

**Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық –
техникалық университеті
Машина жасау факультеті
Химия және химиялық технология кафедрасы**

**Тақырыбы:
Суды жұмсарту**

**Орындаған: МХТОВБ 11 магистранты
Меңдіхан Қ.Қ
Тексерген: доцент Гумаров М.Х**

Суға кермектілік беретін кальций және магний қосылыстарынан тазалау, *суды жұмсарту* деп аталады.

Суды жұмсарту әдістері:

**Физикалық
(термиялық)**

**Химиялық
(реагентті)**

**Физика-химиялық
(ион алмасу)**

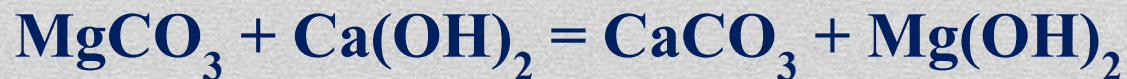


Физикалық әдіс – суды термиялық өңдеуге негізделінген, яғни қайнау, дистилляциялау және қатыру.

Судың жұмсару тиімділігін арттыру үшін 95-98⁰С қайнатқанда бикарбонаттар ыдырап карбонатқа ауысып тұнбаға түседі:



Түзілген магний карбонатын әк суымен әрекеттестіріп, қиын еритін магний гидроксидіне айналдырады.



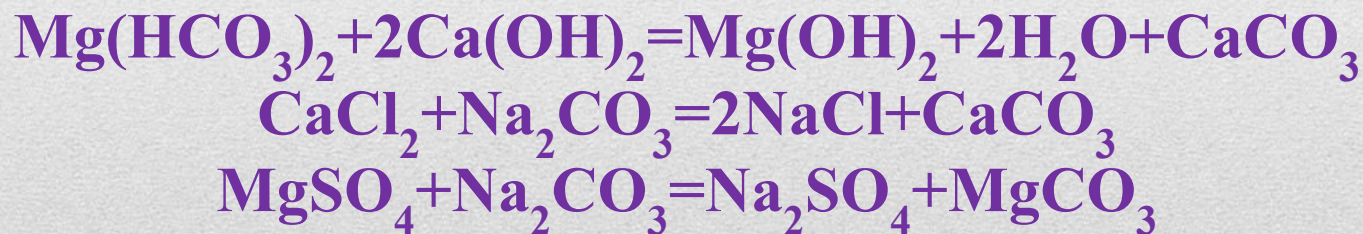
Химиялық (реагенттік) әдістер – негізінде ағын су құрамындағы уытты заттардың уытын басуға және бейорганикалық қоспалардан тазартуға негізделінген.

Реагенттік әдіске жататындар: қышқылдарды және сілтілерді, иондарды ерімейтін қоспаларға айналдыру, бейорганикалық заттарды қоса тұндыру.

Химиялық әдістер – оны қолданғанда Са (II) және Mg (II) иондары әртүрлі реагенттермен мүлдем ерімейтін қосынды болып түзіледі. Реагент түрінде әк, кальцийленген сода, натрий және барий гидроксидтері және басқа да заттар қолданылады.

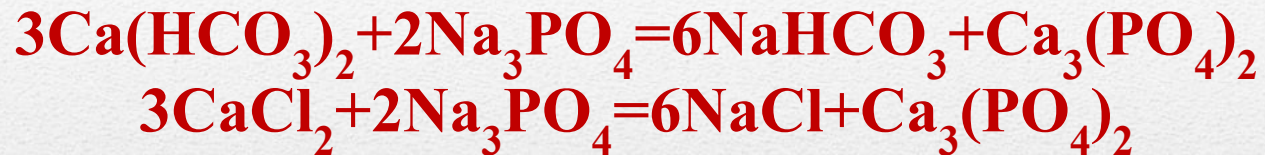
Өндірісте көбінесе әк – сода және фосфат әдістерін қолданады.

Әк – сода әдістері бойынша суды алғашынды әксуымен, сонан соң сода ертіндісімен өңдейді. Химиялық процестердің нәтижесін де кальций тұздары ерімейтін кальций карбонаттарына, магний тұздары магний гидроксидіне және карбонатына айналады.



Әк – сода әдісі көп қолданылатын және ең арзан әдіс, бірақ жұмсарту дәрежесі төмен (шамамен 0,3 мг-экв×л-1 шамасында).

Фосфат әдісі – кермек суды натрий фосфатымен өңдеуге негізделінген.



Суды жұмсартудың фосфатты әдісі қымбат болғандықтан, өзінше бөлек қолданылмайды. Бұл әдіспен суды жұмсартатын басқа әдістерді қолданып, болғаннан кейін, (мысалы: әк, және сода қоспасынан кейін) одан әрі қарай жұмсарту үшін ғана қолданылып жүр. Реагент ретінде три немесе динатрифосфат қолданылады. Бұл реагенттерді суға қосқан кезде, магний мен кальцийдің нашар еритін фосфаттары түзіледі:

Химиялық әдістердің кемшіліктері:

- реагенттер көп жұмсалады;**
 - тұндырғыш және аппараттар көп орын алады, тым үлкен;**
 - жаңа қосындылар түзіледі – тұнбалар, олар көп мөлшерде жыйналып жер қыртысын ластайды және т.б.**
-

ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ӘДІС – ИОН АЛМАСУ ӘДІСІ

Ион алмасу әдісі - суды арнаулы материалдар арқылы өткізгенде солардың құрамындағы Na(I) немесе H(I) иондары судың құрамындағы Ca(II) Mg(II) иондарына алмастырылады. Иониттер *катиониттер* және *аниониттерге* жіктелінеді. Катиониттер құрамында қозғалмалы натрий немесе сутек катиондары болғандықтан олар натрий катиониті немесе H (сутек) катиониті деп аталады. Аниониттер құрамында қозғалмалы гидроксиль топтары болғандықтан – OH- аниониты деп аталынады.

Өндірістерде көбінесе Na катиониттер ретінде алюмосиликаттар қолданылады (глауконит, цеолит, пермутит және т.б.).

H – катиониттер ретінде сульфирленген көмір (концентрлі күкірт қышқылымен өңделген көмір) және тағы басқа да синтетикалық шайырлар, құрамында окси, карбоксил және сульфо топтары бар, фенол, резорцин, пирогаллол, таннин және басқа үлкен молекулалы қосылыстар.

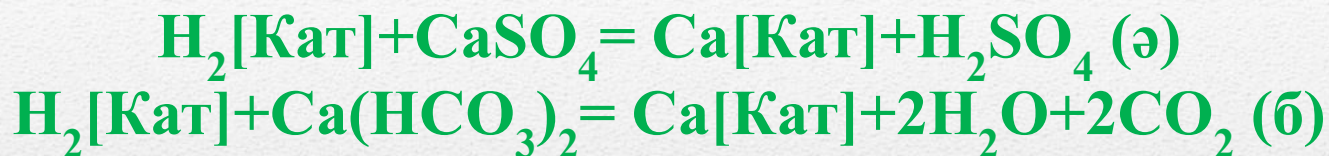
Аниониттер ретінде карбомидтер, меламина, грандин, анилин метафенилендиамин және басқа да синтетикалық үлкен молекулалық қосылыстар қолданылады.

Иондар алмасу процесінің механизмін мынадай сұлбамен өрнектеуге болады. Мысалы, катион алмастырғыш алюмосиликат катионитының қатысуымен $\text{Na}_2\text{O} \times \text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$ жүретін алмасу процесі,



Мұнда: [Кат] - алмасуға қатыспайтын молекула бөлігі, яғни $\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$

Н – катионит қолданғанда ион алмасу процессінің мехнизмінің сұлба өрнегі:



Иониттердің ион алмасу қабілеті белгілі шамада (мөлшерде) болады. Уақыт өткен сайын алмасатын ион саны азаяды, яғни қоры таусыла бастайды, сондықтан алмасатын иондарды қайтадан толықтандыру мақсатпен ионитты регенерациялайды, мысалы ас тұзы ертіндісімен немесе қышқыл ертіндісімен катионитты жуады.

Анион алмасу сұлбасын өрнектеу:



Анионитты регенерациялау үшін оны сілті ертіндісімен жуады.



Суды Na – катиониты арқылы өткізіп кальций және магний иондарынан тазартып, натрий ионын Н-катионит арқылы өткізіп сутек ионымен алмастырып, әрі қарай анионит сүзгіде судан аниондарды бөліп алып, су сүзгіштен өтіп көміроксидінен (4) тазарту үшін дегазаторға ауысады, осылай тазартылған су тұтынушыға ұсынылады.