

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

С. М. Романова  
А. И. Ниязбаева  
О. И. Пономаренко

ТАБИҒИ СУЛАРДАҒЫ  
ХИМИЯЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІКТЕР

*Оқу құралы*

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2016

ӘОЖ 556.11

КБЖ 26.22

Р 64

*Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
химия және химиялық технология факультетінің  
Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесі  
шешімімен ұсынылған  
(№3 хаттама 17 мамыр 2016 жыл)*

**Пікір жазған**

химия ғылымдарының докторы, профессор *С.М. Тажимаева*

**Романова С.М.**

Р 64 Табиғи сулардағы химиялық тепе-теңдіктер: оқу құралы / С.М. Романова, А.И. Ниязбаева, О.И. Пономаренко. – Алматы, 2016. – 166 б.

**ISBN 978-601-04-2407-4**

Кітап табиғи сулардағы химиялық тепе-теңдіктің көп қырлы сұрақтарына байланысты отандық, шетелдік ғалымдар мен авторлардың оқу құралдарының материалдарынан тұрады. Қазақстанның табиғи суларындағы карбонатты-кальцийлі тепе-теңдіктің зерттелуіне, тепе-теңдіктің негізгі компоненттерін есептеуге байланысты әдістемелік сұрақтарға және алған білімді тәжірибеде қолдануға ерекше назар аударылған.

Оқу құралы химиялық, экологиялық мамандықтағы ЖОО оқытушыларына, студенттеріне, магистранттарына, PhD докторанттарына, сондай-ақ табиғи сулар химиясы саласында жұмыс істейтін мамандарға арналған.

**ӘОЖ 556.11**

**КБЖ 26.22**

© Романова С.М., Ниязбаева А.И., Пономаренко О.И., 2016

ISBN 978-601-04-2407-4

© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2016

**КІРІСПЕ**

Табиғи суларда көптеген тепе-теңдік реакциялар жүреді: кышқылды-негіздік, тотығу-тотықсыздану, кешентүзуші, гидратация-дегидратация және тұнба түзушілер, соның ішінде жүзгіндердегі адсорбциялар және т.б. Табиғи суларда кездесетін маңызды тепе-теңдік жүйелердің бірі – гидрохимия, геохимия, гидробиология, океанология және басқа да ғылымдар үшін үлкен теориялық және тәжірибелік маңызды үдерістерді анықтайтын карбонатты-кальцийлі жүйе. Ежелгі және қазіргі кезде шөгіндінің (жер кыртысын құрайтын жыныстардың 5 %-ы карбонатты жыныстардан тұрады) пайда болуы;  $\text{CaCO}_3$  кристалдары микроэлементтерді, органикалық заттарды сорбциялауы; судың бетонды бүлдіру әрекеті; техникалық қондырғыларда қактын пайда болуы, сонымен қатар су қоймаларындағы биологиялық үдерістердің қарқындылығы мен бағыты жүйенің карбонатты-кальцийлі күйімен анықталады.

Осы келтірілген мәселелер бұл жүйеге әлі де назар аудару керек екендігін көрсетеді. Ғалымдар жасанды ерітінділердегі карбонатты-кальцийлі жүйені; карбонатты жүйелерінің күйімен байланысты табиғи сулардың агрессивтілігі; теңіз және мұхит суларының кальций карбонатымен қаныққандығы; тұщы сулардың кальций карбонатымен қаныққандығы; кальций карбонатымен аса қаныққан табиғи сулар мен ерітінділердің тұрақтылығы; табиғи суларда түзілетін кальций карбонатының формалары және басқа да мәселелерді зерттеуде.

Оқу құралында табиғи сулардағы химиялық тепе-теңдіктердің түрлерін зерттеуге арналған әдебиеттерге шолу келтірілген. Карбонатты-кальцийлі тепе-теңдіктің негізгі компоненттерін есептеудің әдістемесіне, алынған мәліметтерді өзен, көл, су қоймалардағы сулардың тепе-теңдігін зерттеу тәжірибесіне қолдану тәсілдеріне ерекше көңіл аударылған. Қазақстанның табиғи су-

Оқу басылымы

*Романова София Максимовна  
Ниязбаева Амангүл Иембердіқызы  
Пономаренко Оксана Ивановна*

**ТАБИҒИ СУЛАРДАҒЫ  
ХИМИЯЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІКТЕР**

*Оқу құралы*

Редакторы *Г. Рүстембекова*  
Компьютерде беттеген және  
мұқабасын безендірген *Ф. Қалиева*

Мұқабаны безендірудегі сурет  
[www.maxresdefault.com](http://www.maxresdefault.com) сайтынан алынды.

**ИБ №9984**

Басуға 01.09.2016 жылы қол қойылды. Пішімі 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Көлемі 10,37 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылыс. Тапсырыс №3780.  
Таралымы 100 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.