មេរៀនទី ៣

ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

1. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេកម្មតាមផ្លូវស្ងួត

ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មតាមផ្លូវស្ងួត ជាប្រតិកម្មដែលប្រព្រឹត្តទៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានគ្មានទឹក និងផ្តល់សីតុណ្ហភាពខ្ពស់ ។

1.1. ចំហេះម៉ាញេស្យូម

គេដុតម៉ាញេស្យូមក្នុងខ្យល់ដោយដាក់ទៅក្នុងដបមានអុកស៊ីសែន ។

គេសង្កេតឃើញ: ម៉ាញេស្យូមឆេះយ៉ាងខ្លាំងដោយមានពន្លឺចិញ្ចាចបញ្ចេញកម្តៅខ្លាំងនិងឲ្យផលជាម្សៅពណ៌ស(ម៉ាញេស្យូមអុកស៊ីតMgO)

សមីការតាងប្រតិកម្ម:$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$

$MgO(Mg^{2+} + O^{2-})$

- *ម៉ាញេស្យូមបោះបង់អេឡិចត្រុង វារងអុកស៊ីកម្ម* $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$
- *អុកស៊ីសែនទទួលយកអេឡិចត្រុង វារងរេដុកម្ម* $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$

សមីការតុល្យការ $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

1.2. ប្រតិកម្មរវាងអុកស៊ីសែននិងកាបូន

គេដុតកាបូនក្នុងខ្យល់ដោយដាក់ទៅក្នុងដបមានអុកស៊ីសែន ។

គេសង្កេតឃើញ: កាបូនឆេះឲ្យអណ្តាលភ្លើង និងបញ្ចេញកម្តៅខ្លាំង ហើយឲ្យផលជាCO_2*។*

សមីការតាងប្រតិកម្ម: $C \rightarrow C^{4+} + 4e^-$ *(អុកស៊ីកម្ម)*

$O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$ *(រេដុកម្ម)*

$C + O_2 \rightarrow CO_2$ *(សមីការអុកស៊ីដូរេដុកម្ម)*

2. ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

2.1. សញ្ញាណអេឡិចត្រូតអវិជ្ជមាន

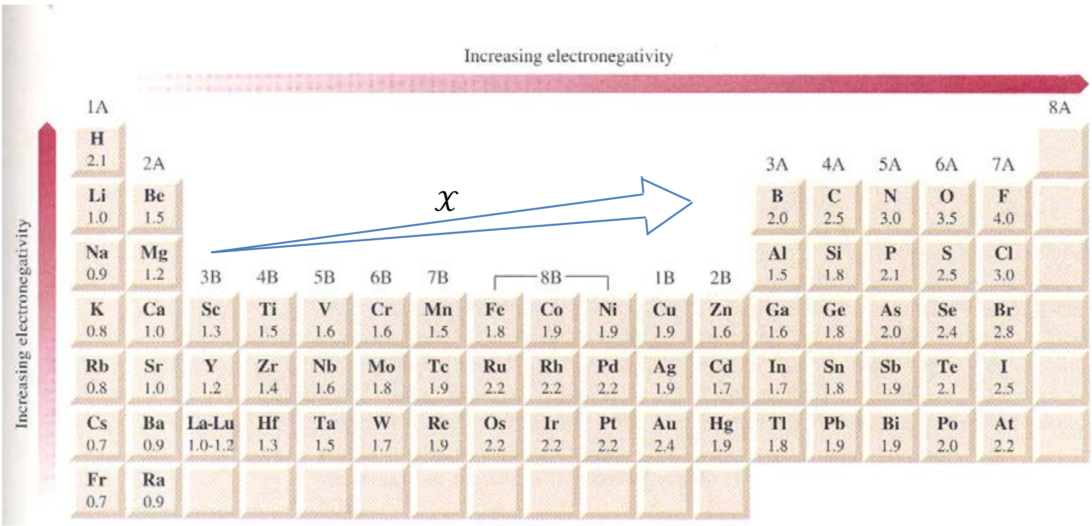
ក. ការសង្កេត

ប្រតិកម្មរេដុកលោហៈមានទំនោរបោះបង់អេឡិចត្រុង ឯអលោហៈចាប់យកអេឡិចត្រុង ។

- *ធាតុដែលមានអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានតូចទំនោរបោះបង់អេឡិចត្រុងក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងវិជ្ជមាន*
- *ធាតុដែលមានអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានធំទំនោរបោះបង់អេឡិចត្រុងក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងអវិជ្ជមាន*
- *គ្រប់លោហៈមានតម្លៃអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានតូច ហើយអលោហៈមានតម្លៃអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានធំ*

ខ. និយមន័យ

អេឡិចត្រូអវិជ្ជមាននៃធាតុមួយគឺជា សម្បទារបស់ធាតុនោះក្នុងការរក្សាអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់(អេឡិចត្រុងស្រទាប់ក្រៅ)របស់វាឬក្នុងទំនាញយកអេឡិចត្រុងវ៉ាឡង់នៃធាតុមួយផ្សេងទៀត ។



តាមតារាងខួបកំរិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានកើនពីឆ្វេងទៅស្តាំតាមខួបនិងពីក្រោមឡើងលើតាមក្រុម កំរិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានតាងដោយនិមិត្តសញ្ញា: x

គ. ប៉ូលកម្មនៃសម្ព័ន្ធនិងអេឡិចត្រូអវិជ្ជមាន

កាលណាអាតូមពីរប្រភេទខុសគ្នាចងសម្ព័ន្ធជាមួយគ្នា នោះទ្វេតាអេឡិចត្រុងសម្ព័ន្ធត្រូវខិតទៅអាតូមណាដែលមានកំរិតអេឡិចត្រូអវិជ្ជមានធំ ។

ឧទាហរណ៍: $H^{\delta+} - Cl^{\delta-}$ $x_H < x_{Cl}$ (2.2 3.2) $Na^{\delta+} - Cl^{\delta-}$ $x_{Na} < x_{Cl}$ (0.9 3.2)

ការកំណត់ប៉ូលកម្មនៃសម្ព័ន្ធ:

- ~ បើ $|x_A - x_B| \leq 0.5$ ជាសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែ
- ~ បើ $|x_A - x_B| > 1.8$ ជាសម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុនិច
- ~ បើ $|x_A - x_B| \leq 1.8$ ជាសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ប៉ូលែ

អនុវត្តន៍: CH_4 , HCl , $NaCl$

ឃ. ប្រតិកម្មរវាង C និង O_2 ជាប្រតិកម្មរេដុក

សមីការ $C + O_2 \rightarrow \overset{\delta-}{O} = \overset{2\delta+}{C} = \overset{\delta-}{O}$ អាតូម C ផ្ទេរអេឡិចត្រុងដោយភាគឱ្យទៅអាតូម O ។

អាតូម C រងអុកស៊ីតកម្ម
អាតូម O រងរេដុកម្ម } ប្រតិកម្មរវាង C និង O_2 ចាត់ទុកជាប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម

2.2. ចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃធាតុ

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃធាតុគឺជាចំនួនពីជគណិតដែលសំគាល់ដោយលេខរ៉ូម៉ាំងនិងមានបន្ទុកអគ្គីសនីដែលនិមិត្តសញ្ញាចំនួនអុកស៊ីតកម្មតាងដោយ: $(n.o)$។

ចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃអ៊ីយ៉ុងម៉ូណូអាតូមនិងបណ្តុំប៉ូលីអាតូមស្មើនឹងបន្ទុកអគ្គីសនីនៃអ៊ីយ៉ុងនោះ ។

Na^+ : $n.o(Na) = +\text{I}$
Ca^{2+} : $n.o(Ca) = +\text{II}$
Cl^- : $n.o(Cl) = -\text{I}$ } អ៊ីយ៉ុងម៉ូណូអាតូម

NO_3^- : $n.o(NO_3) = -\text{I}$
SO_4^{2-} : $n.o(SO_4) = -\text{II}$
NH_4^+ : $n.o(NH_4) = +\text{I}$ } បណ្តុំប៉ូលីអាតូម

ជាទូទៅ:

- បើជាសមាសធាតុមានចំនួនអុកស៊ីតកម្មវាស្មើសូន្យ

  HNO_3 : $n.o(H) + n.o(N) + 3 \times n.o(O) = (+\mathrm{I}) + (+\mathrm{V}) + 3(-\mathrm{II}) = 0$

  $HCl : n.o(HCl) = 0$
- បើជាអង្គធាតុទោលមានចំនួនអុកស៊ីតកម្មវាស្មើសូន្យ

  $Fe : n.o(Fe) = 0$, $O_2 : n.o(O) = 0$
- បើជាអ៊ីយ៉ុង(ម៉ូណូឬប៉ូលី)ស្មើនឹងបន្ទុករបស់វា

  NO_3^- : $n.o(NO_3) = -\mathrm{I}$, Na^+ : $n.o(Na) = +\mathrm{I}$

សំគាល់: ចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃធាតុអ៊ីដ្រូសែន $n.o(H) = +\mathbf{I}$ និងអុកស៊ីសែន $n.o(O) = -\mathbf{II}$ ជានិច្ច លើកលែងតែក្នុងសមាសធាតុមួយចំនួនដូចជា: H_2O_2 : $n.o(O) = -\mathrm{I}$ និង LiH , NaH …..: $n.o(H) = -\mathrm{I}$

3. បម្រើបម្រាស់ចំនួនអុកស៊ីតកម្ម

3.1. ប្រតិកម្មរវាងសូដ្យូមនិងក្លរ

អុកស៊ីតកម្ម : $2 \times n.o(Na) = 2(+\mathrm{I}) = +\mathrm{II}$

0 → +I

$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2(Na^+ + Cl^-)$

0 → -I

រេដុកម្ម : $2 \times n.o(Cl) = 2(-\mathrm{I}) = -\mathrm{II}$

សន្និដ្ឋាន: $2 \times n.o(Na) + 2 \times n.o(Cl) = 0$

- កាលណាចំនួនអុកស៊ីតកម្ម($n.o$)នៃធាតុកើនឡើង វារងអុកស៊ីតកម្ម(ប្រភេទគីមីរេដុកម្ម)
- កាលណាចំនួនអុកស៊ីតកម្ម($n.o$)នៃធាតុថយចុះ វារងរេដុកម្ម(ប្រភេទគីមីអុកស៊ីតកម្មកម្ម)
- ក្នុងប្រតិកម្មរេដុក ផលបូក($n.o$) ស្មើសូន្យ ។

3.2. សមីការតុល្យការនៃប្រតិកម្មរេដុក

- *ករណីក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត*

  ~ ត្រូវថ្លឹងធាតុមិនមែនអាតូម O និង H មុន

  ~ បន្ថែម H^+ ក្នុងអង្គធាតុប្រតិករនិងបន្ថែម H_2O ក្នុងអង្គធាតុកើត

  ~ ថ្លឹងសមីការនៃអង្គទាំងពីរអោយស្មើគ្នាដោយបន្ថែមចំនួន e^-

  $Ex: Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$, $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

- *ករណីក្នុងមជ្ឈដ្ឋានបាស*

  - ត្រូវថ្លឹងធាតុមិនមែនអាតូម O និង H មុន
  - បន្ថែម H_2O ក្នុងអង្គធាតុប្រតិករនិងបន្ថែម OH^- ក្នុងអង្គធាតុកើត
  - ថ្លឹងចំនួនសមីការនៃអង្គទាំងពីរអោយស្មើគ្នាដោយបន្ថែមចំនួន e^-

  $Ex: ClO^- + H_2O + 2e^- \longrightarrow Cl^- + 2OH^-$, $N_2H_4 + 2H_2O + 2e^- \longrightarrow 2NH_3 + 2OH^-$

លំហាត់

1). ក្នុងម៉ូលេគុលឬអ៊ីយ៉ុងខាងក្រោមនេះ តើ n.o(Cl) មានតំលៃប៉ុន្មាន?

Cl_2 ,HCl , Cl^- , ClO^- , ClO_2^- , ClO_4^- , $HClO_3$, $HClO_4$

2). ចូរកំណត់ចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃអាសូតក្នុងសមាសធាតុខាងក្រោម៖

NO_3^- , N_2 , NH_3 , NH_4^+ , NO , NO_2 , NO_2^- , HNO_2 , HNO_3 , N_2O, N_2O_5

3). អាតូមស្ពាន់ធ័រមានចំនួនអុកស៊ីតកម្មស្មើ-2 ។ ចូរកំណត់ចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃអាតូម H, Fe, Zn, N, Pb, C និង Ag ដែលមានក្នុងសមាសធាតុ

HS^-, FeS ,H_2S, ZnS, $(NH_4)_2S$, PbS, CS_2 , Ag_2S

4). A. ចូរកំណត់ចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃអាតូម Mnក្នុងសមាសធាតុខាងក្រោម

Mn^{2+} , MnO_4^-, MnO_2, MnO_4^{2-}, Mn_2O_7 , Mn_2O_3

B. ថ្លឹងកន្លះសមីការខាងក្រោមនេះក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត

ក. $MnO_4^- \longleftrightarrow Mn^{2+}$

ខ. $MnO_4^- \longleftrightarrow MnO_2$

គ. $MnO_4^{2-} \longleftrightarrow Mn^{2+}$

ឃ. $MnO_2 \longleftrightarrow Mn^{2+}$

5). A. កំណត់ចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃអាតូម P ក្នុងសមាសធាតុដូចតទៅ:

H_3PO_4 , P, PH_3 , H_3PO_3, $H_2PO_4^-$, HPO_4^-, PO_3^{3-}

B. ថ្លឹងកន្លះសមីការខាងក្រោមនេះដោយប្រើ

ក. $H_3PO_4 \longleftrightarrow P$

ខ. $P \longleftrightarrow H_2PO_4^-$

គ. $PH_3 \longleftrightarrow HPO_4^{2-}$

ឃ. $H_3PO_3 \longleftrightarrow P$

ង. $H_3PO_4 \longleftrightarrow H_3PO_3$

6). ចូរបញ្ជាក់ពីអុកស៊ីតករ និងរេដុករក្នុងសមីការខាងក្រោមនេះ

ក. $CuO + C \rightarrow Cu + CO$

ខ. $H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$

គ. $Al + H_2O \rightarrow Al_2O_3 + H_2$

ឃ. $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$

7). ថ្លឹងសមីការខាងក្រោមនេះដោយប្រើ n.0

a. $KClO_4 \longrightarrow KCl + O_2$

b. $Cl_2 + H_2O \rightarrow O_2 + HCl$

c. $Sn + HNO_3 \rightarrow SnO_2 + NO_2 + H_2O$

d. $Zn + HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

e. $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$

f. $Al + HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + NO + H_2O$

g. $Cl + NH_3 \rightarrow Cl^- + N_2 + H^+$

h. $ClO^- + Fe^{2+} + H^+ \rightarrow Cl^- + Fe^{3+} + H_2O$

i. $Cu + HNO_3 \rightarrow CO_2 + N_2 + H_2O$

8). សរសេរកន្លះសមីការអេឡិចត្រូនិចនៃគូរេដុកខាងក្រោម

a. $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$ (ម.អាស៊ីត) b. $Cr_2O_4^{2-} / CrO_2^{2-}$ (ម.បាស)

c. ClO^- / Cl^- (ម.បាស) d. NO_3^- / NO (ម.អាស៊ីត)

e. O_2 / H_2O (ម. អាស៊ីត) f SO_4^{2-} / SO_2 (ម.អាស៊ីត)

g. PbO_2 / Pb^{2+} (ម.អាស៊ីត) h. $HClO_2 / HClO$ (ម.អាស៊ីត)

i. $HClO_2 / Cl_2$ (ម.អាស៊ីត) j. ClO_3 / Cl_2 (ម.អាស៊ីត)

k. ClO_4^- / ClO_3^- (ម.អាស៊ីត) l. HNO_2 / NO (ម.អាស៊ីត)

m. $CO_2 / H_2C_2O_4$ (ម.អាស៊ីត) n. MnO_4^- / Mn^{2+} (ម.អាស៊ីត)

9. កំណត់រក n.o នៃធាតុអាសូត (N)ក្នុងម៉ូលេគុល ៖ N_2 , NO , NO_2 , NH_3 , HNO_3 , HNO_2 ។

10. កំណត់រក n.o នៃធាតុស្ពាន់ធ័រ (S)ក្នុងម៉ូលេគុល ៖ SO_2 , H_2S , H_2SO_3 , H_2SO_4 ។

11. កំណត់រក n.o នៃធាតុលោហៈក្នុងអុកស៊ីត ៖ ZnO, WO_3 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Ag_2O , MnO_2 , Cu_2O , MgO , TiO_2 ។

12. ក្នុងម៉ូលេគុល ៖ MgO, CO_2, CaO, Cl_2 , H_2 , CH_3Cl, $NaCl$
ដោយប្រើតារាងតម្លៃអេឡិចត្រូអវិជ្ជមាន ។ តើសម្ព័ន្ធ រវាងអាតូមក្នុងម៉ូលេគុលខាងលើនេះ ណាខ្លះជាសម្ព័ន្ធ កូវ៉ាឡង់ប៉ូលែសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់មិនប៉ូលែនិង សម្ព័ន្ធអ៊ីយ៉ុនិច

13. ប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះ ប្រព្រឹត្តទៅតាមផ្លូវស្ងួត ។ ចូរថ្លឹងសមីការតុល្យការដោយប្រើ n.o ។

ក. $Al_2O_3 + C + Cl_2 \rightarrow AlCl_3 + CO$

ខ. $HNO_3 + C \rightarrow CO_2 + NO_2 + H_2O$

14. ប្រតិកម្មខាងក្រោមនេះ ប្រព្រឹត្តទៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋានទឹក ។ ចូរថ្លឹងសមីការតុល្យការដោយប្រើ n.o ។

ក. $SO_2 + MnO_4^- + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + Mn^{2+} + H^+$

ខ. $Cl_2 + I_2 + H_2O \rightarrow IO_3^- + Cl^- + H^+$

15. ក្នុងប្រតិកម្មខ្លះមានប្រភេទគីមីមួយអាចមានតួនាទីជា អុកស៊ីតករផង រេដុករផង ។ ដូចក្នុងករណី ClO^- កាល ណាវាបំបែកជាតុវា ក្លាយជាអ៊ីយ៉ុងក្លរ៉ាត ClO_3^- និង Cl^- ។ ចូរសរសេរនិងថ្លឹងសមីការតុល្យការ ដោយប្រើ n.o ។

16. ចូរថ្លឹងសមីការតុល្យការខាងក្រោមដោយប្រើ n.o

ក. $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$

ខ. $Fe + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$

គ. $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_3 + H_2O$

ឃ. $C + HNO_3 \rightarrow CO_2 + N_2 + H_2O$

ង. $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

17. កាប្អូរ៉ង់ដុមត្រូវបានគេជ្រើសរើស សម្រាប់ធ្វើជាឥដ្ឋ ដែលធន់នឹងកម្តៅ ក្រដាសខាត់ និង ថ្មសំលៀង ។ ឈ្មោះគីមីរបស់វាគឺ ស៊ីលីស្យូមកាប្អួ ដែលមានរូបមន្ត SiC ។ គេធ្វើវានៅសីតុណ្ហភាព 2000-2500 ^0C ពីខ្សាច់ និង ធ្យូងកូក ដែលតាងសមីការ ៖

$SiO_2 + C \rightarrow SiC + CO$

ក.ចូរថ្លឹងសមីការដោយប្រើ n.o

ខ.តើគេត្រូវប្រើខ្សាច់ (SiO_2)និងធ្យូងកូក (C) ប៉ុន្មាន? ដើម្បីធ្វើស៊ីលីស្យូមកាប្ចមួយតោន ។