

تجربة استهلاكية

كيف نستدل على حدوث تغير كيميائي؟

التحليل

١. يتغير لون المحلول ودرجة حرارته.
٢. نعم، تتصاعد فقاعات من المحلول.

1. صف أيّ تغيرات في لون المحلول أو درجة حرارته.

2. وضح هل نتج غاز؟ وإذا نتج فكيف تم الاستدلال عليه؟

3. حلل هل التغير الحادث فيزيائي أم كيميائي؟ فسّر ذلك.

٣. تغير كيميائي؛ حيث يتصاعد غاز من المحلول، و يتغير لونه، و تتغير درجة حرارته.

استقصاء بمّ يخبرك الكاشف العام عن المحلول؟ صمّم تجربة لدعم توقعاتك.

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

صف ما الدليل على حدوث تفاعل كيميائي

الشكل 4-2

في كل صورة من الصور أعلاه؟

- ١- البييتزا بعد أن نضجت اختلف طعمها، ورائحتها، وألوان مكوناتها، عنها قبل أن تنضج.
- ٢- تصاعد فقاعات غازية من القرص الفوار بعد وضعه في الماء.
- ٣- تغير لون التفاحة بعد تعرضها للهواء.

مسائل تدريبية

اكتب معادلات كيميائية رمزية للمعادلات اللفظية الآتية:

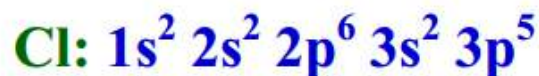
1. بروميد الهيدروجين → هيدروجين + بروم

2. ثاني أكسيد الكربون → أكسجين + أول أكسيد الكربون

3. اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من ذرة البوتاسيوم K، وذرة الكلور Cl، إذا علمت أن الأعداد الذرية هي: 19، 17

٣.

على الترتيب.



4. اكتب الصيغة الكيميائية للمركب الناتج عن اتحاد أيون الماغنسيوم Mg^{2+} مع أيون النترات NO_3^- .

4

المركب الناتج: نترات الماغنيسيوم.

صيغته: $Mg(NO_3)_2$.

5. تحفيزاكتب المعادلة اللفظية والمعادلة الكيميائية الرمزية للتفاعل الآتي: عند تسخين كلورات البوتاسيوم $KClO_3$ الصلبة ينتج كلوريد البوتاسيوم الصلب وغاز الأوكسجين.

5

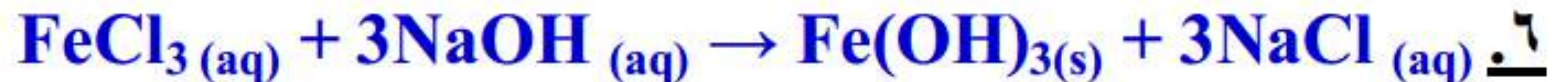
كلورات البوتاسيوم $\xrightarrow{\text{تسخين}}$ كلوريد البوتاسيوم + أكسجين



مسائل تدريبية

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لكل من التفاعلات الآتية:

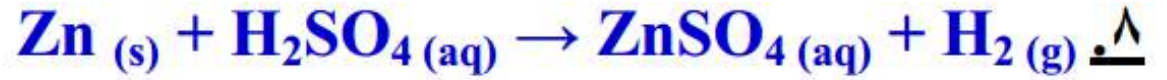
6. يتفاعل كلوريد الحديد III مع هيدروكسيد الصوديوم في الماء لإنتاج هيدروكسيد الحديد III الصلب وكلوريد الصوديوم.



7. يتفاعل ثاني كبريتيد الكربون CS₂ السائل مع غاز الأوكسجين لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكبريت SO₂.



8. تحفيز يتفاعل فلز الخارصين مع حمض الكبريتيك لإنتاج غاز الهيدروجين ومحلول كبريتات الخارصين.



التقويم 1-4

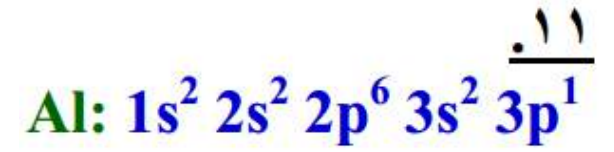
9. الفكرة الرئيسية > فسر ما أهمية وزن المعادلات الكيميائية؟

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

10. عدد ثلاثة من المؤشرات التي تدل على حدوث التفاعل الكيميائي.

10. تساعد غازات - تغير في الرائحة - تغير في اللون - إطلاق طاقة أو امتصاصها - تكون مادة صلبة.

11. اكتب التوزيع الإلكتروني لكل من ذرة الألومنيوم Al، وذرة الأكسجين O، إذا علمت أن الأعداد الذرية هي 13، 8 على الترتيب.



12. اكتب الصيغة الكيميائية للمركب الناتج عن اتحاد أيون الحديد III Fe^{3+} مع أيون الأكسجين O^{2-} .

12

المركب الناتج: أكسيد الحديد III.

صيغته: Fe_2O_3 .

13. قارن بين المعادلة الكيميائية اللفظية والمعادلة الكيميائية الرمزية.

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

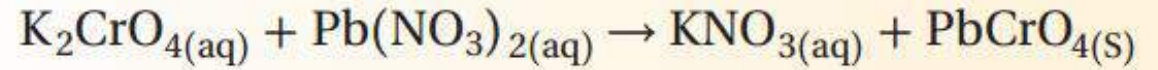
14. فسّر لماذا يجب اختصار المعاملات في المعادلة الموزونة إلى أبسط نسبة من الأعداد الصحيحة.

14 لأن المعاملات التي توجد في أبسط صورة تمثل النسب بين كميات المواد الداخلة في التفاعل والناتجة عنه.

15. حل هل يمكنك عند وزن معادلة كيميائية تعديل الأرقام في الصيغة الكيميائية؟

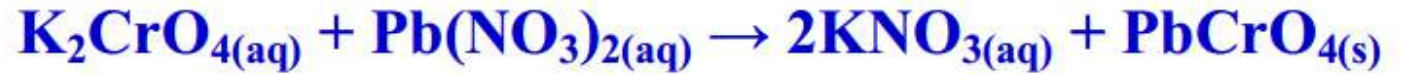
15. لا، لا يمكن تعديل الأرقام السفلى في الصيغة الكيميائية لأن ذلك يغير من هوية المادة.

16. قوم هل المعادلة الآتية موزونة؟ إذا لم تكن كذلك فصحح المعاملات لوزنها:



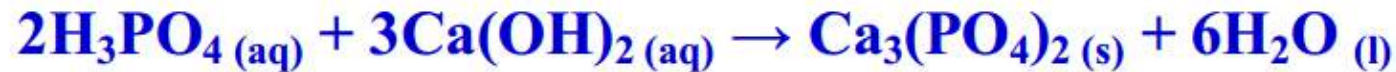
16.

لا، المعادلة غير موزونة.



17. قوم يتفاعل محلول حمض الفوسفوريك المائي H_3PO_4 مع محلول هيدروكسيد الكالسيوم المائي $\text{Ca}(\text{OH})_2$ لإنتاج فوسفات الكالسيوم الصلبة $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ والماء. اكتب معادلة كيميائية موزونة تعبر عن هذا التفاعل.

17.



حلل لماذا يعد هذا التفاعل تفاعل احتراق وتفاعل تكوين أيضاً؟

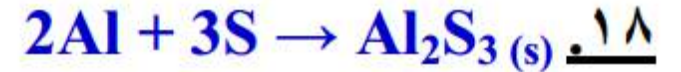
الشكل 4-12

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

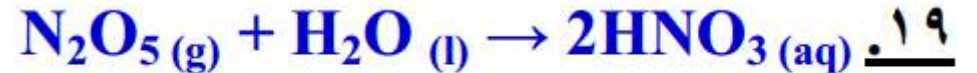
اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة للتفاعلات التالية، وصنف كل تفاعل منها:

18. تفاعل الألومنيوم مع الكبريت لإنتاج كبريتيد الألومنيوم الصلب.



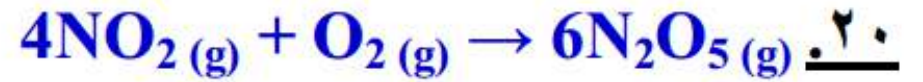
التصنيف: تفاعل تكوين.

19. تفاعل الماء مع غاز خامس أكسيد ثنائي النيتروجين N_2O_5 لإنتاج حمض النيتريك.



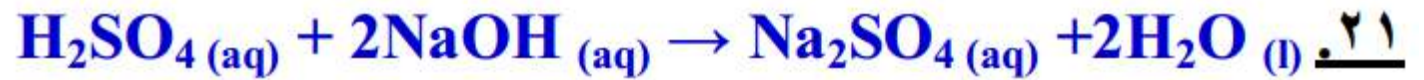
التصنيف: تفاعل تكوين.

20. تفاعل غازي ثاني أكسيد النيتروجين والأكسجين، لإنتاج غاز خامس أكسيد ثنائي النيتروجين.



التصنيف: تفاعل احتراق، وتفاعل تكوين.

21. تحفيز تفاعل حمض الكبريتيك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم لإنتاج محلول كبريتات الصوديوم والماء.



التصنيف: تفاعل إحلال مزدوج.

مسائل تدريبية

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لتفاعلات التحلل (التفكك) الآتية:

22. يتفكك أكسيد الألومنيوم الصلب عندما تسري فيه الكهرباء إلى ألومنيوم صلب وغاز الأكسجين .



23. يتفكك هيدروكسيد النيكل II الصلب لإنتاج أكسيد النيكل II الصلب والماء.



24. تحفيزي ينتج عن تسخين كربونات الصوديوم الهيدروجينية الصلبة كربونات الصوديوم الذائبة وماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.



✓ **ماذا قرأت؟** وضح كيف يحدث تفاعل الإحلال البسيط؟

ماذا قرأت

في تفاعل الإحلال البسيط تحل ذرات عنصر محل ذرات عنصر آخر في مركب، و يمكن تمثيله



بالمعادلة العامة التالية:

مختبر حل المشكلات

التفكير الناقد

1. فسر كيف تساعدك سلسلة نشاط الهالوجينات على توقع

ما إذا كان التفاعل سيحدث أم لا؟

1. في سلسلة النشاط الكيميائي يتم ترتيب العناصر بحيث يكون الأكثر نشاطاً في الأعلى، و الأقل نشاطاً في الأسفل. العنصر في أعلى المجموعة (الأكثر نشاطاً) هو الذي يحل محل العنصر الذي يقع أسفل منه (الأقل نشاطاً)، في تفاعلات الإحلال البسيط، و لا يحدث العكس.

٢. نعم، لأن الفلور أكثر نشاطاً من الكلور.

2. هل يحل الفلور محل الكلور في محلول مائي لكلوريد الصوديوم؟ فسر إجابتك.

٣. لأن اليود أقل نشاطاً من البروم، فلا يحل محله.

3. ادرس المعادلة التالية:



لماذا لا يحل اليود محل البروم؟

٤. الفلور، لأنه الأكثر نشاطاً.

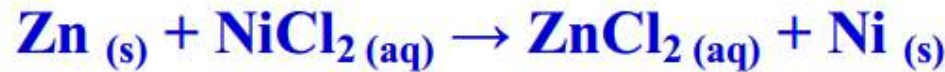
4. أي الهالوجينات يتفاعل أسرع مع الصوديوم؟

مسائل تدريبية

توقع ما إذا كانت تفاعلات الإحلال البسيط التالية ستحدث أم لا، وأكمل المعادلة الكيميائية الرمزية لكل تفاعل يتوقع حدوثه، ثم زنها:



٢٥. يحدث تفاعل، لأن Zn أكثر نشاطاً من Ni.



المعادلة موزونة



٢٦. لا يحدث تفاعل، لأن Cl أقل نشاطاً من F، فلا يحل محله.





٢٧. لا يحدث تفاعل، لأن Fe أقل نشاطاً من Na، فلا يحل محله.



٢٨. يحدث تفاعل، لأن Al أكثر نشاطاً من Pb.



ص ١٢٩ ✓ **ماذا قرأت؟** صف ما يحدث للأيونات السالبة في تفاعلات الإحلال المزدوج.
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

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة لتفاعلات الإحلال المزدوج الآتية:

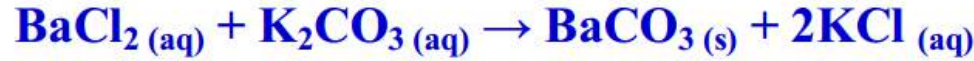
29. تتفاعل المادتان اللتان عن اليسار معاً لإنتاج يوديد الفضة الصلب ومحلول نترات الليثيوم.

٢٩



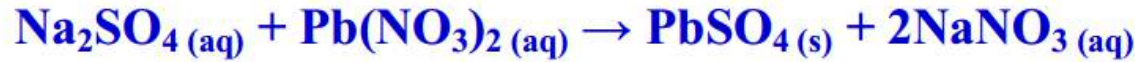
30. يتفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كربونات البوتاسيوم لإنتاج كربونات الباريوم الصلبة ومحلول كلوريد البوتاسيوم.

30.



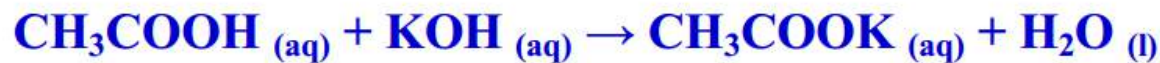
31. يتفاعل محلول كبريتات الصوديوم مع محلول نترات الرصاص II لإنتاج كبريتات الرصاص II الصلبة ومحلول نترات الصوديوم.

31.



32. تحفيز يتفاعل حمض الإيثانويك (حمض الخل) CH_3COOH مع هيدروكسيد البوتاسيوم لإنتاج إيثانوات البوتاسيوم (خلات البوتاسيوم) والماء.

32.



التقويم 4-2

33. الفكرة الرئيسية وضح الأنواع الأربعة من التفاعلات الكيميائية وخواصها.

- ١- تفاعل التكوين: تفاعل مادتين أو أكثر لإنتاج مادة واحدة.
 - ٢- تفاعل الاحتراق: تفاعل مادة مع الأكسجين، و ينتج عنه طاقة في صورة ضوء و حرارة.
 - 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.

34. اشرح كيف تم ترتيب سلسلة النشاط الكيميائي للفلزات؟

٣٤. تترتب الفلزات في متسلسلة النشاط الكيميائي تبعًا لنشاطها بالنسبة للفلزات الأخرى، فتوجد الفلزات الأنشط كيميائيًا في أعلى السلسلة، بينما توجد الفلزات الأقل نشاطًا في أسفلها.

35. قارن بين تفاعلات الإحلال البسيط والإحلال المزدوج.

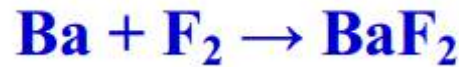
وجه المقارنة	التعريف	المواد المتفاعلة	النواتج المتوقعة	المعادلة العامة
الإحلال البسيط	تفاعل كيميائي ينتج عندما تحل ذرات أحد العناصر محل ذرات عنصر آخر في مركب	* فلز و مركب	مركب جديد و الفلز المستعاض عنه	$A+BX \rightarrow AX+B$
		* لافلز و مركب	مركب جديد و اللافلز المستعاض عنه	
الإحلال المزدوج	تفاعل كيميائي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

36. صف ماذا ينتج عن تفاعل الإحلال المزدوج؟

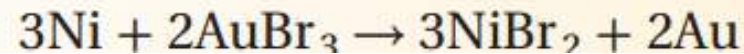
٣٦. ينتج من تفاعلات الإحلال المزدوج مركبين مختلفين أحدهما راسب، أو ماء، أو غاز.

37. صَنّف. ما نوع التفاعل المرجح حدوثه عندما يتفاعل الباريوم مع الفلور؟
اكتب معادلة كيميائية موزونة للتفاعل.

٣٧. من المرجح حدوث تفاعل تكوين:



38. فسّر البيانات. هل يمكن للتفاعل الآتي أن يحدث؟ فسّر إجابتك.



٣٨. نعم، يمكن للتفاعل أن يحدث لأن النيكل أنشط من الذهب ويسبقها في سلسلة النشاط الكيميائي فيحل النيكل محل الذهب في محلول نترات.

التفاعلات في المحاليل المائية

4-3

التحليل

تجربة

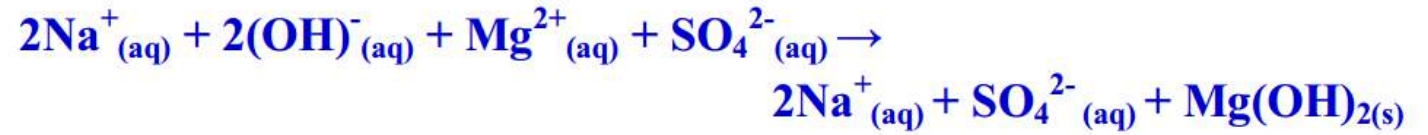
ص ١٣٣

1. اكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة للتفاعل بين NaOH و MgSO_4 . ولاحظ أن أغلب مركبات الكبريتات توجد في صورة أيونات في المحاليل المائية.



2. اكتب المعادلة الأيونية الكاملة لهذا التفاعل.

٢.



3. حدد أي الأيونات متفرجة، ثم اكتب المعادلة الأيونية النهائية للتفاعل.

٣.

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



✓ ماذا قرأت؟ قارن فيم تختلف المعادلات الأيونية عن المعادلات الرمزية الكيميائية؟

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

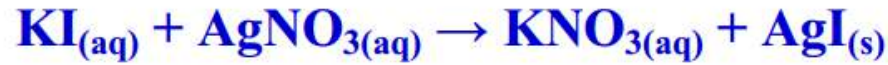
ص ١٣٤

مسائل تدريبية

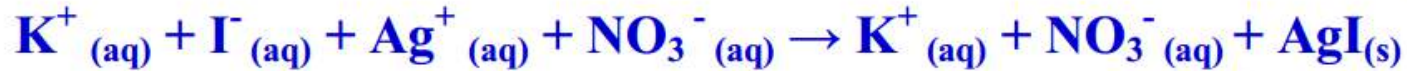
اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة، وأيونية كاملة، وأيونية نهائية لكل من التفاعلات الآتية التي قد تكون راسبًا، مستخدمًا (NR) لبيان عدم حدوث تفاعل.

39. عند خلط محلولي يوديد البوتاسيوم KI ونترات الفضة تكون راسب من يوديد الفضة.

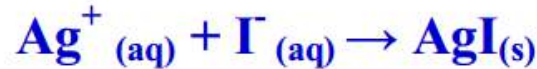
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



40. عند خلط محلولي فوسفات الأمونيوم وكبريتات الصوديوم لم يتكون أي راسب، ولم يتصاعد أي غاز.



41. عند خلط محلولي كلوريد الألومنيوم وهيدروكسيد الصوديوم تكوّن راسب من هيدروكسيد الألومنيوم.

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



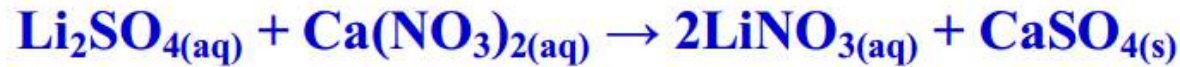
المعادلة الأيونية النهائية:



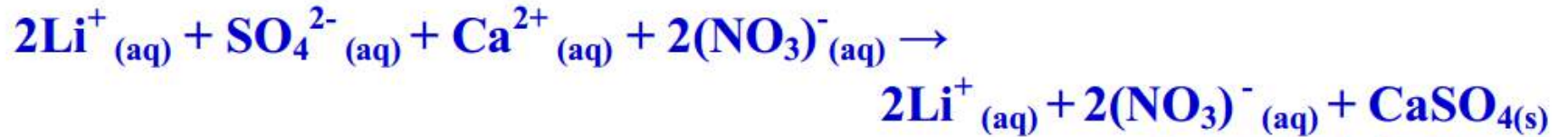
42. عند خلط محلولي كبريتات الليثيوم ونترات الكالسيوم تكوّن راسب من كبريتات الكالسيوم.

٤٢

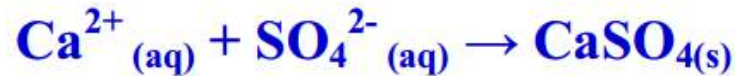
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



43. تحفيز عند خلط محلولي كربونات الصوديوم وكلوريد المنجنيز الخماسي (V) تكوّن راسب يحتوي على المنجنيز.

٤٣

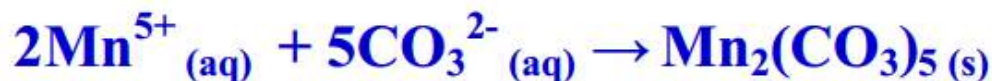
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



كل من H^+ و Na^+ أيونات موجبة، و كل من Br^- و OH^- أيونات سالبة.

✓ **ماذا قرأت؟** حلل لماذا تسمى أيونات الصوديوم وأيونات البروميد في تفاعل

محلول هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروبروميك أيونات متفرجة؟

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.

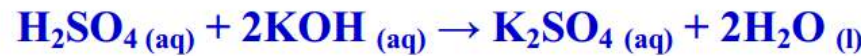
مسائل تدريبية

اكتب معادلات كيميائية رمزية موزونة، وأيونية كاملة، وأيونية نهائية للتفاعلات بين المواد التالية، التي تنتج ماء.

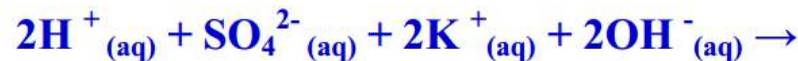
44. عند خلط حمض الكبريتيك H_2SO_4 بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم ينتج ماء ومحلول كبريتات البوتاسيوم.

٤٤.

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



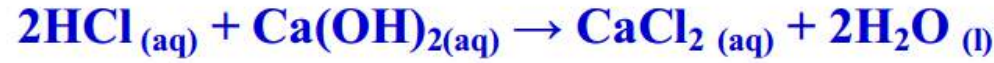
المعادلة الأيونية النهائية:



45. عند خلط حمض الهيدروكلوريك HCl بمحلول هيدروكسيد الكالسيوم ينتج ماء ومحلول كلوريد الكالسيوم.

٤٥

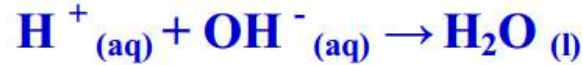
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



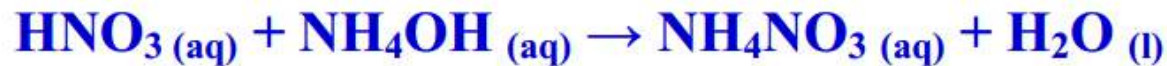
المعادلة الأيونية النهائية:



46. عند خلط حمض النيتريك HNO₃ بمحلول هيدروكسيد الأمونيوم ينتج ماء ومحلول نترات الأمونيوم.

٤٦

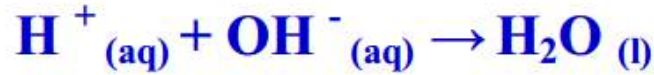
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



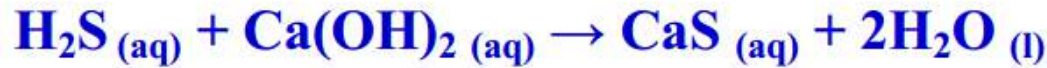
المعادلة الأيونية النهائية:



47. عند خلط كبريتيد الهيدروجين H_2S بمحلول هيدروكسيد الكالسيوم ينتج ماء ومحلول كبريتيد الكالسيوم.

47

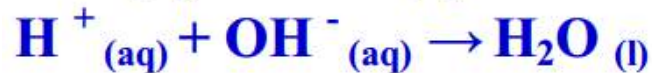
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:

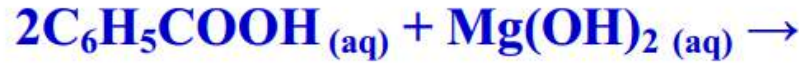


المعادلة الأيونية النهائية:

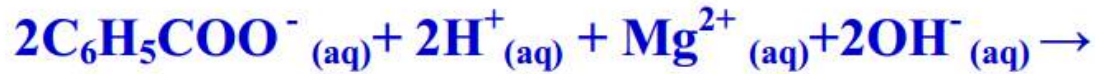


48. تحفيز عند خلط حمض البنزويك $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ وهيدروكسيد الماغنسيوم يتكون ماء وبنزوات الماغنسيوم.

المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



ماذا قرأت؟ صف ما المعادلة النهائية للتفاعل؟

ص ١٣٨

المعادلة النهائية للتفاعل هي معادلة أيونية تشتمل فقط على الجسيمات المشاركة في التفاعل.

ص ١٣٩

مسائل تدريبية

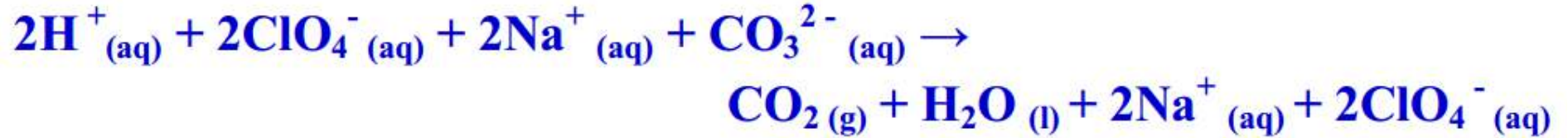
اكتب المعادلات الكيميائية الرمزية الموزونة، والأيونية الكاملة، والأيونية النهائية للتفاعلات الآتية:

49. يتفاعل حمض فوق الكلوريك HClO_4 مع محلول كربونات الصوديوم لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء ومحلول كلورات الصوديوم.

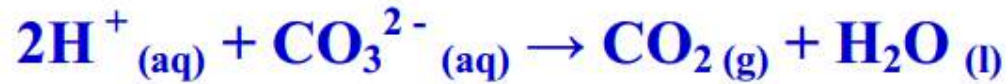
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



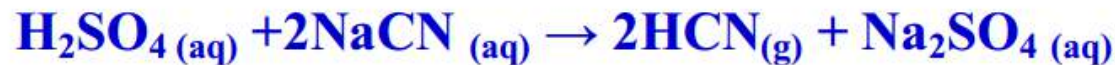
المعادلة الأيونية النهائية:



50. يتفاعل حمض الكبريتيك H_2SO_4 مع محلول سيانيد الصوديوم لتكوين غاز سيانيد الهيدروجين ومحلول كبريتات الصوديوم.

50.

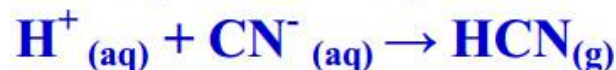
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



51. يتفاعل حمض الهيدروبروميك HBr مع محلول كربونات الأمونيوم لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون والماء وبرومييد الأمونيوم.

٥١

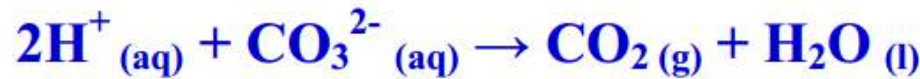
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



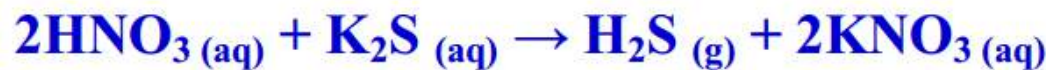
المعادلة الأيونية النهائية:



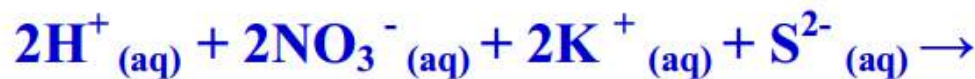
52. يتفاعل حمض النيتريك HNO₃ مع محلول كبريتيد البوتاسيوم لتكوين غاز كبريتيد الهيدروجين.

٥٢

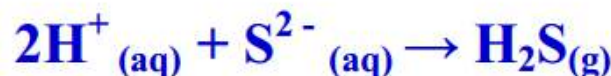
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



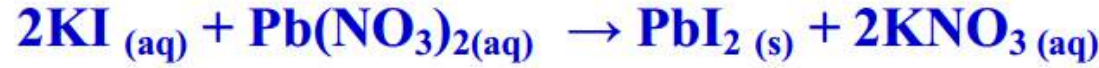
المعادلة الأيونية النهائية:



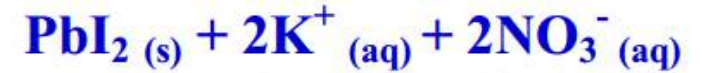
53. تحفيز يتفاعل محلول يوديد البوتاسيوم مع محلول نترات الرصاص لتكوين يوديد الرصاص الصلب.

53

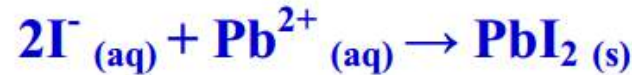
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



التقويم 3-4

54. الفكرة الرئيسية عدد ثلاثة أنواع مألوفة من نواتج التفاعلات التي تحدث

في المحاليل المائية.

54. راسب، غاز، ماء.

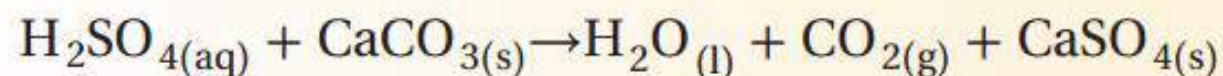
55. صف المذيب والمذاب في المحلول المائي.

55. في المحلول المائي يكون المذيب هو الماء و يكون موجود بكمية أكبر من المذاب، أما المذاب فهو المادة الذائبة في المذيب.

56. مَيِّز المعادلة الأيونية الكاملة من المعادلة الأيونية النهائية.

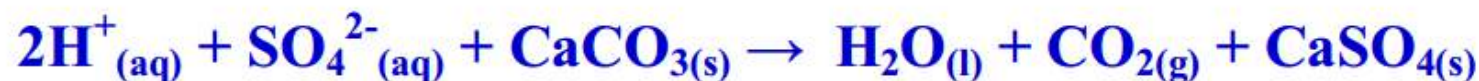
56. في المعادلة الأيونية الكاملة يتم كتابة جميع المتفاعلات وجميع نواتج التفاعل، أما المعادلة الأيونية النهائية فتتضمن الجسيمات المشاركة في التفاعل فقط. وفي كليهما، تُكتب المواد التي تكون على شكل أيونات في المحلول كأيونات في المعادلة.

57. اكتب المعادلة الأيونية الكاملة، والأيونية النهائية للتفاعل بين حمض الكبريتيك H_2SO_4 وكربونات الكالسيوم $CaCO_3$.

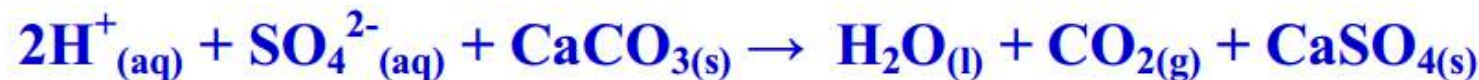


57.

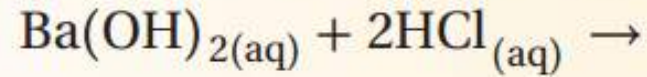
المعادلة الأيونية الكاملة:



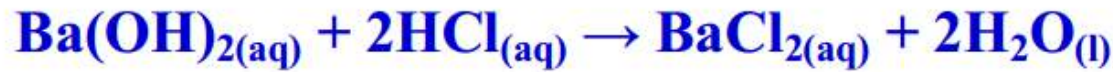
المعادلة الأيونية النهائية:



59. توقع ما نوع الناتج الذي سيتكون على الأرجح من التفاعل التالي؟ فسّر ذلك.



59



الماء هو الناتج الذي سيتكوّن 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.

60. صغ معادلات يحدث تفاعل عندما يخلط حمض النيتريك HNO_3 بمحلول

مائي من كربونات البوتاسيوم الهيدروجينية (بيكربونات البوتاسيوم)،

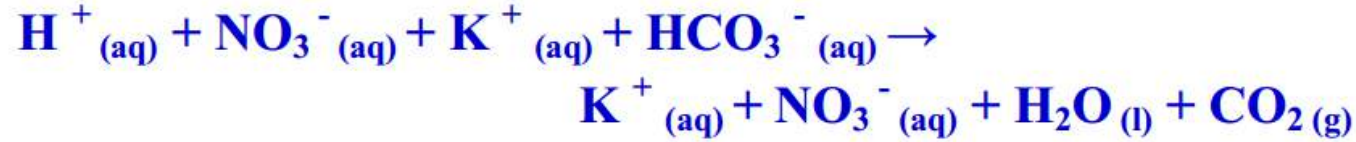
وينتج محلول نترات البوتاسيوم. اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة

والمعادلة الأيونية النهائية للتفاعل.

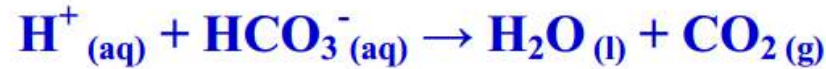
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



مختبر الكيمياء

ص ١٤٢

حلل واستنتج

١. لاحظ واستنتج في أي الفجوات من طبق التفاعلات حدث تفاعل كيميائي؟ وأي الفلزات تفاعل مع أكبر عدد من المحاليل؟ وأي الفلزات تفاعل مع أقل عدد من المحاليل؟ وأي الفلزات أكثر نشاطاً؟

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	
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

الماغنسيوم **Mg** تفاعل مع أكبر عدد من المحاليل.
 النحاس **Cu** لم يتفاعل مع أي من المحاليل.
 الماغنسيوم **Mg** أكثر نشاطاً من بين الفلزات المذكورة.

2. رتب أكثر الفلزات نشاطاً التي تفاعلت مع أكبر عدد من المحاليل، وأقل الفلزات نشاطاً التي تفاعلت مع أقل عدد من المحاليل. رتب الفلزات الأربعة من الأكثر نشاطاً إلى الأقل نشاطاً.

يقبل النشاط
 ←
.Cu ، Zn ، Al ، Mg

3. طبق اكتب معادلة كيميائية لكل تفاعل إحلال حدث في طبق التفاعلات الكيميائية.

٣.

1. $3\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{Al}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) + 3\text{Zn}(\text{s})$
2. $3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{Al} (\text{s}) \rightarrow 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 (\text{aq}) + 3\text{Cu} (\text{s})$
3. $2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Mg} (\text{s}) \rightarrow 3\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + 2\text{Al} (\text{s})$
4. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{Mg} (\text{s}) \rightarrow \text{Mg} (\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{Zn} (\text{s})$
5. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{Mg} (\text{s}) \rightarrow \text{Mg} (\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{Cu} (\text{s})$
6. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{Zn} (\text{s}) \rightarrow \text{Zn} (\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{Cu} (\text{s})$

4. الكيمياء في واقع الحياة في أي ظرف من الظروف يكون من المهم معرفة نشاط سلسلة من العناصر.

٤. أحياناً 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 نشاطاً من أيونات الفلزات أو أيونات الهيدروجين الذائبة في المحاليل، لأنه في حالة كون المعدن أكثر نشاطاً فإنه يحدث تفاعلات الإحلال البسيط بين المعدن والمحلول مما يسبب تآكل المعدن وتلوث المحلول بالمركب الجديد المتكون.

التوسع في الاستقصاء

صمم تجربة ضع ثلاثة أسئلة تبدأ بالعبارة: "ماذا لو...؟"،
وتتعلق بهذا المختبر، ويمكن أن تؤثر في نتائج التجربة، ثم
صمم تجربة لاختبار سؤال واحد منها.

- 1- ماذا لو تم إضافة أكثر من معدن إلى نفس المحلول، مثل إضافة شريط من الألومنيوم Al و آخر من الماغنيسيوم Mg إلى محلول نترات الخارصين $Zn(NO_3)_2$ ؟
- 2- ماذا لو تم استبدال محلول نترات الماغنيسيوم $Mg(NO_3)_2$ بمحلول نترات الفضة $AgNO_3$ ؟
- 3- ماذا لو تم استبدال شريط الألومنيوم Al بشريط من الفضة Ag؟

التجربة

يُمكن اختبار السؤال رقم ٣ باتباع نفس خطوات التجربة السابقة مع استبدال شريط الألومنيوم Al بشريط من الفضة Ag.

إتقان المفاهيم

4-1

التقويم

4

الفصل

61. عرّف المعادلة الكيميائية.

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

62. مَيِّز بين التفاعل الكيميائي والمعادلة الكيميائية.

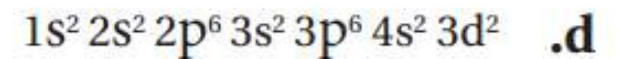
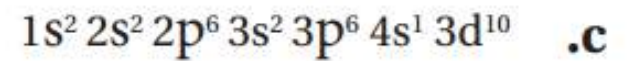
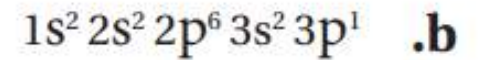
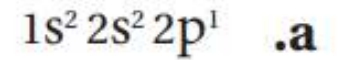
٦٢. المعادلة الكيميائية هي تمثيل للتفاعل الكيميائي باستخدام مجموعة من الرموز والأرقام لتحديد المواد المشاركة في التفاعل وكميات المواد المتفاعلة و الناتجة. أما التفاعل الكيميائي فهي العملية التي يتم فيها تحويل المتفاعلات إلى نواتج.

63. وضح الفرق بين المتفاعلات والنواتج.

٦٣. المتفاعلات هي مواد يبدأ بها التفاعل الكيميائي، أما النواتج فهي مواد تتكون خلال التفاعل الكيميائي.

64. اكتب رمز العنصر الذي يمثل بالتوزيع الإلكتروني

لكل مما يلي:



٦٤

a. البورون B.

b. الألومنيوم Al

c. النحاس Cu.

d. التيتانيوم Ti.

65. اكتب التوزيع الإلكتروني لكل عنصر مما يلي:

Mg .b Kr .a

C .d Co .c

.٦٥

Kr₃₆ .a

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁶

Mg₁₂ .b

1s² 2s² 2p⁶ 3s²

Co₂₇ .c

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁷

C₆ .d

1s² 2s² 2p²

.٦٦

FeO .a

Ca(OH)₂ .b

Pb(NO₃)₂ .c

H₂S .d

66. اكتب الصيغة الكيميائية لكل مما يلي:

.a أكسيد الحديد II

.b هيدروكسيد الكالسيوم

.c نترات الرصاص II

.d كبريتيد الهيدروجين

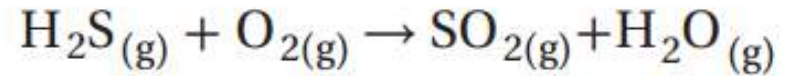
67. هل يشير تحول مادة إلى مادة جديدة دائماً إلى حدوث تفاعل كيميائي؟ فسّر إجابتك.

٦٧. نعم، وذلك لأن المواد الجديدة لا تنتج إلا عن طريق تفاعل كيميائي فقط.

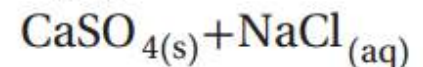
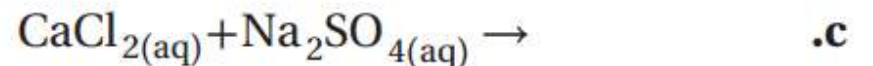
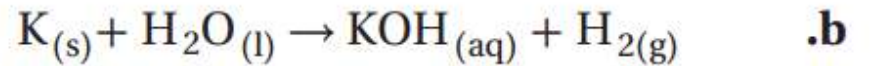
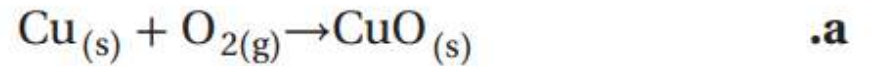
68. حدّد المتفاعلات في التفاعل الآتي: عند إضافة البوتاسيوم إلى محلول نترات الخارصين، يتكون الخارصين ومحلول نترات البوتاسيوم.

٦٨. المتفاعلات هي، البوتاسيوم K، ونترات الخارصين Zn(NO₃)₂.

69. زن المعادلة الكيميائية الآتية:



70. اكتب معادلات لفظية للمعادلات الكيميائية الآتية:



.a أكسيد النحاس II → أكسجين + نحاس

.b هيدروجين + هيدروكسيد البوتاسيوم → ماء + بوتاسيوم

.c

كلوريد الصوديوم + كبريتات الكالسيوم → كلوريد الكالسيوم + كبريتات الصوديوم

71. زن المعادلتين الكيميائيتين الآتيتين:

.a $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s}) \rightarrow$

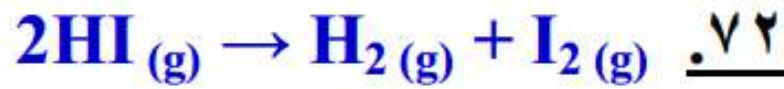
$\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

.b $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$

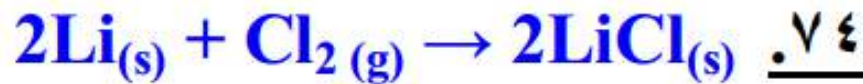
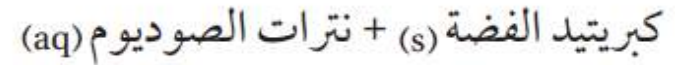
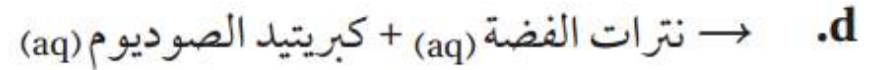
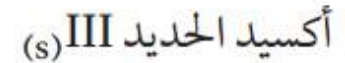
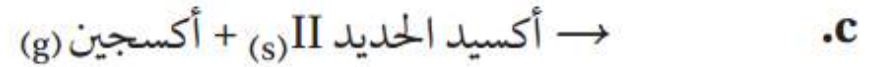
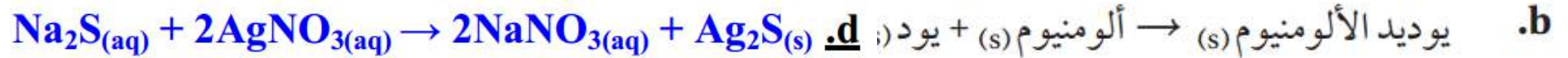
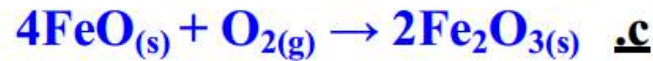
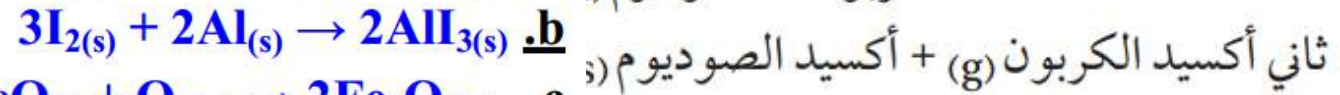
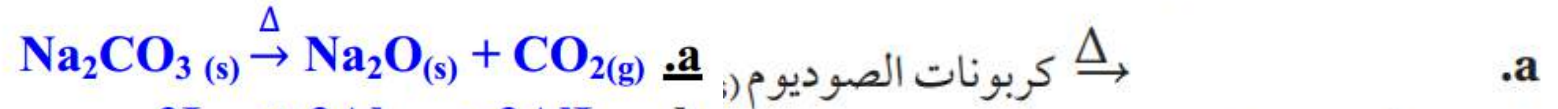
.a $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s}) \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

.b $6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$



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

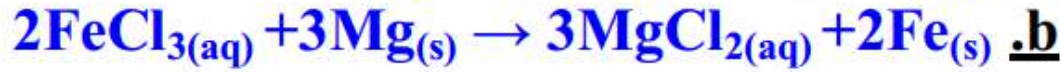
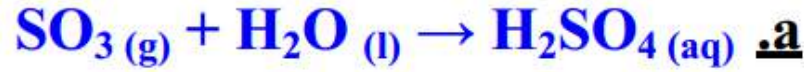
73. اكتب معادلات كيميائية رمزية للتفاعلات الآتية: .73



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

75. اكتب معادلات كيميائية رمزية للتفاعلات الآتية، ثم

زنها:



a. \rightarrow ماء (l) + ثالث أكسيد الكبريت (g)

حمض الكبريتيك (aq)

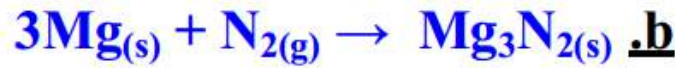
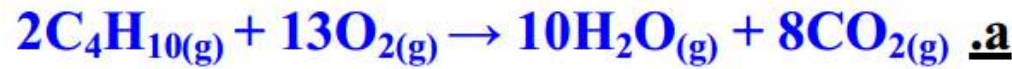
b. \rightarrow كلوريد الحديد III (aq) + ماغنسيوم (s)

كلوريد الماغنسيوم (aq) + حديد (s)

c. \rightarrow 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.

إتقان المفاهيم

77. اذكر أنواع التفاعلات الكيميائية الأربعة، وأعط مثلاً واحداً على كل منها.

٧٧.

أنواع التفاعلات الكيميائية هي:

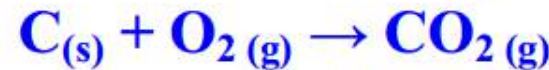
١- تفاعل التكوين: تفاعل مادتين أو أكثر لإنتاج مادة واحدة.

مثال: تفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء لتكوين هيدروكسيد الكالسيوم.



٢- تفاعل الاحتراق: تفاعل مادة مع الأكسجين، و ينتج عنه طاقة في صورة ضوء و حرارة.

مثال: تفاعل حرق الفحم للحصول على الطاقة.



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

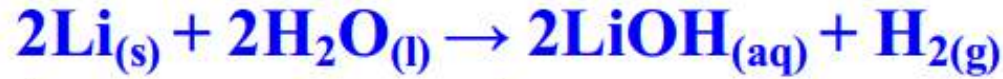
وماء.



٤- تفاعلات الإحلال: وهي تفاعلات يتم فيها إحلال عنصر محل عنصر آخر في مركب. و لها نوعين: بسيط ومزدوج.

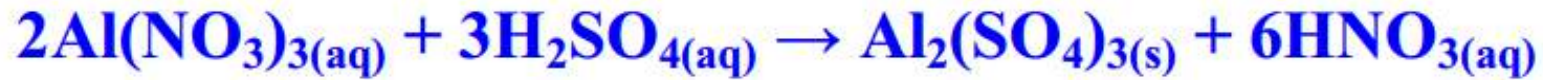
الإحلال البسيط: تفاعل كيميائي ينتج عندما تحل ذرات أحد العناصر محل ذرات عنصر آخر في مركب.

مثال: التفاعل بين الليثيوم والماء الذي يحل فيه ذرة الليثيوم محل ذرة هيدروجين من الماء.



إحلال المزدوج: تفاعل كيميائي ينتج عن تبادل أيونات مادتين، و ينشأ عنه غاز أو راسب أو ماء.

مثال: تفاعل نترات الألومنيوم $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ مع حمض الكبريتيك H_2SO_4 .



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

٧٨ .تفاعل تكوين.

٧٩.

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

- a. الصوديوم Na يحل محل القصدير Sn.
b. الرصاص Pb يحل محل الفضة Ag.
c. يحل الفلور F محل اليود I.
d. النيكل Ni يحل محل النحاس Cu.

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

إتقان حل المسائل

80. صنف التفاعلات الواردة في السؤال 73 .

٨٠.

- a. تفكك.
b. تكوين.
c. احتراق وتكوين.
d. إحلال مزدوج.

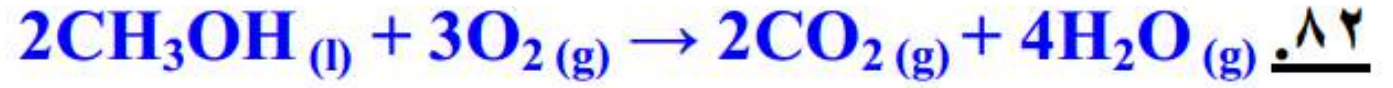
81. صنف التفاعلات الواردة في السؤال 75 .

a. تكوين.

b. إحلال بسيط.

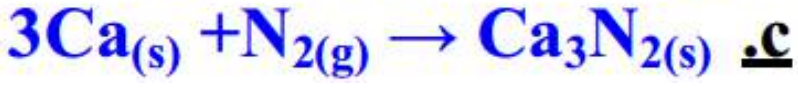
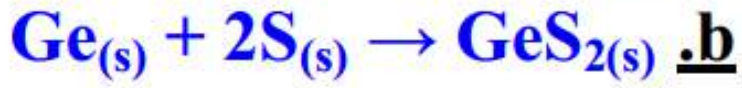
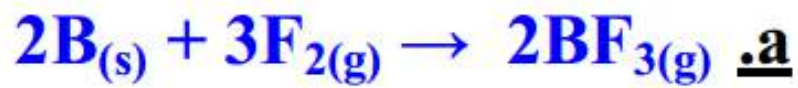
c. إحتراق.

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



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

٨٣



a → بورون + فلور

b → جرمانيوم + كبريت

c → كالسيوم + نيتروجين

84. الاحتراق اكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة

لاحتراق كل من المواد الآتية:

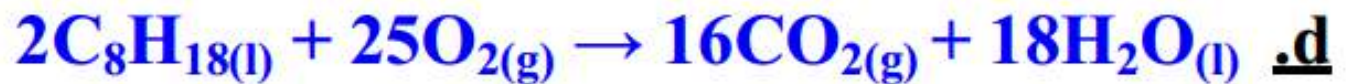
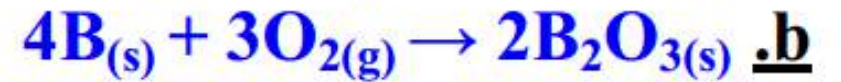
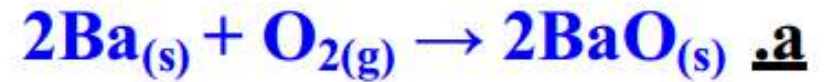
a. الباريوم الصلب

b. البورون الصلب

c. الأستون السائل C_3H_6O

d. الأوكتان السائل C_8H_{18}

٨٤



85. اكتب معادلات كيميائية موزونة لتفاعلات التفكك

الآتية:

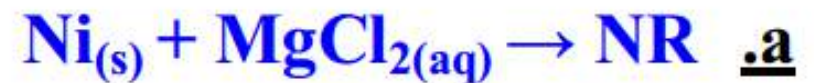
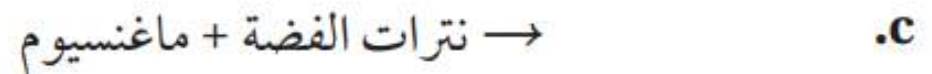
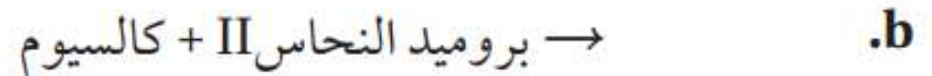
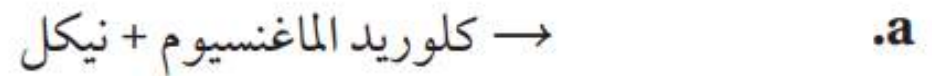
a. → بروميد الماغنسيوم

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).



إتقان المفاهيم

87. أكمل المعادلة اللفظية الآتية:

87. محلول → مذاب + مذيب.

→ مذاب + مذيب

88. ما أنواع النواتج المألوفة للتفاعلات التي تحدث في

المحاليل المائية؟

88. رواسب، وماء، وغازات.

89. قارن بين المعادلات الكيميائية الرمزية الموزونة

والمعادلات الأيونية.

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 أيضاً توضح الكميات النسبية للمواد والأيونات.

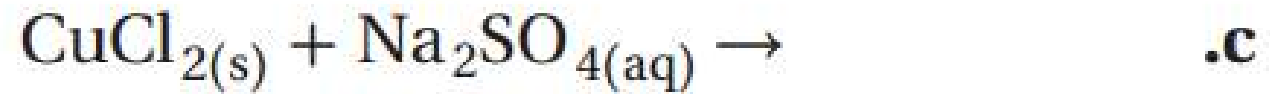
90. ما المعادلة الأيونية النهائية؟ وفيم تختلف عن المعادلة الأيونية الكاملة؟

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.

91. ما المقصود بالأيون المتفرج؟

٩١. الأيون المتفرج: هو الأيون الذي لا يشارك في التفاعل.

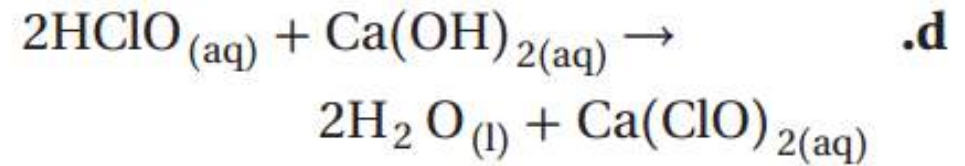
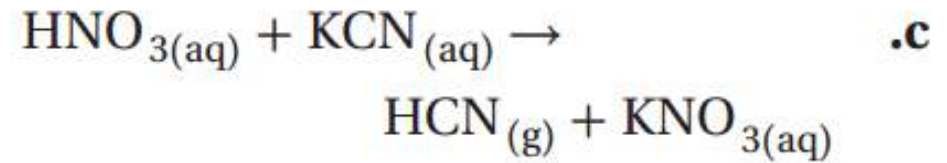
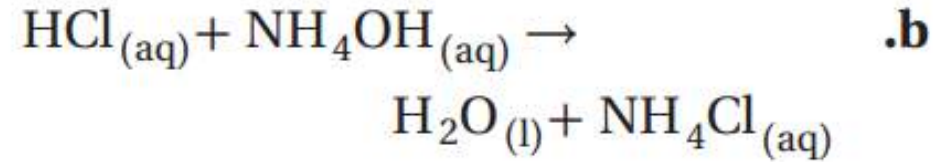
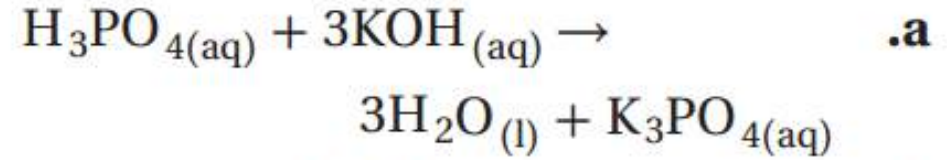
92. أكمل المعادلات الكيميائية الآتية:



.92



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



٩٣

a

المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



.b

المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



.c

المعادلة الأيونية الكاملة:

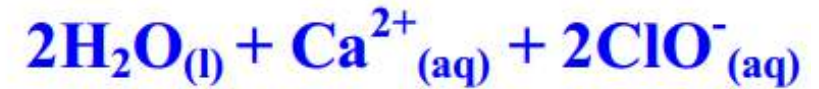


المعادلة الأيونية النهائية:



.d

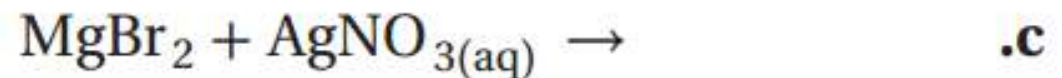
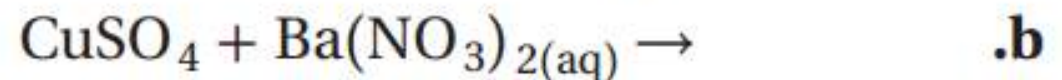
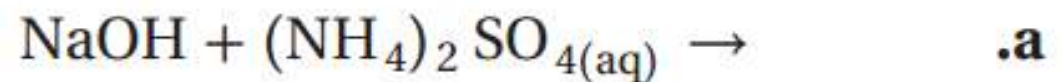
المعادلة الأيونية الكاملة:



المعادلة الأيونية النهائية:



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. لا يحدث تفاعل (NR).

b. يحدث تفاعل.

c. يحدث تفاعل.

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؟

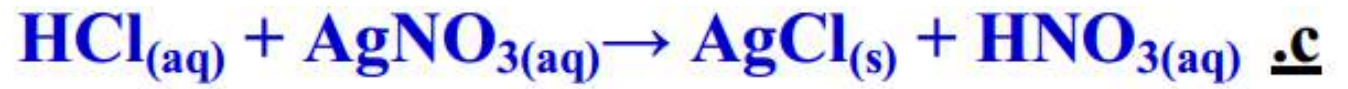
b. ما الراسب؟

c. اكتب معادلة كيميائية توضح التفاعل.

d. صنف هذا التفاعل.

a. كأس نترات الفضة.

b. كلوريد الفضة.



d. إحلل مزدوج.

96. ميز بين مركب أيوني ومركب تساهمي مذابين في الماء.

وهل تتأين المواد التساهمية جميعها عند إذابتها في الماء؟

فسّر إجابتك.

٩٦. المركبات الأيونية عندما تذوب في الماء تنفصل أيوناتها بعضها عن بعض إلى أيونات سالبة

وأخرى موجبة مثل كلوريد 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.

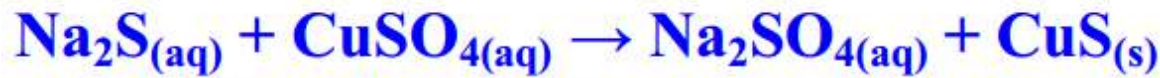
التفكير الناقد

97. طبق صف التفاعل بين محلولي كبريتيد الصوديوم

وكبريتات النحاس II الذي يؤدي إلى إنتاج راسب من

كبريتيد النحاس II.

المعادلة الكيميائية للتفاعل:

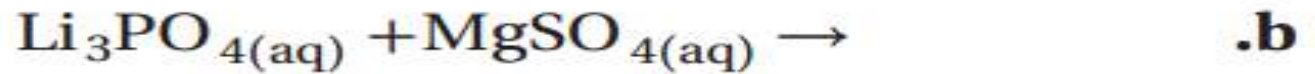
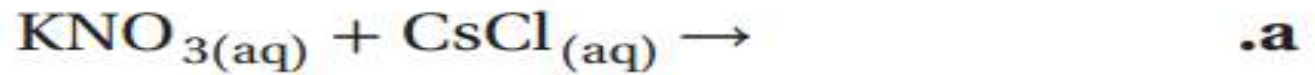


عند إضافة أحد المحلولين إلى الآخر يحدث تفاعل إحلال مزدوج حيث أن كل من كبريتات النحاس وكبريتيد الصوديوم توجد في المحلول على شكل أيونات Na^+ , S^- , Cu^{2+} , SO_4^{2-} فتتحد أيونات النحاس الثنائي الموجبة مع أيونات الكبريتيد السالبة ويتكون راسب من كبريتيد النحاس CuS بينما تبقى أيونات الصوديوم والكبريتات ذائبة في المحلول.

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؟

- ١- في محلول KCl المائي لا يحدث تفاعل، لأن الألومنيوم أقل نشاطاً من البوتاسيوم، ويقع أسفله في متسلسلة النشاط الكيميائي فلا يحل محله في محلول ملحه.
- ٢- في محلول AgNO_3 المائي يحدث تفاعل لأن الألومنيوم أكثر نشاطاً من الفضة ويسبقه في سلسلة النشاط الكيميائي فيحل الألومنيوم محل الفضة في محلول ملحه.

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

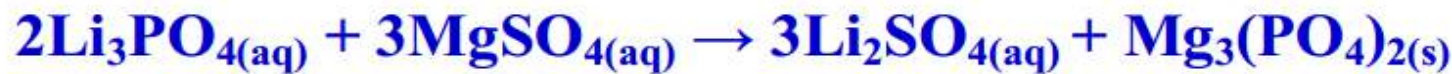


.99

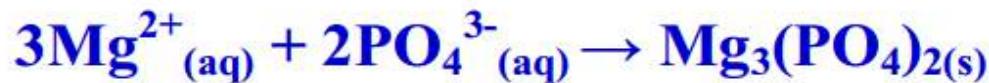


.b

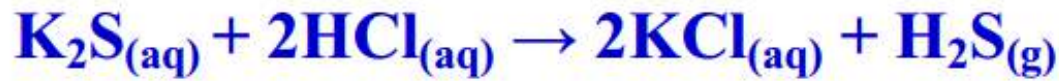
المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



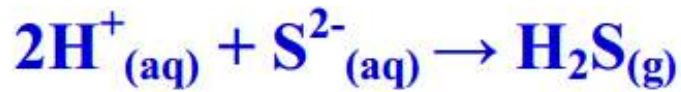
المعادلة الأيونية النهائية:



المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة:



المعادلة الأيونية النهائية:



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 ونتاج 215.8 g من الفضة، فاكتب معادلة كيميائية رمزية موزونة للتفاعل. ما الناتج الآخر في هذا التفاعل؟ وما كتلته؟

100



الناتج الآخر: نترات النحاس $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

الناتج الآخر: نترات النحاس $\text{Cu(NO}_3)_2$
بتطبيق قانون حفظ الكتلة للتفاعلات الكيميائية:

مجموع كتل النواتج = مجموع كتل المتفاعلات

كتلة الفضة + كتلة نترات النحاس Π = كتلة النحاس + كتلة نترات الفضة

كتلة الفضة - كتلة النحاس + كتلة نترات الفضة = كتلة نترات النحاس Π

$$= 339.8\text{g} + 63.5\text{g} - 215.8\text{g}$$

$$= 187.5\text{g}$$

مراجعة تراكمية

101. ميز بين المخلوط والمحلول والمركب.

١٠١

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

المحلول: خليط من مادة ذائبة في مادة أخرى.

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

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

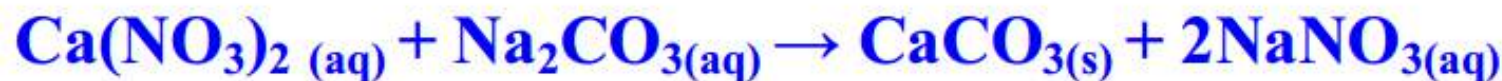
الكتلة الذرية للعنصر = مجموع الكتل الذرية لنظائر العنصر كل منها مضروب في نسبة وجوده في الطبيعة.

$$\text{الكتلة الذرية للكروم} = 49.946 \text{ amu} \times \frac{4.35}{100} + 51.941 \text{ amu} \times \frac{83.79}{100} + 52.941 \text{ amu} \times \frac{9.50}{100} + 53.939 \text{ amu} \times \frac{2.36}{100} = 51.996 \text{ amu}$$

أسئلة المستندات



١٠٥



يتكون راسب من كربونات الكالسيوم CaCO_3





.107



أسئلة الاختيار من متعدد

اختبار مقنن

1. إذا خلط محلول مائي من كبريتات النيكل II بمحلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم فهل يحدث تفاعل مرئي؟ .1 **d**

2. ماذا يحدث عند خلط محلول $\text{AgClO}_{3(aq)}$ بمحلول NaNO_3 ؟ .2 **a**

3. عند إضافة حمض الهيدروكلوريك HCl إلى هيدروكسيد النيكل II الصلب فإن الهيدروكسيد يختفي. ما المعادلة التي تصف ما حدث في الكأس؟ .3 **b**

d. ٤

4. ما نوع التفاعل الموصوف في المعادلة الآتية؟
$$\text{Cs}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{CsOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$$

a. ٥

5. أي التفاعلات الآتية تحدث بين الهالوجينات وأملاح الهاليدات؟

c. ٦

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

a. ٧

7. ما الصيغة الكيميائية لأكسيد الحديد III؟

b. ٨

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؟

d. ٩

9. أي مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لعنصر الحديد؟

أسئلة الإجابات القصيرة

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

١٠



أسئلة الإجابات المفتوحة

استعن بالمعادلة الكيميائية التالية للإجابة عن السؤالين 11 و 12:



12. ماذا تتوقع أن ينتج عن هذا التفاعل؟

١٢ 12. تفاعل إحلال مزدوج. المتفاعلات عبارة عن مركبين.

13. ما التوزيع الإلكتروني لأيون الفوسفور P^{3-} ؟ وضح

كيف يختلف التوزيع الإلكتروني له عن التوزيع

الإلكتروني لذرة الفوسفور المتعادلة P؟

التوزيع الإلكتروني للـ P: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
التوزيع الإلكتروني للـ P^{3-} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

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