**Дәріс 10. Тотығу-тотықсыздану процесстері**

Тотығу-тотықсыздану реакцияларына (ТТР) заттардың құрамындағы элементтердің тотығу дәрежелері өзгеру арқылы жүретін химиялық процестер жатады.

Кальций фосфаты Ca3(PO4)2 қосылысындағы кальцийдің тотығу дәрежесі +2, оттегінікі -2. Осы мәліметтерді пайдаланып, теңдеу құрамыз да фосфордың тотығу дәрежесін табамыз.

(+2)∙3 + 2х + (-2)∙8=0

2х=+10

х=+5

Фосфордың кальций фосфатындағы тотығу дәрежесі +5.

Тотығу-тотықсыздану реакциялары жүруінің басты шарты оған міндетті түрде **тотықзыздандырғыш** пен **тотықтырғыш** қатысуы қажет.

Реакция кезінде электрондарын беретін бөлшектерді (атомдарды, ионды немесе молекуланы) **тотықсыздандырғыш** дейді, ал электронды қосып алатын бөлшекті **тотықтырғыш** деп атайды. ТТР кезінде тотықсыздандырғыш тотығады, ал тотықтырғыш тотықсызданады. ТТР молекулааралық, молекула ішінде жүретін, диспропорцияланатын болып үш топқа бөлінеді:

1. Молекулааралық ТТР әр түрлі молекулалардағы элементтердің тотығу дәрежелері өзгеру арқылы жүреді. Мысалы:

Mn4+O2 + 4HCl ↔ Mn2+Cl2 + Cl20 + 2H2O

1. Молекула ішіндегі ТТР бір молекула ішіндегі әр түрлі элементтердің тотығу дәрежелері өзгеру арқылы жүреді. Мысалы:

2KCl5+O32- ↔ 2 KCl- + 3O02

1. Диспропорциялану ТТР бір элементтің тотығу дәрежесі әрі жоғарылау, әрі төмендеу арқылы жүреді. Мысалы:

4KCl5+O3 ↔ 3 KCl7+О4 + KCl-

7.2 **Электрондық баланс әдісімен химиялық реакциялар теңдеулерін құру**

Тотықсыздандырғыштың берген электрондарының жалпы саны тотықтырғыштың қосып алған электрондарының жалпы санына тең. Теңдеуді құру бірнеше сатыда жүреді:

1.Реакция теңдеуін коэффициентсіз жазады:

Br2 + H2S + H2O → HBr + H2SO4

2.Тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыштың тотығу дәрежелерін көрсетеді:

Br20 + H2S2- + H2O → HBr- + H2S6+O4

3.Электрондық теңдеу құрады, яғни тотығу және тотықсыздану процестерін көрсетеді:

Br20 +2ē → 2Br- - тотықсыздану процесі, Br2- тотықтырғыш.

S2- - 8 ē → S6+ [- тотығу процесі](https://kzref.org/sabati-tairibi-totitirfish-pen-totisizdandirfish-turali-tsinik-v2.html), S2- - тотықсыздандырғыш.

4.Тотықсыздандырғыш берген электрон саны тотықтырғыштың қосып алған электрон санына тең болу керек.

4https://kzref.org/penderdi-ou-edistemelik-kesheni-v2/2450_html_438e1b6b.gif Br20 +2ē → 2Br-

1 S2- - 8 ē → S6+

Осылай тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыш үшін коэффициенттерді анықтайды.

5.Реакцияға қатысқан басқа қосылыстар үшін коэффициенттерін іздейді:

4Br2 + H2S + 4H2O ↔ 8HBr + H2SO4

Тотықсыздандырғыш пен тотықтырғыш бір-бірімен өздерінің тотығу-тотықсыздану эквиваленттері қатысында әрекеттеседі. Тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыштың эквивалентінің молярлық массасы былай есептеледі: тотықтырғыштың не тотықсыздандырғыштың молярлық массасын (М(В) эквиваленттік факторға (fэкв(В)) көбейтеді:

М(fэквВ)= fэкв(В)∙М (В)

fэкв(В) эквиваленттік фактор, ол тотықсыздандырғыштан тотықтырғышқа ауысқан электрон санының кері мәніне тең. Мысалы:

М(fэкв KMnO4)= 1/5 ∙158 = 31,6 г/моль

**7.3 ТТР жүруіне көптеген факторлар әсері**

{Тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыштың химиялық табиғаты, олардың активтіктері, рН, температура т.б.

ТТР жүру-жүрмеуін изобаралық-изотермиялық потенциалды (ΔG) есептеу арқылы анықтайды. ΔG=ΔH- TΔS немесе ΔG= -RT lnK.

ΔH, ΔS- энтальпия мен энтропия өзгеруі,

К – қайтымды реакцияның тепе-теңдік константасы,

R – универсалды газ тұрақтысы, 8,31 л∙кПа (моль∙К)

T – абсолютті температура, К }  
  
**Өзін- өзі тексеру сұрақтары:**

1. Тотығу дәрежесі деген не? Оны қалай анықтайды?
2. Реакция кезінде тотықтырғыштың және тотықсыздандырғыштың тотығу дәрежесі қалай өзгереді?
3. Периодтық жүйедегі қай топта және қай топшаларда тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыш орналасқан?
4. Элементтердің тотығу-тотықсыздану қасиеттері:

а)период бойынша (солдан оңға қарай)

б)негізгі топшаларда (жоғарыдан төмен қарай) қалай өзгереді?

5. Эквиваленттің молярлық массасын тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш үшін қалай есептейді?