(g)} \ \underline{.b}$ $BaCO_{3(s)} \rightarrow BaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ <u>.c</u> .٨٦ $Ni_{(s)} + MgCl_{2(aq)} \rightarrow NR$ <u>a</u> $Ca_{(s)} + CuBr_{2(aq)} \rightarrow CaBr_{2(aq)} + Cu_{(s)} \ \underline{.b}$ $Mg(s) + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow Mg(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$ <u>.c</u> <u>ص ۱٤٦</u> إتقان المفاهيم ΛV محلول \leftarrow مذاب + مذیب. ٨٨. رواسب، وماء، وغازات.

٨٩. في المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة تستخدم الصيغ الكيميائية لتوضيح أنواع المواد المتضمنة في التفاعل وكمياتها النسبية، أما في المعادلة الأيونية المواد التي تكون على شكل أيونات في المحلول تُكتب كأيونات في المعادلة وهي أيضًا توضح الكميات النسبة للمواد والأيونات. ٩٠. المعادلة الأيونية النهائية هي معادلة أيونية تشتمل فقط على الجسيمات المشاركة في التفاعل. أما المعادلة الأيونية الكاملة فهي معادلة أيونية تظهر كافة الأيونات في المحلول بصورتها الواقعية. ٩٩. الأيون المتفرج: هو الأيون الذي لا يشارك في التفاعل. إتقان حل المسائل .97 $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$ <u>a</u> $2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$ <u>.b</u> $CuCl_{2(s)} + Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow CuSO_{4(aq)} + 2NaCl_{(aq)}$ <u>.c</u> ٩٣. المعادلة الأيونية الكاملة: $3H^{+}_{(aq)} + PO_{4}^{3-}_{(aq)} + 3K^{+}_{(aq)} + 3OH^{-}_{(aq)} \rightarrow$ $3H_2O_{(1)} + 3K^+_{(aq)} + PO_4^{3-}_{(aq)}$ المعادلة الأيونية النهائية: $3H^{+}_{(aq)} + 3OH^{-}_{(aq)} \rightarrow 3H_{2}O_{(1)}$ $\mathbf{H}^{+}_{(\mathbf{aq})} + \mathbf{O}\mathbf{H}^{-}_{(\mathbf{aq})} \rightarrow \mathbf{H}_{2}\mathbf{O}_{(\mathbf{l})}$ المعادلة الأيونية الكاملة: $H^{^{+}}_{(aq)} + C\Gamma_{(aq)} + NH_{4}^{^{+}}_{(aq)} + OH^{^{-}}_{(aq)} \longrightarrow H_{2}O_{(l)} + NH_{4}^{^{+}}_{(aq)} + C\Gamma_{(aq)}$ المعادلة الأيونية النهائية: $\boldsymbol{H}^+_{(aq)} + \boldsymbol{OH}^-_{(aq)} \! \to \boldsymbol{H_2O_{(l)}}$

<u>.c</u>

المعادلة الأيونية الكاملة:

$$H^{+}_{(aq)} + NO_{3(aq)} + K^{+}_{(aq)} + CN^{-}_{(aq)} \rightarrow$$

 $HCN_{(g)} + K^{+}_{(aq)} + NO_{3}_{(aq)}$

المعادلة الأيونية النهائية:

$$H^{+}_{(aq)} + CN^{-}_{(aq)} \rightarrow HCN_{(g)}$$

<u>.d</u>

المعادلة الأيونية الكاملة:

$$2H^{+}_{(aq)} + 2ClO^{-}_{(aq)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)} \rightarrow$$

 $2H_2O_{(l)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 2ClO^{-}_{(aq)}$

المعادلة الأيونية النهائية:

$$\begin{aligned} &2\boldsymbol{H^{^{+}}_{(aq)}} + 2\boldsymbol{O}\boldsymbol{H^{^{-}}_{(aq)}} \!\rightarrow\! 2\boldsymbol{H_{2}}\boldsymbol{O_{(l)}} \\ &\boldsymbol{H^{^{+}}_{(aq)}} + \boldsymbol{O}\boldsymbol{H^{^{-}}_{(aq)}} \!\rightarrow\! \boldsymbol{H_{2}}\boldsymbol{O_{(l)}} \end{aligned}$$

مراجعة عامة

<u>.9 £</u>

a. لايحدث تفاعل (NR).

<u>b.</u> يحدث تفاعل.

<u>c</u> يحدث تفاعل.

<u>٩٥</u>

<u>a.</u> كأس نترات الفضة.

<u>b.</u> كلوريد الفضة.

 $HCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + HNO_{3(aq)}$ <u>.c</u>

d. إحلال مزدوج.

المركبات الأيونية عندما تذوب في الماء تنفصل أيوناتها بعضها عن بعض إلى أيونات سالبة وأخرى موجبة مثل كلويد الصوديوم، فالمحلول المائي لكلوريد الصوديوم يحتوي على أيونات Na^+ و Cl^- أما المركبات التساهمية عند ذوبانها في الماء منها ما يوجد على شكل جزيئات مثل السكروز، ومنها ما يتأين إلى أيونات موجبة و أخرى سالبة عندما تذوب في الماء مثل مركب كلوريد الهيدروجين.

التفكير الناقد

9 4

المعادلة الكيميائية للتفاعل:

 $Na_2S_{(aq)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + CuS_{(s)}$ عند إضافة أحد المحلولين إلى الآخر يحدث تفاعل إحلال مزدوج حيث أن كل من كبريتات $Na^+, S^-, Cu^{2+}, SO_4^{2-}$ النحاس وكبريتيد الصوديوم توجد في المحلول على شكل أيونات SO_4^{2-} فتتحد أيونات النحاس الثنائي الموجبة مع أيونات الكبريتيد السالبة ويتكون راسب من كبريتيد النحاس بينما تبقى أيونات الصوديوم والكبريتات ذائبة في المحلول.

٩٨

1 - في محلول KCl المائي لا يحدث تفاعل، لأن الألومنيوم أقل نشاطًا من البوتاسيوم، ويقع أسفله في محلول ملحه.

 7 في محلول 7 1 المائي يحدث تفاعل لأن الألومنيوم أكثر نشاطًا من الفضة ويسبقه في سلسلة النشاط الكيميائي فيحل الألومنيوم محل الفضة في محلول ملحه.

<u>. ૧ ૧</u>

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

<u>.b</u>

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:

 $2 Li_{3}PO_{4(aq)} + 3 MgSO_{4(aq)} \rightarrow 3 Li_{2}SO_{4(aq)} + Mg_{3}(PO_{4})_{2(s)}$

المعادلة الأيونية النهائية:

 $3Mg^{2+}_{(aq)} + 2PO_4^{3+}_{(aq)} \rightarrow Mg_3(PO_4)_{2(s)}$

<u>.c</u>

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:

 $K_2S_{(aq)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$

المعادلة الأيونية النهائية:

$$2H^{+}_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)} \rightarrow H_{2}S_{(g)}$$

```
مسألة تحفيز
```

<u>. 1 • •</u>

$$2AgNO_{3(aq)} + Cu_{(s)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

 $Cu(NO_3)_2$ الناتج الآخر: نترات النحاس

بتطبيق قانون حفظ الكتلة للتفاعلات الكيميائية:

مجموع كتل النواتج = مجموع كتل المتفاعلات مجموع كتل المتفاعلات كتلة الفضة + كتلة نترات النحاس
$$\Pi$$
 = كتلة النحاس + كتلة نترات الفضة = كتلة نترات النحاس Π = 339.8g + 63.5g - 215.8g = 187.5g

مراجعة تراكمية

.1 • 1

المخلوط: مزيج من مادتين أو أكثر تختلط معًا دون تكوين مادة جديدة.

المحلول: خليط من مادة ذائبة في مادة أخرى.

المركب: مادة جديدة تتكون نتيجة للتفاعل الكيميائي بين عنصرين أو أكثر.

.1.7

الكتلة الذرية للعنصر = مجموع الكتل الذرية لنظائر العنصر كل منها مضروب في نسبة وجوده في الطبيعة.

الكتلة الذرية للكروم = 49.946 amu
$$imes rac{4.35}{100} + 51.941$$
 amu $imes rac{83.79}{100} + 52.941$ amu $imes rac{9.50}{100} + 53.939$ amu $imes rac{2.36}{100} = 51.996$ amu

تقويم إضافي

أسئلة المستندات

1.0

$$Ca(NO_3)_{2\ (aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$$

يتكون راسب من كربونات الكالسيوم CaCO3

$$Mg_{(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NR . 1.1$$

$$PbS_{(s)} + LiNO_{3(aq)} \rightarrow NR . 1 \cdot V$$

اختبار مفتن

ص ۱٤۸

أسئلة الاختيار من متعدد

<u>d</u> .\

<mark>а <u>.</u> Ү</mark>

<mark>b <u>.</u>۳</mark>

d.£

<u>ص ۱٤۹</u>

a . •

c <u>. ٦</u>

<u>a</u> .۷

<u>۸.</u> d

d .9

أسئلة الإجابات القصيرة

<u>٠١٠</u>

$$Ca_{(s)}+2H_2O_{(l)}\rightarrow Ca(OH)_{2(aq)}+H_{2(g)}$$

أسئلة الإجابات المفتوحة

11. تفاعل إحلال مزدوج. المتفاعلات عبارة عن مركبين.

راسب من Al_2O_3 دائب في المحلول.

<u>۱۳</u>

 $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^3$: P التوزيع الإلكتروني للـ $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6$: التوزيع الإلكتروني للـ $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6$

		5
	تزيد الإلكترونات في أيون الفوسفور - ${f P}^3$ عن الإلكترونات في ذرة الفوسفور المتعادلة بمقدار ${f P}^3$	
	الكترونات في مستوى الطاقة الخارجي، وبذلك يكون مستوى الطاقة p في أيون الفوسفور ممتلئ	
	بالعدد الأقصى من الإلكترونات (٦ الكترونات)، في حين أنه في ذرة الفوسيفور المتعادلة يحتوي	
	على ٣ إلكترونات فقط.	
<u> </u>		