CHEMICAL CALCULATIONS

(Part VI)

රසායනික සමීකරණ තුලිත කිරීම

ප්‍රතික්‍රියාවක් ආරම්භයේ දී ඊට සහභාගි වන රසායන ද්‍රව්‍යවලට ප්‍රතික්‍රියක යැයි කියනු ලැබේ. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී සෑදෙන ද්‍රව්‍ය ඵල නම් වේ. රසායනික විපර්යාසවල දී ඵල එකක් හෝ වැඩි ගණනක් සෑදිය හැකි ය.

කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සාදමින් කාබන් හා ඔක්සිජන් සංයෝජනය වීම වැනි රසායනික විපර්යාසයක් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා උදාහරණයකි. මෙවැනි ප්‍රතික්‍රියාවක්, පහත දැක්වෙන පරිදි රසායනික සමීකරණයකින් නිරූපණය කළ හැකි ය.

$$C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$

ප්‍රතික්‍රියක ඵල

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී පරමාණු ඇති නොවේ; විනාශ ද නො වේ. එබැවින්, ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල අතර ස්කන්ධය තුලිතය. එබැවින්, ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භයේ දී ඊට සහභාගී වූ සියලු ම පරමාණු තුලිත සමීකරණයේ ඵලවල අඩංගු විය යුතු ය.

ඉහත සඳහන් ආකාරයට ද්‍රව්‍ය තුලිතව ඇති රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක්, තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස හැඳින්වේ. ඕනෑම තුලිත රසායනික සමීකරණයක් මේ නීතිවලට අනුකූල විය යුතු ය.

ClassWork.LK

රසායනික සමීකරණයක් තුලිත කිරීමේ නීති

a) ප්‍රතික්‍රියක පැත්තෙහි පරමාණු සංඛ්‍යා, ඵල පැත්තෙහි ඇති ඒ ඒ පරමාණු සංඛ්‍යාවලට සමාන විය යුතු ය.

b) දෙන ලද රසායනික සමීකරණයක් තුලනය කිරීම සඳහා කිසි විටෙකත් ප්‍රතික්‍රියකවල හා ඵලවල සූත්‍ර වෙනස් නො කළ යුතු ය.

c) නව තුලිත සමීකරණයක් ලැබෙන පරිදි, තුලිත රසායනික සමීකරණයක සියලු කොටස් ගුණ කළ හැකි ය; බෙදිය හැකි ය.

d) හොඳ ම (පිළිගත්) තුලිත සමීකරණය වන්නේ කුඩා ම පූර්ණ සංඛ්‍යා ඇතුළත් වන සමීකරණයයි. මේ පූර්ණ සංඛ්‍යා වලට තුලිත සමීකරණයේ 'සංගුණක' යැයි කියනු ලැබේ. මෙම සංගුණක සංඛ්‍යා තුලිත සමීකරණයේ ස්ටොයිකියෝමිතික අංක ලෙස ප්‍රකාශ වේ.

රසායනික සමීකරණ තුලනය කිරීමේ ක්‍රම දෙකක් වේ.

a. සෝඩිසි ක්‍රමය

b. රෙඩොක්ස් ක්‍රමය

ClassWork.LK

සෝදිසි ක්‍රමයෙන් රසායනික සමීකරණයක් තුලනය කිරීම

1 පියවර : ප්‍රතික්‍රියක, ඵල හා ඒවායේ භෞතික තත්ත්ව හඳුනා ගන්න. උචිත සූත්‍ර හා තුලනය නො වූ සමීකරණය ලියන්න.

2 පියවර : අවම ස්ථාන සංඛ්‍යාවක දිස්වන මූලද්‍රව්‍යය වලින් ආරම්භ කරමින්, සෝදිසි ක්‍රමයට සමීකරණය තුලනය කරන්න. ප්‍රතික්‍රියක පැත්තේ හා ඵල පැත්තේ පරමාණු තුලනය කිරීමට අවශ්‍ය සංගුණක නිර්ණය කරනු පිණිස මෙය ඒ ඒ මූලද්‍රව්‍යය විෂයෙහි අඛණ්ඩව සිදු කරන්න.

3 පියවර : ඊතලය දෙපැත්තේ ඇති පරමාණු/ අයන තුලනය වන පරිදි සංගුණක යොදන්න. යොදන ලද සංගුණක සමීකරණය තුලනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කුඩාතම පූර්ණ සංඛ්‍යා දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

සෝදිසි ක්‍රමය සාමාන්‍යයෙන් භාවිත වන්නේ සරල රසායනික සමීකරණ තුලනය කිරීමට ය. පහත දැක්වෙන උදාහරණ විමසා බලන්න.

Classwork.lk

1 නිදසුන : සල්ෆියුරික් අම්ලය හා සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ප්‍රතික්‍රියා කර සෝඩියම් සල්ෆේට් හා ජලය සෑදීම

1 පියවර :

ප්‍රතික්‍රියක = සල්ෆියුරික් අම්ලය හා සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්

ඵල = සෝඩියම් සල්ෆේට් හා ජලය

අසමතුලිත සමීකරණය =

$$H_2SO_4 + NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

2 පියවර:

ඵල පැත්තේ සෝඩියම් පරමාණු සංඛ්‍යාව උපයෝගී කර ගනිමින් රසායනික සමීකරණය තුලිත කිරීම.

ඵල පැත්තේ ඇති මුළු සෝඩියම් පරමාණු සංඛ්‍යාව දෙකකි. එබැවින් සෝඩියම් අනුබද්ධව ප්‍රතික්‍රියාවේ සංගුණකය 2 වේ. ඒ අනුව ලැබෙන රසායනික සමීකරණය වන්නේ,

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO4 + H_2O$$

ClassWork.LK

3 පියවර:

ඊතලය දෙපසින් ඇති අනෙකුත් පරමාණු / අයන තුලනය කිරීමේ තුලිත සමීකරණය වන්නේ

$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO4 + 2H_2O$

අවස්ථා සංකේත සහිත තුලිත රසායනික සමීකරණය මෙසේ ය.

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

2 නිදසුන : ඇමෝනියා සාදමින් නයිට්‍රජන් හා හයිඩ්‍රජන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීම

1 පියවර :

ප්‍රතික්‍රියක = නයිට්‍රජන් හා හයිඩ්‍රජන්

ඵල = ඇමෝනියා

අසමතුලිත රසායනික සමීකරණය :

$N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$

ClassWork.LK

2 පියවර:

ඵල පැත්තෙහි ඇති නයිට්‍රජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව භාවිත කරමින් රසායනික සමීකරණය තුලනය කිරීම ඵල පැත්තේ ඇති නයිට්‍රජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව 2 වේ. එබැවින් ප්‍රතික්‍රියාවේ නයිට්‍රජන් අනුබද්ධ සංගුණකය 2 වේ. ඒ අනුව රසායනික සමීකරණය මෙසේ වෙයි.

$$N_2 + H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

3 පියවර:

සංගුණක භාවිතයට ගනිමින් ඊතලය දෙපසෙහි ඇති පරමාණු/ අයන සංඛ්‍යා තුලනය කිරීම

තුලිත රසායනික සමීකරණය මෙසේ ය:

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

අවස්ථා සංකේත ඇතුලත් කරන ලද තුලිත සමීකරණය පහත දැක්වේ.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$$

ClassWork.LK

රෙඩොක්ස් ක්‍රමයෙන් රසායනික සමීකරණයක් තුලිත කිරීම

රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියා යනු පරමාණුවල ඔක්සිකරණ අවස්ථාව වෙනසකට භාජන වන වර්ගයේ ප්‍රතික්‍රියා ය. පහත දැක්වෙන ක්‍රම භාවිත කර රෙඩොක්ස් සමීකරණ තුලනය කරනු ලැබේ.

01 ක්‍රමය - ඔක්සිකරණ අංක වෙනස උපයෝගී කර ගන්නා ක්‍රමය

මෙහි දී ඔක්සිකරණ අංක වෙනස සැලකිල්ලට ගනු ලබන අතර ඒවා ප්‍රතික්‍රියක වල සංගුණක ලෙස යෙදේ.

පහත දැක්වෙන S හා HNO_3 අතර ප්‍රතික්‍රියාව මීට නිදසුනකි. ඊට අදාළ සමීකරණය තුලිත කිරීම පිණිස පහත දී ඇති පියවර භාවිත වේ.

1 පියවර :

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියක වල හා ඵලවල සූත්‍ර නිවැරදිව ලියන්න.

$$S(s) + HNO_3(aq) \longrightarrow H_2SO_4(aq) + NO_2(aq) + H_2O(l)$$

ClassWork.LK

2 පියවර :

ඔක්සිකරණයට හා ඔක්සිහරණයට භාජන වන පරමාණු මොනවා දැයි හඳුනා ගන්න. පහත දී ඇති නිදසුනේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඔක්සිකරණ වෙනස ගණනය කරන්න.

$$S(s) + HNO_3(aq) \longrightarrow H_2SO_4(aq) + NO_2(aq) + H_2O(l)$$

C0   +5   +6   +4

3 පියවර :

ඔක්සිකරණ අංක වල වෙනස සමාන නොවේ නම්, පහත දැක්වෙන පරිදි, එම සංඛ්‍යා සමාන වන සේ ඒවා ගුණ කරන්න. (හුවමාරු වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන සමාන විය යුතු යි.)

$$S(s) + 6HNO_3(aq) \longrightarrow H_2SO_4(aq) + 6NO_2(aq) + H_2O(l)$$

ClassWork.LK

4 පියවර :

ඉතිරි පරමාණු තුලනය කරන්න.

$$S(s) + 6HNO_3(aq) \longrightarrow H_2SO_4(aq) + 6NO_2(aq) + 2H_2O(l)$$

ClassWork.LK

02 ක්‍රමය - අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ක්‍රමය

හැම රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවක දී ම එක් ප්‍රතික්‍රියකයක් ඔක්සිකරණයට ද තවත් ප්‍රතික්‍රියකයක් ඔක්සිහරණයට ද භාජන වේ. සමහර අවස්ථා වලදී ප්‍රතික්‍රියකයක එකම පරමාණුවක් ඔක්සිකරණයට මෙන්ම ඔක්සිහරණයට ද භාජනය වේ. එය ද්විධාකරණය නම් වේ. මේ ප්‍රතික්‍රියා දෙක (ඔක්සිකරණය හා ඔක්සිහරණය) අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හැඳින්වේ. රෙඩොක්ස් හඳුනාගැනීම හා ප්‍රතික්‍රියාවක් තුලනය කිරීමේ පියවර පහත දැක්වේ.

රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවල සමීකරණය තුලිත කිරීමේ පියවර

A පියවර : ප්‍රතික්‍රියාව අර්ධ අයනික ප්‍රතික්‍රියා දෙකට වෙන් කරන්න.

B පියවර : අර්ධ අයනික සමීකරණ දෙක වෙන වෙනම තුලනය කරන්න.

C පියවර : සරල තුලිත සමීකරණය හා අවසන් තුලිත රසායනික සමීකරණය ලැබෙන පරිදි අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා දෙක ඒකාබද්ධ කරන්න.

ClassWork LK

නිදසුන: ප්‍රධාන ඵල ලෙසට Cr^{3+}අයන සහ SO^{42-} අයන සාදමින් $H^2SO^4(aq)$ හමුවේ $K^2Cr^2O^7$ හා SO^2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව

A පියවර: ප්‍රතික්‍රියාව අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා දෙකට වෙන් කරන්න.

$Cr_2O_7{}^{2-} + SO_2 \qquad Cr_3{}^{+} + SO_4{}^{2-}$

අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා දෙක වන්නේ

$Cr_2O_72^{-} \longrightarrow Cr^{3+}$

$SO_2 \longrightarrow SO_4{}^{2-}$

B පියවර: අර්ධ අයනික සමීකරණ දෙක වෙන වෙන ම තුලනය කරන්න.

B පියවරෙහි ක්‍රමවේදය:

1 පියවර : ප්‍රතික්‍රියාවේ එක් එක් පැත්තෙහි එක් එක් මූලද්‍රව්‍යය සඳහා ඔක්සිකරණ අංක පවරන්න.

2 පියවර : ඔක්සිකරණයට හා ඔක්සිහරණයට පාත්‍ර වූ එක් එක් මූලද්‍රව්‍යයෙහි පරමාණු තුලිත කරන්න.

3 පියවර : පැති දෙකෙහිම ''සමස්ත'' ඔක්සිකරණ අංකය ලබා ගැනීමට ඔක්සිකරණ අංකය , එම පරමාණු සංඛ්‍යාවෙන් ගුණ කරන්න.

ClassWork.LK

4 පියවර : අනෙක් පසට ඉලෙක්ට්‍රෝන එකතු කිරීමෙන් අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාවේ ඔක්සිකරණ අංකයේ වෙනස තුලනය කරන්න.

5 පියවර : ජලීය මාධ්‍යයේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවල දී ආම්ලික මාධ්‍යයේ නම් H^+ අයනද ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ නම් OH^- අයන ද එකතු කිරීමෙන් ආරෝපණ තුලිත කරන්න.

6 පියවර : ජලීය මාධ්‍යයේ දී H_2O අණු එකතු කිරීමෙන් හයිඩ්‍රජන්/ ඔක්සිජන් තුලනය කරන්න.

7 පියවර : දෙපැත්තේ පරමාණු සංඛ්‍යා පරීක්ෂා කර බලන්න.

ClassWork.LK

පහත දැක්වෙන පරිදි B පියවරෙහි එක් එක් අර්ධ සමීකරණය තුලනය කරන්න.

ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී $Cr_2O_7^{2-}$, Cr^{3+} අයන බවට ඔක්සිහරණය කිරීම.

1 පියවර : ක්‍රෝමියම් වල ඔක්සිකරණ අංකය ඊට පවරන්න.

$Cr_2O_7{}^{2-}(aq) \longrightarrow Cr_3{}^{+}(aq)$

(+6) (+3)

2 පියවර : දෙපැත්තේ ක්‍රෝමියම් පරමාණු තුලනය කරන්න.

$Cr_2O_7{}^{2-}(aq) \longrightarrow 2Cr_3{}^{+}(aq)$

3 පියවර: දෙපැත්තේ සමස්ත ඔක්සිකරණ අංකය ලබා ගැනීමට ඔක්සිකරණ අංකය පරමාණු සංඛ්‍යාවෙන් ගුණ කරන්න.

$Cr_2O_7{}^{2-}(aq) \longrightarrow 2Cr_3{}^{+}(aq)$

$(+6) \times 2$ $(+3) \times 2$

ඔක්සිකරණ අංක වල වෙනස හයකි.

(+12 සිට +6)

ClassWork.LK

4 පියවර : ඔක්සිකරණ අංක වල වෙනස තුලනය කරනු
පිණිස ඉලෙක්ට්‍රෝන එකතු කරන්න.

$6e + Cr_2O_7^{2-}(aq) \longrightarrow 2Cr_3+(aq)$

දෙපැත්තේ ම මුළු ආරෝපණය ගණනය කරන්න.

$6e + Cr_2O_7^{2-}(aq) \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq)$

මුළු ආරෝපණය   මුළු ආරෝපණය

-8   +6

5 පියවර : ආරෝපණ තුලනය කිරීම සඳහා H+ අයන එකතු
කරන්න.

$14H+(aq) + 6e + Cr_2O_7^{2-}(aq) \longrightarrow 2Cr_3^+(aq)$

6 පියවර : H තුලනය කිරීම සඳහා H_2O එකතු කරන්න.

$14H^+(aq) + 6e + Cr_2O_7^{2-}(aq) \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 7H_2O(aq)$

ClassWork_K

7 පියවර : දෙපැත්තේ පරමාණු තුලනය වී ඇත්දැයි පරීක්ෂා කර බලන්න.

$14H+(aq) + 6e + Cr_2O_7{}^{2-}(aq) \longrightarrow 2Cr_3{}^{+}(aq) + 7H_2O(aq)$

ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී SO_2, $SO_4{}^{2-}$ අයන බවට ඔක්සිකරණය වීම.

1, 2 හා 3 පියවර

$SO_2(g) \longrightarrow SO_4{}^{2-(}aq)$

+4 +6

ඔක්සිකරණ අංක වල වෙනස +2

4 පියවර : ඔක්සිකරණ අංකය තුලනය කරනු පිණිස ඉලෙක්ට්‍රෝන එකතු කරන්න.

$SO_2(g) \longrightarrow SO_4{}^{2-}(aq) + 2e$

ClassWork.LK

5 පියවර : දෙපැත්තෙහිම මුළු ආරෝපණය ගණනය කරන්න.

$$SO_2(g) \longrightarrow SO_4^{2-}(aq) + 2e$$

මුළු ආරෝපණය ශූන්‍යයි

මුළු ආරෝපණය +4

අනතුරුව ආරෝපණ තුලනය කිරීම සඳහා H^+ අයන එකතු කරන්න.

$$SO_2(g) \longrightarrow SO_4^{\ 2-}(aq) + 2e + 4H^+(aq)$$

6, 7 පියවර : H තුලනය කිරීම සඳහා H2O අණු එකතු කරන්න.

$$2H_2O(aq) + SO_2(g) \longrightarrow SO_4^{\ 2-}(aq) + 2e + 4H+(aq)$$

ClassWork.LK

C පියවර : සරල තුලිත සමීකරණය හා අවසන් තුලිත රසායනික සමීකරණය ලැබෙන පරිදි අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා දෙක ඒකාබද්ධ කරන්න.

දෙපස ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යා තුලනය කිරීම පිණිස ඔක්සිකරණ අර්ධ සමීකරණය 3න් ගුණ කරන්න.

සංයෝජිත සමීකරණය මෙසේය.

$$14H^{+}(aq) + Cr_2O_7^{\ 2-}(aq) + 3SO_2(g) + 6H_2O(aq) + 6e \longrightarrow Cr^{3+}(aq) + 3SO_4^{\ 2-}(aq) + 12H^{+}(aq) + 7H_2O(aq) + 6e$$

සරල බවට පත් කල විට ලැබෙන සමීකරණය (තුලිත අයනික සමීකරණය) වන්නේ,

$$2H^{+}(aq) + Cr_2O_7^{\ 2-}(aq) + 3SO_2(g) \longrightarrow 2Cr^{3+}(aq) + 3SO_4^{\ 2-}(aq) + H_2O(aq)$$

ClassWork.LK

තුලිත සමීකරණවලින් ලබා ගත හැකි තොරතුරු

- ප්‍රතික්‍රියාවක දී එකිනෙක සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන ප්‍රතික්‍රියක මවුල ප්‍රමාණය
- සෑදෙන ඵල මවුල ප්‍රමාණය
- රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවකට සම්බන්ධ වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව

මේ අනුව H_2SO_4(aq) හමුවේ $K_2Cr_2O_7$(aq) හා SO_2 (aq) අතර සිදුවන ඉහත සාකච්ඡා කරන ලද ප්‍රතික්‍රියාවේ දී,

- $K_2Cr_2O_7$ අයනික සංයෝගයකි. $Cr_2O_7^{2-}$ අයනයක්, SO_2 අණු තුනක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

- $K_2Cr_2O_7$මවුලයක්, SO2 මවුල 3ක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා වී $Cr_2(SO_4)_3$ මවුල 1ක්, K_2SO_4 මවුල 1ක් හා H_2O මවුල 1ක් නිපදවයි.

ClassWork.LK

අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ක්‍රමය භාවිතයෙන් සමීකරණ තුලනය සඳහා තවත් නිදසුන් දෙකක් පහත දැක්වේ.

නිදසුන 3.6

$Fe^{2+}(aq)$ හා $NO_3^-(aq)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වන පහත දැක්වෙන රෙඩොක්ස් අයනික සමීකරණය තුලනය කරන්න.

භාස්මික තත්ත්ව යටතේ දී,

$Fe^{2+}(aq) + NO_3^-(aq) \longrightarrow Fe^{3+}(aq) + NO(g)$

පිළිතුර:

අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා තුලිත කිරීම

ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව $Fe^{2+}(aq) \longrightarrow Fe^{3+}(aq) + e$ ---(1)

ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව $NO_3^-(aq) + 2H_2O(l) + 3e \longrightarrow NO(g) + 4OH^-(aq)$ ---(2)

(1) ඔක්සිකරණ අර්ධ සමීකරණය 3න් ගුණ කරන්න.

$3[Fe^{2+}(aq) \longrightarrow Fe^{3+}(aq) + e]$

$3Fe^{2+}(aq) \longrightarrow 3Fe^{3+}(aq) + 3e$ ----- (3)

(2) , (3) අර්ධ සමීකරණ සංයෝජනය කරන්න.

$3Fe^{2+}(aq) + NO_3^-(aq) + 2H_2O(l)\ ) + 3e \longrightarrow 3Fe^{3+}(aq) + NO(g) + 4OH^-(aq) + 3e$

ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් කරන්න.

$3Fe^{2+}(aq) + NO_3^-(aq) + 2H_2O(l) \longrightarrow 3Fe^{3+}(aq) + NO(g) + 4OH^-(aq)$

Class

නිදසුන 3.7

$MnO_4^-(aq)$ හා Fe අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වන පහත දැක්වෙන රෙඩොක්ස් අයනික සමීකරණය තුලනය කරන්න.

භාස්මික තත්ත්ව යටතේ දී,

$MnO_4^- + Fe \longrightarrow MnO_2 + Fe^{2+}$

පිළිතුර :

අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා තුලිත කිරීම

ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව : $Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2e$ ------ (1)

ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව: $2H_2O + 3e + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$ ----- (2)

ඔක්සිකරණ අර්ධ සමීකරණය (1) 3න් ගුණ කරන්න. ඔක්සිහරණ අර්ධ සමීකරණ(2) 2න් ගුණ කරන්න. ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත්වන පරිදි අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා දෙක සංයෝජනය කරන්න.

$3Fe + 2MnO_4^- + 4H_2O \longrightarrow 3Fe^{2+} + 2MnO_2 + 8OH^-$

Class Work

සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය/ ප්‍රතිකාරකය

ප්‍රතික්‍රියාවක දී සම්පූර්ණයෙන් වැය කෙරෙන ප්‍රතික්‍රියකයට සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය යැයි කියනු ලැබේ. අනෙකුත් ප්‍රතික්‍රියක වැඩිපුර පවතින ප්‍රතික්‍රියක නම් වේ. දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියාවකින් නිපදෙන ඵල ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම සඳහා සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියක සංකල්පය භාවිතයට ගන්නා ආකාරය පහත දැක්වෙන නිදසුනෙන් පැහැදිලි කෙරේ.

නිදසුන: N2 මවුල 3කින් හා H2 මවුල 6 කින් කොපමණ ඇමෝනියා මවුල ප්‍රමාණයක් නිපදවා ගත හැකි ද?

තුලිත සමීකරණය;

$$N2(g) + 3H2(g) \longrightarrow 2NH3(g)$$

N_2 මවුල 3ක් සම්පූර්ණයෙන් ම වැය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය H_2 මවුල ප්‍රමාණය

= N_2 මවුල ප්‍රමාණය $N_2 \times 3 = 9$ mol

එම නිසා අවශ්‍ය H_2 මවුල ප්‍රමාණය > තිබෙන H_2 මවුල ප්‍රමාණය එබැවින් සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය වන්නේ H_2 ය.

ClassWork.LK

H2 මවුල 6ක් සම්පූර්ණයෙන් භාවිතයට ගැනීම සඳහා තිබිය යුතු N_2 මවුල ප්‍රමාණය

= H_2 මවුල ප්‍රමාණය × 1/3 = 2 mol

එම නිසා අවශ්‍ය N_2 මවුල ප්‍රමාණය < තිබෙන N_2 මවුල ප්‍රමාණය එම නිසා වැඩිපුර ප්‍රතික්‍රියකය වන්නේ N_2 ය.

සීමාකාරී ප්‍රතික්‍රියකය (H_2) පදනම් කර ගනිමින් සෑදුනු ඵලයේ (NH_3) ප්‍රමාණය ගණනය කළ හැකි ය.

= H2 මවුල ප්‍රමාණය × 2/3 = 6 mol × 2/3 = 4 mol NH3

සරල න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා තුලනය

විකිරණශීලි නියුක්ලයිඩ, න්‍යෂ්ටික අංශු/ ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට කිරීමෙන් හෝ ගැමා (γ) විකිරණ ලෙස ශක්තිය නිපදවීමෙන් හෝ විකිරණශීලි ක්‍ෂය වීමට භාජන වේ. එසේ පිට වන විකිරණවල සාමාන්‍ය ලක්‍ෂණ වගුවේ දක්වා ඇත.

α, β, γ විකිරණවල ලක්‍ෂණ

නම	සංකේතය	ආරෝපණය	ස්කන්ධය
ඇල්ෆා	${}^{4}_{2}He^{2+}$, ${}^{4}_{2}\alpha$	+2	හීලියම් පරමාණුවක ස්කන්ධයට සමාන ය.
බීටා	${}^{0}_{-1}e$, ${}^{0}_{-1}\beta$	-1	ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධයට සමාන ය.
ගැමා	${}^{0}_{0}\gamma$, γ	0	ස්කන්ධයක් නැත.

එක් මූලද්‍රව්‍යයක විකිරණශීලි සමස්ථානිකයක්, එම මූලද්‍රව්‍යයේ ම හෝ වෙනත් මූලද්‍රව්‍යයක සමස්ථානිකයක් බවට ස්වයංසිද්ධ ව පරිවර්තනය වීම විකිරණශීලිතාව යනුවෙන් හැඳින්වේ. එබඳු විපර්යාසවලට න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා හෙවත් තත්ත්වාන්තරණ (Trasmutation) යැයි කියනු ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස $^{226}{}_{88}Ra$ විකිරණශීලි කෂ්යවීමට භාජන වී $^{222}{}_{86}Rn$ සෑදීම පහත දැක්වෙන පරිදි ලියා දැක්විය හැකි ය.

$$^{222}_{88}Rn \longrightarrow {}^{222}_{86}Ra + {}^{4}_{2}He$$

මාතෘ න්‍යෂ්ටිය   දුහිතෘ න්‍යෂ්ටිය

ClassWork.LK

න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා තුලනය කිරීමේ නීති

1. නීතිය : ප්‍රතික්‍රියා කරන න්‍යෂ්ටිවල ස්කන්ධ ක්‍රමාංකවල ඓක්‍යය, නිපදෙන න්‍යෂ්ටිවල ස්කන්ධ ක්‍රමාංකවල ඓක්‍යයට සමාන විය යුතු ය.

2. නීතිය : ප්‍රතික්‍රියා කරන න්‍යෂ්ටිවල පරමාණුක ක්‍රමාංකවල ඓක්‍යය, නිපදෙන න්‍යෂ්ටිවල පරමාණුක ක්‍රමාංකවල ඓක්‍යයට සමාන විය යුතු ය.

මේ නීති වල භාවිතය පහත දී ඇති උදාහරණ දෙකෙන් පැහැදිලි කෙරේ.

නිදසුන 1:

$$^{222}_{88}Ra \longrightarrow \, ^{4}_{2}He + \, ^{222}_{86}Ra$$

මාතෘ න්‍යෂ්ටිය (රේඩියම් 226)	ඇල්ෆා අංශුව	දුහිතෘන්‍යෂ්ටිය (රේඩොන් 222)

ClassWork.LK

ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය : 226 $\longrightarrow$ 4 + 222
පරමාණුක ක්‍රමාංකය : 88 $\longrightarrow$ 2 + 86

නිදසුන 2:

$$^{7}_{4}Be \longrightarrow ^{0}_{-1}e + ^{7}_{3}Li$$

මාතෘ න්‍යෂ්ටිය (බෙරිලියම් 7) බීටා අංශුව දුහිතෘ න්‍යෂ්ටිය (ලිතියම් 7)

ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය : 7 +0 7
පරමාණුක ක්‍රමාංකය: 4 +-1 3

ඇතැම් න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවලට ප්‍රෝටෝන ($_{1}^{1}p$) හා නියුට්‍රෝන ($^{0}_{1}n$) ද සහභාගි වේ.

ClassWork.LK

ClassWork.LK