- اشرح كيف أن المُعادلة الأيونية الصافية تُعتبَر شكلاً مختصرًا للمُعادلة الرمزية. يُظهر فقط المواد التي تتفاعل بالفعل. وضِّح للطلّاب كيفية كتابة المُعادلات الأيونية اعتمادًا على المُعادلات الرمزية الموزونة. ويمكن استخدام المُعادلات الموزونة التي تم شرحها سابقًا أو مُعادلات أخرى كأساس لشرح المُعادلات الأيونية.
- قدم لطلّابك أمثلة متنوعة وكرِّر بعض أنواع التفاعُلات إذا لزم الأمر. تحقَّق من استيعاب الطلاب الكامل لكيفية كتابة المعادلة الأيونية، مع زيادة مُتدرِّجة في تعقيد الأمثلة والمسائل المطروحة عليهم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

يعتمد إدراج رموز الحالة الفيزيائية في المعادلات الرمزية وكتابة المعادلات الأيونية على تذكُّر ما سبق تعلّمه عن حالات المادّة والترابط، والتي قد يواجه بعض الطلاب صعوبة في تذكُّرها وتطبيقها. يُنصح بمراجعة صيَغ الجُزيئات والأيونات الشائعة، وكيفية بناء صيَغ للمُركّبات.

أفكار للواجبات المنزلية

- تمرين ٧-١ المُعادَلات اللفظية والرمزية (د) في كتاب النشاط.
- تمرين ٧-٢ التفاعُلات في المحاليل في كتاب النشاط.
- تمرين ٧-٣ مطافئ الحريق (ب، د، هـ) في كتاب النشاط.
- ورقة العمل ٧-١ كتابة مُعادلات كيميائية موزونة (٣، ٤) في كتاب النشاط.
- السؤالان ٧-٤، ٧-٥ في كتاب الطالب.
- أسئلة نهاية الوحدة من ٣ إلى ٥ في كتاب الطالب.

إجابات أسئلة كتاب الطالب

٧-١ أ. أكسيد الحديد (III) ⟶ أكسجين + حديد

ب. ماء + كبريتات الصوديوم ⟶ حمض الكبريتيك + هيدروكسيد الصوديوم

ج. هيدروجين + هيدروكسيد الصوديوم ⟶ ماء + صوديوم

٧-٢ أ. $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

ب. $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$

ج. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

د. $2Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$

هـ. $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$

و. $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

٧-٣ أ. أكسيد النحاس (II) ⟶ أكسجين + نحاس

ب. أكسيد الصوديوم ⟶ أكسجين + صوديوم

ج. ماء + ثاني أكسيد الكربون ⟶ أكسجين + ميثان

د. كلوريد الألومنيوم ⟶ كلور + ألومنيوم

موقع أفدني التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

هـ. ثنائي أكسيد الكبريت + أكسيد الخارصين ⟶ أكسجين + كبريتيد الخارصين

و. ثاني أكسيد الكربون + حديد ⟶ أحادي أكسيد الكربون + أكسيد الحديد (III)

٧-٤ أ. ١. $Ca(OH)_2(s) + 2NH_4Cl(s) \longrightarrow CaCl_2(s) + 2NH_3(g) + 2H_2O(g)$

ب. $2Na(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$

ج. $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

٧-٥ أ. ١. $Ba^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) + Mg^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) + BaSO_4(s)$

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

ب. ١. $Fe^{3+}(aq) + 3Cl^-(aq) + 3K^+(aq) + 3OH^-(aq) \longrightarrow 3K^+(aq) + 3Cl^-(aq) + Fe(OH)_3(s)$

٢. $Fe^{3+}(aq) + 3OH^-(aq) \longrightarrow Fe(OH)_3(s)$

ج. ١. $2Na^+(aq) + CO_3^{2-}(aq) + 2H^+(aq) + 2Cl^-(aq) \longrightarrow 2Na^+(aq) + 2Cl^-(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

٢. $CO_3^{2-}(aq) + 2H^+(aq) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$

إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ٧-١ المُعادَلات اللفظية والرمزية

أ ١. ثاني أكسيد الكربون ⟶ أكسجين + كربون

٢. كبريتات الخارصين + نحاس ⟶ كبريتات النحاس (II) + خارصين

٣. ماء + نحاس ⟶ هيدروجين + أكسيد النحاس (II)

٤. ماء + ثاني أكسيد الكربون + كبريتات الكالسيوم ⟶ حمض الكبريتيك + كربونات الكالسيوم

ب ١. $C + O_2 \longrightarrow CO_2$

٢. $Zn + CuSO_4 \longrightarrow Cu + ZnSO_4$

٣. $CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$

٤. $CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$

ج ١. $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

٢. $2C_2H_6 + 7O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 6H_2O$

٣. $C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

د ١. $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

٢. $4Na(s) + O_2(g) \longrightarrow 2Na_2O(s)$

٣. $S(s) + O_2(g) \longrightarrow SO_2(g)$

تمرين ٧-٢ التفاعُلات في المحاليل

أ ١. ماء + كبريتات الصوديوم ⟶ حمض الكبريتيك + هيدروكسيد الصوديوم

٢. $2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$

٣. $OH^-(aq) + H^+(aq) \longrightarrow H_2O(l)$

٤. SO_4^{2-} و Na^+

موقع أفدني التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ب ١. كلوريد الأمونيوم + هيدروكسيد الحديد (III) ⟶ هيدروكسيد الأمونيوم + كلوريد الحديد (III)

٢. $FeCl_3(aq) + 3NH_4OH(aq) \longrightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NH_4Cl(aq)$

٣. $Fe^{3+}(aq) + 3OH^-(aq) \longrightarrow Fe(OH)_3(s)$

٤. NH_4^+ و Cl^-

تمرين ٧-٣ مطافئ الحريق

ا ثاني أكسيد الكربون + ماء + كبريتات الصوديوم ⟶ حمض الكبريتيك + كربونات الصوديوم

ب $Na_2CO_3(aq) + 2HCl(aq) \longrightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

ج

الذرّة	عدد الذرّات في الموادّ المُتفاعلة	عدد الذرّات في الموادّ الناتجة
الكربون	2	2
الهيدروجين	4	4
الأكسجين	10	10
الصوديوم	2	2
الكبريت	1	1

د $HCO_3^-(aq) + H^+(aq) \longrightarrow H_2O(l) + CO_2(g)$

هـ ١. مُعادَلة التفاعُل ٣ ستنتج الكمّية الأكبر من ثاني أكسيد الكربون انطلاقًا من الحمض.
تُظهِر مُعادَلة التفاعُل أنه يمكن إنتاج جُزيئَين من ثاني أكسيد الكربون من جُزيء واحد فقط من الحمض.

٢. مُعادَلة التفاعُل ٢ ستُنتِج الكمّية الأقل من ثاني أكسيد الكربون انطلاقًا من الحمض.
تُظهِر مُعادَلة التفاعُل استخدام جُزيئَين من الحمض، لإنتاج جُزيء واحد فقط من ثاني أكسيد الكربون.

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ٧-١ كتابة مُعادلات كيميائية موزونة

١ ا. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

ب. ١. هذه هي الذرّات/الجُزيئات التي يجب إضافتها على الرسم:
كفّة الميزان اليُسرى (المواد المُتفاعِلة): ذرّتان من الصوديوم وجُزَيئان اثنان من الماء.
كفّة الميزان اليُمنى (المواد الناتجة): اثنتان (وحدتا صيغة) من هيدروكسيد الصوديوم وجُزيء واحد من الهيدروجين.

٢. $2Na + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + H_2$

٢ ا. ١. بروميد الصوديوم ⟶ بروم + صوديوم

٢. $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$

ب. ١. أكسيد الكالسيوم ⟶ أكسجين + كالسيوم

٢. $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

ج. ١. أكسيد البوتاسيوم ⟶ أكسجين + بوتاسيوم

٢. $4Na + O_2 \longrightarrow 2Na_2O$

مرفوع من أفدني التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٣ أ. ١. $CaO(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l)$

٢. ماء + كلوريد الكالسيوم ⟵ حمض الهيدروكلوريك + أكسيد الكالسيوم

ب. ١. $2K(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2KOH(aq) + H_2(g)$

٢. هيدروجين + هيدروكسيد البوتاسيوم ⟵ ماء + بوتاسيوم

ج. ١. $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

٢. ثاني أكسيد الكربون + ماء + كلوريد الكالسيوم ⟵ حمض الهيدروكلوريك + كربونات الكالسيوم

د. ١. $Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

٢. هيدروجين + كلوريد الماغنيسيوم ⟵ حمض الهيدروكلوريك + ماغنيسيوم

٤ أ. ١. $H^+(aq) + Cl^-(aq) + K^+(aq) + OH^-(aq) \longrightarrow K^+(aq) + Cl^-(aq) + H_2O(l)$

٢. $H^+(aq) + OH^-(aq) \longrightarrow H_2O(l)$

ب. ١. $Ag^+(aq) + NO_3^-(aq) + Na^+(aq) + Cl^-(aq) \longrightarrow Na^+(aq) + NO_3^-(aq) + AgCl(s)$

٢. $Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \longrightarrow AgCl(s)$

ج. ١. $2Na^+(aq) + CO_3^{2-}(aq) + 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq) \longrightarrow 2Na^+(aq) + SO_4^{2-}(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

٢. $2H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq) \longrightarrow H_2O(l) + CO_2(g)$

د. ١. $Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) + 2Na^+(aq) + 2OH^-(aq) \longrightarrow 2Na^+(aq) + 2Cl^-(aq) + Ca(OH)_2(s)$

٢. $Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ أ. ماء + كبريتات الماغنيسيوم ⟵ حمض الكبريتيك + أكسيد الماغنيسيوم

ب. أكسيد النحاس (II) ⟵ أكسجين + نحاس

ج. هيدروجين + هيدروكسيد الكالسيوم ⟵ ماء + كالسيوم

٢ أ. $MgO + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O$

ب. $2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$

ج. $Ca + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2$

٣ أ. $MgO(s) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow MgSO_4(aq) + H_2O(l)$

ب. $2Cu(s) + O_2(g) \longrightarrow 2CuO(s)$

ج. $Ca(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$

٤ أ. $C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

ب. $C_{31}H_{64}(s) + 47O_2(g) \longrightarrow 31CO_2(g) + 32H_2O(l)$

٥ أ. نترات الصوديوم

ب. $AgNO_3(aq) + NaI(aq) \longrightarrow AgI(s) + NaNO_3(aq)$

ج. $Ag^+(aq) + Br^-(aq) \longrightarrow AgBr(s)$

موقع أفدني التعليمي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner