anan.com

النتائج والاستنتاجات

١

مُركّب غير معروف	لون اللهب	إضافة قطرات هيدروكسيد الصوديوم NaOH، ثم إضافة فائض منه	إضافة حمض النيتريك	إضافة نترات الباريوم	إضافة محلول نترات الفضّة
X	أزرق مخضرّ	يتكوّن راسب أزرق لا يذوب في فائض من هيدروكسيد الصوديوم NaOH	لا تغيير	يتكوّن راسب أبيض	لا تغيير
Y	أحمر قُرمزي	لا تغيير	لا تغيير		يتكوّن راسب أبيض
Z		يتكوّن راسب أبيض يذوب في فائض من هيدروكسيد الصوديوم NaOH	يحدث فوران، ويُعكّر الغاز المُنبعِث ماء الجير	لا تغيير	لا تغيير

٢ يحتوي المُركّب X على أيونات النحاس (II)، لأنه يُعطي لونًا أزرق مُخضرًا في اختبار اللهب، وراسبًا أزرق مع محلول هيدروكسيد الصوديوم. ويحتوي المُركّب X على أيونات الكبريتات، لأنه يُشكّل راسبًا أبيض مع محلول نترات الباريوم.
يحتوي المُركّب Y على أيونات الليثيوم، لأنه يعطي لونًا أحمر قُرمزيًا في اختبار اللهب.
يحتوي المُركّب Y على أيونات الكلوريد، لأنه يُشكّل راسبًا أبيض مع محلول نترات الفضّة.
يحتوي المُركّب Z على أيونات الخارصين، لأنه يُشكّل راسبًا أبيض مع محلول هيدروكسيد الصوديوم، يذوب عند إضافة فائض من المادة القلوية.
يحتوي المُركّب Z على أيونات الكربونات، لأنه عند إضافة حمض النيتريك ينبعث غاز ثاني أكسيد الكربون يُعكّر ماء الجير.

٣ $X = CuSO_4$
$Y = LiCl$
$Z = ZnCO_3$

إجابات أسئلة كتاب الطالب

٩-١ تتضمَّن الأسباب الآتية:
- لتحديد مادة أو للتأكُّد من ماهيّتها (على سبيل المثال مادة وُجدت في مسرح جريمة).
- للتحقُّق من الشوائب الموجودة في مادة (على سبيل المثال مُلوِّثات الهواء أو الماء).
- للتحقُّق من أن مخلوطًا يحتوي على الكمّيات الصحيحة من المواد التي تُكوِّنه (على سبيل المثال محتويات الأغذية).

٩-٢ من اللون الأبيض إلى الأزرق.

٩-٣ كلوريد الكوبالت (II).

٩-٤ الماء ليس السائل الوحيد الذي يُغيِّر لون الكاشف العام إلى الأخضر.

٩-٥ سيُنتج عود الثقاب المُشتعِل صوت «فرقعة» حادًا مع غاز الهيدروجين، في حين أنه سيزداد اشتعاله بوجود غاز الأكسجين.

٩-٦ يجب بدايةً ترطيب ورقة تبّاع الشمس الحمراء أو الزرقاء بالماء، ثم إدخالها في الوعاء الذي يحتوي الغاز. ستُحوِّل الأمونيا لون ورقة تبّاع الشمس الأحمر إلى الأزرق، بينما يُحوِّل الكلور لون ورقة تبّاع الشمس الأزرق إلى الأحمر، ثم يُبيِّضها.

٩-٧ يُضخّ الغاز عبر ماء الجير الصافي، فإذا تعكّر فهذا دليل على وجود غاز ثاني أكسيد الكربون.

موقع أوائل التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

afidni.com موقع أفدني التعليمي

٩-٨ أزرق مخضرّ.

٩-٩ البوتاسيوم.

٩-١٠ أيون الأمونيوم.

٩-١١ أضف محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى مُركَّب الأمونيوم، ثم سخِّن المخلوط، واختبر الغاز المُنبعِث بواسطة ورقة رطبة من تبّاع الشمس الأحمر. فإذا تحوَّلت إلى اللون الأزرق، فذلك يعني أن الغاز المُنبعِث هو غاز الأمونيا، وسيُبرهِن ذلك أن المُركَّب يحتوي على أيونات الأمونيوم.

٩-١٢ لأن الهيدروكسيدات لا تكون ذائبة، وتتكوَّن كرواسب إذا أضيف هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول من الأيونات.

٩-١٣ هيدروكسيد النحاس (II)، وهيدروكسيد الحديد (II) وهيدروكسيد الحديد (III)

٩-١٤ هيدروكسيد الخارصين وهيدروكسيد النحاس (II)

٩-١٥ $Cu^{2+}(aq) + 2OH^{-}(aq) \rightarrow Cu(OH)_2(s)$

٩-١٦ $Fe^{3+}(aq) + 3OH^{-}(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s)$

٩-١٧ غاز الأمونيا.

٩-١٨ محلول نترات الباريوم، أو محلول كلوريد الباريوم.

٩-١٩ سيتكوَّن راسب أبيض مع أيون الكلوريد، وراسب أبيض حليبي مع أيون البروميد.

٩-٢٠ أ. D ب. E

ج. A د. C

إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ٩-١ اختبار كيميائي نوعي

أ يجب أن تتضمَّن الخطّة العمليات الآتية: سحْق عيّنة الحجر الجيري لتسهيل التفاعُل؛ إضافة حمض الهيدروكلوريك لمُلاحظة حدوث فوران؛ تجميع أي غاز يمكن أن ينبعث وتمريره عبر ماء الجير؛ في حال تعكّر ماء الجير، فذلك يعني انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، ممّا يُثبت وجود أيونات الكربونات؛ خذ المحلول الناتج من تفاعُل حمض الهيدروكلوريك والحجر الجيري، في البداية أضف إليه محلول هيدروكسيد الصوديوم بالقطّارة، ثم أضف فائضًا منه؛ في حال تكوُّن راسب أبيض لا يذوب عند إضافة فائض من المادة القلوية، فإن هذا يثبت وجود أيونات الكالسيوم.

ب ١. K^{+}، Mg^{2+}، NO_3^{-}، SO_4^{2-}.

٢. اختبار اللهب: ينتج لونًا أصفر.

٣. ستتحوَّل ورقة الكاشف العام إلى لون أصفر مخضرّ أو سيُعطي مقياس الرقم الهيدروجيني pH الإلكتروني قيمة دقيقة.

٤. تبدأ عملية الكشف عن الأيونات في هذه المياه بتبخير الماء للحصول على محلول مركّز من هذه الأيونات. توزّع كمّية المياه الباقية بعد التبخير، على أنبوبتَي اختبار حيث تُجرى عليهما اختبارات الكشف المطلوبة.

أضف محلول حمض النيتريك المُخفَّف $HNO_3(aq)$ إلى الأنبوبة الأولى من مياه القنينة، ثم أضف محلول نترات الفضّة. يتكوّن راسب أبيض (كلوريد الفضّة)، وهو ما يؤكّد وجود أيونات الكلوريد في مياه القنينة.

٥. أضف محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى الأنبوبة الثانية من مياه القنينة، وأضف رقائق من الألومنيوم، ثم سخِّن المخلوط بعناية. ينبعث غاز ذو رائحة نفّاذة يحوّل لون ورقة تبّاع الشمس الأحمر الرطبة إلى الأزرق. الغاز المُنبعِث هو الأمونيا وهو ما يؤكّد وجود أيونات النترات في مياه القنينة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمرين ٩-٢ التحليل الكيميائي

أ ١.

الاختبار	الملاحظات	الاستنتاج
١. تمّ إجراء اختبار اللهب على محلول الملح A.	لون اللهب أزرق مخضرّ.	يحتوي A على أيونات Cu^{2+}.
٢. أ. أذيب الملح الصلب A في الماء ليُشكّل محلولًا. ب. أُضيف محلول الأمونيا إلى محلول الملح A إلى أن لوحظ حدوث تغيير. ج. أضيف فائض من محلول الأمونيا إلى المخلوط الناتج في (ب).	ذاب الملح الصلب مكوّنًا محلولًا أزرق اللون. تكوّن راسب أزرق اللون. ذاب الراسب وتكوّن محلول أزرق داكن اللون.	تمّ تأكيد وجود أيونات Cu^{2+} في A.
٣. أذيب الملح A في الماء ليُشكّل محلولًا. ثمّ أضيف حمض النيتريك المُخفَّف إلى المحلول، تبعته إضافة محلول نترات الفضّة.	تكوّن راسب أبيض اللون.	يحتوي A على أيونات Cl^-.

٢. كلوريد النحاس (II)، $CuCl_2$.

ب ١.

الاختبار	المُلاحظات
١. أُذيبت عيّنة من الملح B في ماء مُقطَّر لتُنتج محلولاً. وأُضيف محلول الأمونيا بالقطّارة إلى أن أصبح فائضًا.	تكوَّنت مادة صلبة بيضاء راسبة. عند إضافة فائض من المادَّة القلوية، ذاب الراسب.
٢. أُذيبت عيّنة من الملح B في ماء مُقطَّر. أُضيف حمض النيتريك المُخفَّف HNO_3 إلى المحلول، ثم أُضيف محلول $Ba(NO_3)_2$.	تكوَّن راسب أبيض.
٣. وُضعت عيّنة من الملح C في أنبوبة اختبار. أُضيف إليها محلول NaOH وسُخّن المخلوط. وُضعت ورقة مُبلَّلة من تبّاع الشمس الأحمر عند فوّهة الأنبوبة.	ذابت المادَّة الصلبة وانبعثت أبخرة نفّاذة. تحوَّل لون ورقة تبّاع الشمس من الأحمر إلى الأزرق، مُشيرًا إلى وجود غاز الأمونيا.
٤. أُذيبت عيّنة من الملح C في ماء مُقطَّر. أُضيف حمض النيتريك المُخفَّف HNO_3 إلى المحلول، ثمّ أُضيف محلول $Ba(NO_3)_2$.	تكوَّن راسب أبيض.

٢. الملح B: كبريتات الخارصين $ZnSO_4$.
الملح C: كبريتات الأمونيوم $(NH_4)_2SO_4$

٣. كبريتات الباريوم $BaSO_4$

موقع أقدني التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

...ahram.com

ج ١. ملاحظات حول اختبارات الرشاحة P:

الاختبارات	المُلاحظات
اختبارات على الرشاحة P ١. وصف عيِّنة الرشاحة في الأنبوبة الأولى.	محلول أصفر اللون.
٢. أُضيفت عدَّة قطرات من هيدروكسيد الصوديوم إلى عيِّنة المحلول في الأنبوبة الثانية، ورُجَّت أنبوبة الاختبار. ثم أُضيف إليها فائض من محلول هيدروكسيد الصوديوم.	تكوّن راسب بُنّي محمرّ - لا يذوب الراسب عند إضافة فائض من هيدروكسيد الصوديوم.
٣. أُضيف محلول الأمونيا إلى عيِّنة المحلول في الأنبوبة الثالثة بالقطّارة أوَّلاً ثم أُضيف فائض من الأمونيا.	تكوّن راسب بُنّي محمرّ - لا يذوب الراسب عند إضافة فائض من محلول الأمونيا.
٤. أُضيف محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى عيِّنة المحلول في الأنبوبة الرابعة، تبعته إضافة رقائق من الألومنيوم، ثم سُخِّن المخلوط بحذر. وتمَّ اختبار الغاز المُنبعِث باستخدام ورقة من تبّاع الشمس الأحمر الرطبة.	تكوّن راسب بُنّي محمرّ يذوب عند تسخينه مع رقائق من الالمنيوم. ويحوِّل الغاز المُنبعِث لون ورقة تبّاع الشمس الأحمر الرطبة إلى الأزرق.
اختبارات على الراسب Q أُضيف حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف إلى البقايا الصلبة. وتمَّ اختبار الغاز المُنبعِث. ثم أُضيف فائض من محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى المخلوط في أنبوبة الاختبار.	لوحظ فوران سريع. تحوَّل ماء الجير إلى مخلوط عكر. تكوَّن راسب أخضر، لا يذوب في فائض من محلول هيدروكسيد الصوديوم.

٢. الغاز هو الأمونيا.

٣. تحتوي المادة الصلبة P على أيونات الحديد (III) لأنها تُشكِّل محلولاً أصفر اللون عند الذوبان، وتُنتج راسبًا بنّيًا محمرًا عند إضافة المادة القلوية، ولا يذوب هذا الراسب عند إضافة فائض من المادة قلوية.

وتحتوي المادة الصلبة P على أيونات النترات، حيث أنه أنتج غاز الأمونيا عند تسخينه مع المادة القلوية ورقائق الألومنيوم.

٤. الغاز هو ثاني أكسيد الكربون.

٥. المادة الصلبة Q هي كربونات لأنها أنتجت غاز ثاني أكسيد الكربون عند التفاعُل مع الحمض.

وتحتوي المادة الصلبة Q على أيونات الحديد (II) إذ تكوّن راسب أخضر مع NaOH(aq) لا يذوب عند إضافة فائض من المادة قلوية.

المادة الصلبة Q هي كربونات الحديد (II).

موقع أوائل التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ٩-١ تحديد ماهيّة بعض الأملاح

١

إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول الملح	اختبار اللهب	أيون الفلزّ الموجود في الملح
لا تغيير	لون أرجواني	أ. K^+
نتج راسب أبيض، لا يذوب في فائض من المادة القلوية		ب. Ca^{2+}
ج. نتج راسب بُنّي محمرّ، لا يذوب في فائض من المادة القلوية		Fe^{3+}
نتج راسب أبيض يذوب في فائض من المادة القلوية		د. Zn^{2+}
نتج راسب أخضر فاتح		هـ. Fe^{2+}
و. لا تغيير	ز. لون أصفر	Na^+

٢

إضافة حمض مُخفّف	إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم ثم التسخين	إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم و التسخين، ثم إضافة الألومنيوم	اختبار اللهب	اسم الملح
لا تغيير	لا تغيير	انبعاث غاز، حوّل لون ورقة رطبة من تبّاع الشمس الأحمر إلى الأزرق	لون أصفر	أ. نترات الصوديوم
حدث فوران، الغاز المُنبعِث عكّر ماء الجير	انبعاث غاز، حوّل لون ورقة رطبة من تبّاع الشمس الأحمر إلى الأزرق	لا تغيير	لا تغيير	ب. كربونات الأمونيوم
ج. حدث فوران، الغاز المُنبعِث عكّر ماء الجير	د. لا تغيير	هـ. لا تغيير	ز. لون أحمر قرمزي	كربونات الليثيوم

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ عود ثقاب مُشتعِل – H_2 – «فرقعة» حادّة

عود ثقاب مُتوهِّج – O_2 – يشتعل من جديد

ماء الجير – CO_2 – عديم اللون إلى عكر

لون ورقة تبّاع الشمس الأحمر الرطبة – NH_3 – أحمر ← أزرق

لون ورقة تبّاع الشمس الأزرق الرطبة – Cl_2 – أزرق ← أحمر ← أبيض

٢ يمكن استخدام اختبارات اللهب لتحديد بعض كاتيونات **الفلزّات**. ويُستخدَم سلك فلزّي من النيكروم، مثلًا، لوضع عيّنة من الملح في اللهب **الأزرق** لموقد بنزن. ويُستخدم لون اللهب بالتالي لتحديد ماهية **الكاتيونات** الموجودة. فمُركّب يحتوي مثلًا على أيونات الصوديوم سيُعطي لهبًا لونه **أصفر**.

لا تسمح لك هذه التقنية بتحديد ماهية الأيونات السالبة **اللافلزّية**، والتي تُسمّى **الأنيونات**.

٣ أ. لهب أزرق مخضرّ

ب. Cu^{2+}

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

موقع أفدني التعليمي afidni.com

ج. عند إضافة محلول الأمونيا إلى محلول نترات النحاس (II)، يتكوَّن راسب هلامي أزرق فاتح، يذوب عند إضافة فائض من محلول الأمونيا.

د. أضف محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول النترات، ثم أضف رقائق الألومنيوم، وسخِّن المخلوط الناتج. اختبر الغاز المُنبعِث بورقة رطبة من تبّاع الشمس الأحمر التي ستتحوَّل إلى اللون الأزرق.

هـ. عند إضافة قطرة ماء إلى مسحوق كبريتات النحاس (II) اللامائية، سيتحوَّل من اللون الأبيض إلى الأزرق.

٤ أ. الهيدروجين.

ب. تقريب عود ثقاب مُشتعِل يُنتج «فرقعة» حادَّة.

ج. لون أحمر قُرمزي.

د. أضف حمض النيتريك المُخفَّف إلى محلول ملح الليثيوم، ثم أضف محلول نترات الفضَّة، فيتكوّن راسب أبيض اللون.

٥ أ. يتكوَّن راسب أبيض من كبريتات الباريوم.

ب. $Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$

ج. يتكوّن راسب أخضر اللون من هيدروكسيد الحديد (II).

د. $Fe^{2+}(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s)$

٦ أ. نعم، بعض الأيونات الفلزّية تعطي لهبًا مُلوَّنًا في اختبار اللهب؛ يُعطي أيون الصوديوم لهبًا أصفر مُميّزًا، في حين أن أيون الكالسيوم لا يُعطي لهبًا أصفر.

ب. اذب قليلًا من كل ملح في الماء المُقطَّر، ثم أضف إليهما محلول هيدروكسيد الصوديوم. المحلول الذي يحتوي على أيونات الكالسيوم سيُكوّن راسبًا أبيض، في حين أن المحلول الآخر لا يُكوّن أي راسب.

ج. أضف قليلًا من حمض الهيدروكلوريك المُخفَّف إلى الملحَين، وانظر أيُّهما يُنتج فورانًا أو فُقّاعات غازية. ثم مرّر أي غاز قد ينبعث عبر ماء الجير، فإذا أصبح عكرًا، فإن هذا يُشير إلى وجود أيون الكربونات في المُركَّب (والذي قد يكون كربونات الصوديوم).

د. أضف حمض النيتريك إلى المحلولَين، ثم أضف محلول نترات الفضَّة، سوف تُلاحظ أن المحلول الذي يحتوي على البروميد سيُكوّن راسبًا أبيض حليبيًا، هو بروميد الفضَّة.

موقع أفدني التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner