



# *Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдісі*

*Орындаған: Касейнова Гулям  
ТППЖ-101*

*Тексерген: Жұбатова Айгүл*

# *Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдістері*

*Титрлеудің тотығу-тотықсыздану әдісі тотығу-тотықсыздану реакциясын пайдалануға негізделген. Тотығу-тотықсыздану әдістерінде стандартты титрленген ерітінділер ретінде әр түрлі тотықтырғыштың және тотықсыздандырғыштың ерітінділері пайдаланылады.*

*Белгілі он мыңдаған тотығу-  
тотықсыздану реакцияларының ішінде  
титрметрлік әдісте тек жылдам,  
қосымша реакцияға қатыспай, аяғына  
шейін, белгілі стехиометрлік жолмен  
жүретін және құрамы белгілі қосылыстар  
түзетін реакциялар ғана пайдаланылады.  
Реакцияның толық жүрген-жүрмегенін  
тепе-теңдік тұрақтысы ( $K_T$ ) мәнімен  
анықтауға болады.*

*Сандық талдауда пайдаланылатын реакциялар үшін  $K_T \geq 10^8$  болу керек. Тотығу-тотықсыздану реакцияларының бағытын және олардың толық жүргенін анықтайтын мән  $K_T$  - реакцияға қатысатын жүйелердің стандартты тотығу-тотықсыздану потенциалдарының айырымына байланысты.*

$$K_T = 10^{n(E_1 - E_2) / 0,059}$$

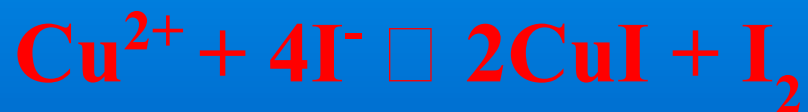
*Мұнда,*

*n – реакцияға қатысатын электрондар саны;*

*E<sub>1</sub> мен E<sub>2</sub> - тотықтырғыштың және тотықсыздандырғыштың стандартты электродтық потенциалдары.*

*Сондықтан, реакцияны аяғына дейін жүргізу үшін потенциалдар айырымын арттыру керек. Ол үшін көп жағдайда тотығу-тотықсыздану потенциалдарына әсер ететін факторларды пайдалану қажет. Егер тотығу-тотықсыздану жұптарындағы жеке компоненттердің концентрацияларын өзгертсе, бұл жұптарға сәйкес потенциалдардың мәні де өзгереді, кейде реакцияның бағыты да өзгеруі мүмкін.*

*Мысалы, титрметрлік талдауда мысты иодметрлік әдіспен анықтайды:*



Қазіргі уақытта 50-ден артық тотығу-тотықсыздану әдістері белгілі. Олар көбінесе пайдаланылатын тотықтырғыштың атымен аталады. Мысалы, *перманганатметрлеуде* титрант ретінде  $\text{KMnO}_4$  ерітіндісі, *дихроматметрлеуде* -  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , *иодметрлеуде* -  $\text{I}_2$  мен  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , *броматметрлеуде* -  $\text{KB}_2\text{O}_3$ , *цериметрлеуде* -  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$  ерітінділері пайдаланылады.

Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдісінде титрлеуді тікелей, кері, орынбасу титрлеу тәсілдерімен жүргізуге болады.

*Перманганатметрлік әдіс арқылы мор тұзындағы темір мөлшерін, табиғи судың тотығу қасиетін, тыңайтқыштағы кальций мөлшерін, сутегі пероксиді мөлшерін және т.б. анықтауға болады.*

*Иодометрлік әдіс ауыл шаруашылығында табиғи судағы оттегі мөлшерін, тотияиндағы мыс мөлшерін анықтау үшін қолданылады.*



*Көптеген тотығу-тотықсыздану реакциялары баяу жүреді, олардың жылдамдығы титриметрлеуге қажетті жылдамдыққа сәйкес келмейді. Мұндай жағдайда реакцияны жылдамдату амалдарын жасау керек:*

## *1) Қыздыру:*

*Мысалы, сурьма (III) бромат-ионы мен тұз қышқылы ортасында бөлме*

*температурасында өте баяу тотығады.*

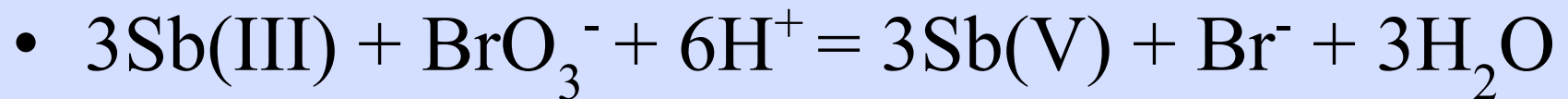
*Егер температураны 70-80<sup>0</sup>С-ке дейін*

*көтерсе, реакцияның жылдамдығы*

*жеткілікті мөлшерге дейін артады. Осыған*

*байланысты сурьманы броматметрлік*

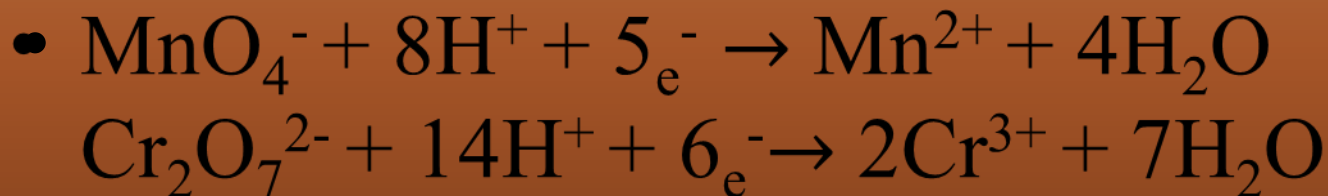
*әдіспен анықтауға болады:*



*2) Ерітіндінің қышқылдығын өзгерту:  
Мысалы, перманганатметрлік әдісте*

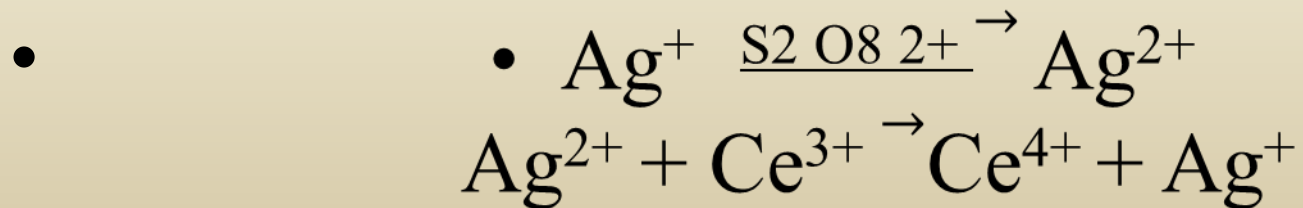


*ионының қышқылдық ортада  
тотықтырғыш қасиеттерінің  
күшеюіне негізделген:*



### **3) Катализаторлар пайдалану:**

*Мысалы, церийді екі зарядталған темірдің стандартты ерітіндісімен титрлеу үшін катализатор ретінде  $Ag^+$  ионын пайдаланып,  $Ce^{3+}$  иондарын  $K_2S_2O_8$  ерітіндісімен  $Ce(IV)$ -ке дейін тотықтырады. Персульфат күміс (I) ионын күміс (II)-ге дейін тотықтырады. Күміс (II) церий (III) ионын церий (IV)-ке дейін тотықтырады, пайда болған күміс (I) тағы персульфатпен тотығады да, цикл қайталанады:*



Назарларыңызға рахмет!