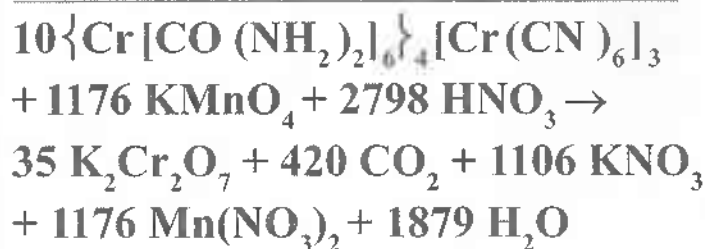




Қ. БЕКИШЕВ

ТОТЫҒУ- ОТЫҚСЫЗДАНУ РЕАКЦИЯЛАРЫ



ӘОЖ 546
КБЖ 24.117.5
Б 39

*Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
химия және химиялық технология факультетінің
Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесі
шешімімен ұсынылған
(№5 хаттама 3 шілде 2021 жыл)*

Шкір жазған
PhD, профессор **Р.К. Надиров**

Бекишев К.

Б. 39 Тотығу-тотықсыздану реакциялары: оқу-әдістемелік құрал
/ К. Бекишев. – Алматы: Қазақ университеті, 2021. – 180 б.
ISBN 978-601-04-5628-0

Оқу-әдістемелік құрал төрт бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімінде тотығу-тотықсыздану реакциялары (ТТР) теориясының негізгі ұғымдары мен қағидалары қысқаша талқыланған. Екінші бөлімінде ТТР стехиометриялық коэффициенттерді анықтаудың төрт әдісі (электрондық баланс әдісі, жартылай реакциялар әдісі, А. Гарсия әдісі және математикалық әдістер) көптеген мысалдар келтіріле отырып түсіндірілген. Үшінші бөлімінде ТТР сандық сипаттамалары (электродтық потенциал, тепе-теңдік константасы, Нернст теңдеуі, Латимер және Фрост диаграммалары) және олардан шығатын маңызды практикалық қорытындылар келтірілген. Төртінші бөлімінде ТТР практикада қолданылуы (өндірісте, ғылымда, тұрмыста және т.б.) туралы қысқаша ақпараттар келтірілген.

ӘОЖ 546
КБЖ 24.117.5

ISBN 978-601-04-5628-0

© Бекишев К., 2021
© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2021

АЛҒЫ СӨЗ

Тотығу-тотықсыздану реакциялары (ТТР) табиғатта өте кең тараған және практикада жиі қолданылады. Сондықтан тотығу-тотықсыздану реакциялары орта мектептің химия курсына және жоғары оқу орындарының типтік оқу жоспарына міндетті пән болып кіретін «Жалпы химия» курсына қарастырылады. Бірақ уақыттың аздығынан ол, көбінесе, танысумен шектеледі.

Оқу-әдістемелік құрал, негізінен, төрт бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімінде тотығу-тотықсыздану теориясының негізгі ұғымдары мен қағидалары қысқаша келтірілген. Екінші бөлімінде тотығу-тотықсыздану реакцияларының коэффициенттерін табу әдістері келтірілген. Орта мектептің химия курсына қарастырылатын электрондық баланс әдісі мен жоғары оқу орындарының химия курстарында қарастырылатын жартылай реакциялар (немесе иондық – электрондық баланс) әдістерімен қатар көпшілікке әзір кең тарай қоймаған А. Гарсия әдісі мен математикалық әдістердің әдістемелері өте толық сипатталған. Кең тараған электрондық баланс әдісінің кейбір жеке авторлар ұсынған ерекше нұсқалары талқыланып, әрқайсысына жеткілікті (кемінде 15-20) мысалдар келтірілген. Бірінші бөлімнің соңында ТТР коэффициенттерін табуға арналған әр әдістің кемшіліктері мен артықшылықтары салыстырыла көрсетіліп, әрқайсысына түсінуге жеткілікті (кем дегенде 15-20) мысалдар келтірілген.

Оқу-әдістемелік құралдың үшінші бөлімі ТТР сандық сипаттамаларына арналған. Алдымен, негізгі ұғымдардың мазмұндары қысқаша түсіндіріліп, сонан соң стандарттық электродтық потенциалдар кестелері және олардан шығатын практикалық қорытындылар, ТТР тепе-теңдік константасы, Нернст теңдеуі, Латимер және Фрост диаграммалары жеткілікті талқыланған. Екінші бөлім электролиз құбылысын сандық тұрғыдан сипаттайтын Фарадей заңдарымен аяқталады. Оқу-әдістемелік құрал туралы пікірлеріңізді kurmanbekishev49@gmail.com поштасына жіберуге болады.

МАЗМҰНЫ

АЛҒЫ СӨЗ.....	3
I тарау. ТОТЫҒУ-ТОТЫҚСЫЗДАНУ РЕАКЦИЯЛАРЫ ТЕОРИЯСЫНЫҢ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАРЫ МЕН ҚАҒИДАЛАРЫ	4
1.1. Электртерістілік	4
1.2. Тотығу дәрежесі және оны анықтау ережелері	6
1.3. Тотығу және тотықсыздану	9
1.4. Тотығу-тотықсыздану реакцияларының негізгі типтері.....	11
II тарау. ТОТЫҒУ-ТОТЫҚСЫЗДАНУ РЕАКЦИЯЛАРЫН ТЕҢЕСТІРУ ӘДІСТЕРІ	13
2.1. Электрондық баланс әдісі	13
2.1.1. Электрондық баланс әдісін қолдану алгоритмі	13
2.1.2. Бейорганикалық реакциялар	15
2.1.3. Электрондық баланс әдісінің нөлдік варианты	21
2.1.4. Органикалық заттар қатысында жүретін реакциялар	23
2.1.5. Н.Е. Дерябинаның макроқойылым әдісі	37
2.2. Иондық-электрондық баланс (жартылай реакциялар) әдісі	40
2.2.1. Тотығу-тотықсыздану реакциялары теңдеулерін иондық-электрондық (жартылай реакциялар) әдісімен теңестіру алгоритмі.....	40
2.2.2. Бейорганикалық реакцияларды теңестіру	45
2.2.3. Сутек пероксиді (H_2O_2) қатысында жүретін реакциялар.....	49
2.2.4. Органикалық заттар қатысында жүретін реакциялар	53
2.2.5. Кейбір ерекше (стандарттық емес) жағдайлар	59
2.3. А. Гарсиа әдісі.....	60
2.3.1. А. Гарсиа әдісін қолдану әдістемесі	60
2.3.2. А. Гарсиа әдісін қолдану үлгілері	65
2.4. Математикалық әдістер.....	74
2.4.1. Негізгі идея және оны қолдану нұсқалары	74
2.4.2. Математикалық әдістердің кемшіліктері	82
2.5. Органикалық қосылыстардың негізгі кластары гомолоттары жану реакцияларының жалпы теңдеулеріндегі коэффициенттерді анықтау	88
2.6. Тотығу-тотықсыздану реакцияларын теңестіру әдістерін салыстыру	89
2.7. Коэффициенттері тым үлкен ғажайып реакция теңдеуі	94
2.8. Химиялық олимпиадаларда ұсынылған тотығу-тотықсыздану реакциялары теңдеулері мысалдары	97

III тарау. ТОТЫҒУ-ТОТЫҚСЫЗДАНУ ПРОЦЕСТЕРІНІН САНДЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ	106
3.1. Тотықтырғыш-тотықсыздандырғыш потенциал заттардың тотықтырғыш-тотықсыздандырғыш қасиеттерінің сипаттамасы	106
3.2. Стандарттық электродтық потенциалдар кестелері және олардан шығатын практикалық қорытындылар	113
3.3. Тотығу-тотықсыздану реакциялары тепе-теңдік константасын есептеу	118
3.4. Латимер диаграммалары	120
3.5. Фрост диаграммалары	124
3.6. Типтік есептер шығару үлгілері	129
IV тарау. ТОТЫҒУ-ТОТЫҚСЫЗДАНУ РЕАКЦИЯЛАРЫНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ	143
4.1. Тотығу-тотықсыздану реакцияларының қолданылуына қысқаша шолу	143
4.2. Электролиз	148
4.3. Электролиздің сандық сипаттамалары. Фарадей заңдары	155
4.4. Типтік есептерді шығару мысалдары	156
ӨЗ БЕТІМЕН ТЕҢЕСТІРУГЕ ҰСЫНЫЛАТЫН РЕАКЦИЯ ТЕҢДЕУЛЕРІ	169
БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМ	173

Оқу басылымы

Бекишев Құрманғали

**ТОТЫҒУ-ТОТЫҚСЫЗДАНУ
РЕАКЦИЯЛАРЫ**

Оқу-әдістемелік құрал

Редакторы *Г. Ыбырайқызы*
Компьютерде беттеген *Е. Қалиева*
Мұқабасын безендірген *Б. Малаева*

Мұқабаны безендірудегі сурет
www.freerik.com сайтынан алынды.

ИБ №14787

Басуға 16.09.2021 жылы қол қойылды. Пішімі 60x84 ¹/₁₆.
Колемі 11,75 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылым. Тапсырыс №7320.

Таралымы 70 дана. Бағасы келісімді.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспа үйі.

050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.

«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.



9 788010 456280

