***А.Т. Серікбай1, А.К.Абишева2***

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

serikbay.akberen@mail.ru

**Химияның құрылыстағы рөлі және оны оқыту мазмұнында қолдану**

Адамзат тарихында көптеген ғасырлар бойы құрылыста табиғи заттар қолданылып келді. Құрылыс материалдары ретінде тас, құм, ағаш сиқты кейбір табиғи металл түрлері пайдаланылды. Соңғы ғасырларда химия және т.б. жаратылыстану ғылымдарының дамуына сайкес құрылыста жасанды материалдар ене бастады. 19 ғасырдан бастап заманауи көпқабатты үйлер салу үшін бетон қолданылды. Құрылыста металдың көптеген түрлері, әсіресе темір құймалары болат пен шойын қолданылып , көпқабатты зәулім үйлер салынды. Магистральді құбырлар алдымен темір құймалары шойын мен болаттан жасалды, бірақ олар 20-30 жылдан кейін коррозияга ұшырайды. Ал полимерден жасалган құймалар мүлдем тозбайды, 100 жылдан аса ауыстырылмайды**. Полимерлер химиясының** негізгі химиядан өзгешелігі – пластмасса, химиялық талшықтар, жасанды (синтетикалық) каучук сияқты конструкциялық материалдар шығарады. Көп жағдайда олар дәстүрлік материалдардан да артық болғандықтан, олардың орнын алмастыра алады. Сұйық пластмасса сіңіріліп, қатты тығыздалған жіңішке әйнек жіптерден пластикалық әйнек алынады. Олардың беріктілігі болаттан кем емес, бірақ одан едәуір жеңіл әрі жемірілімге төзімді. Полиэтиленнен жасалған 1 т құбыр 5 т болат құбырды алмастыра алады, ал олардың қызмет етуі болатқа қарағанда 5 есе ұзақ (50 жыл) [1].

Химия ғылымының жетістіктері нәтижесінде терезені шыныдан жасай бастады. Шыны коррозияға ұшырамайтын, жанбайтын қолайлы материалдардың бірі. Шыны материалы құрылыс саласының дамуына, түрлі ғимараттар салуға мүмкіндік берді. Шыны деп натрий мен калий силикатының артық мөлшеріндегі кремнеземмен аморфты мөлдір құймасын айтады.

Na2CO3+SiO2=Na2SiO3+CO2

CaCO3+SiO2+CaSiO3+CO2

 Кәдімгі шынының формуласы Na2O · CaO · 6SiO2

Шыны – тұтқырлығы жоғары оттексіз қосылыстар мен оксидтер қоспаларының балқымасын салқындату нәтежиесінде алынатын аморфты қатты зат. Кристалдық заттарға тән торлар шыныда жоқ. Шынының белгілі бір балқу температурасы жоқ. Қыздырғанда 450˚С - тан бастап біртіндеп жұмсарады, 1000-1400˚С арасында сұйықтыққа айналады. Шыны бірден қатпайды, тек біртіндеп қоюланып қатады.

Шыны өндірісі үшін қолданылатын шикізаттар :

Негізгі шикізаттар Қосымша шикізаттар

* Құм (*SiO2*), Бояғыштар:
* сода (Na2CO3), алтын, күміс, марганец оксидтері – күлгін
* натрий сульфаты кобальт (ІІ) оксиді - көк түсті
* поташ (К2CO3), Хром (ІІІ) оксиді – жасыл
* бор (СаCO3), Никель (ІІ) оксиді – көк күлгін түс береді
* қорғасын жосасы (*Pb3O4*),
* мырышты ақ сырлар(ZnO),
* каолин (Al2O3*·2SiO2·2H2O*),
* доломит (СаCO3 ,MgCO3)

Құрамы: Na2O·CaO·6SiO2 Шынының бұл түрінен тұрмыстық, асханалық
ыдыстарды дайындайды.

Құрамы: K2O · CaO · 6SiO2Натрий оксидін калий оксидіне алмастырсақ шыныға мөлдірлік, беріктілік және сәулелендіру қабілеті жоғары болады.

Шынының бұл түрінен терезе әйнектері мен жоғарғы сортты химиялық шыны түрлерін алуға болады.

Бетон, ([фр.](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7_%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%96%22%20%5Co%20%22%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%20%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%96) *béton*, [лат.](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%BD_%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%96) *bitumen* — тау шайыры), [құйматас](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D2%B1%D0%B9%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%81%22%20%5Co%20%22%D2%9A%D2%B1%D0%B9%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%81) — жасанды тас [материал](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB); байластырғыш заттар ([цемент](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%A6%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82), [гипс](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D1%81), [алебастр](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80), [әктас](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D3%98%D0%BA%D1%82%D0%B0%D1%81), т.б.), су (кейде сусыз) және толтырғыш материалдар *(құм, малтатас, қиыршықтас*, т.б.), кейде арнайы үстеме заттар қоспасының қатаюы нәтижесінде алынады; маңызды құрылыс материалы. Қоспа қалыпқа құйылғанға дейін бетон қоспасы деп аталады.

Бетон құрамындағы байластырғыш түріне қарай: *органикалық емес байластырғыштармен алынған бетон* ([цементті бетон](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A6%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%82%D1%96_%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD&action=edit&redlink=1), гипсбетон, силикатты бетон, т.б. арнайы бетондар) және *органикалық байластырғыш заттармен алынған бетон* (асфальтбетон, [полимербетон](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD)) болып жіктеледі. Орташа тығыздығына (көлемі бойынша) байланысты аса ауыр (2500 кг/м3-ден жоғары), ауыр (1800 — 2500 кг/м3), жеңіл (1800 — 500 кг/м3), өте жеңіл (500 кг/м3-ден төмен) болып бөлінеді.

Қолдану түріне қарай құралымдық, құралымдық-жылу оқшаулағыш, жылу оқшаулағыш және арнайы жасалған бетондар (отқа төзімді, [қышқылға](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D1%8B%D1%88%D2%9B%D1%8B%D0%BB%22%20%5Co%20%22%D2%9A%D1%8B%D1%88%D2%9B%D1%8B%D0%BB) төзімді, жолға төсеуге арналған, т.б.) болып ажыратылады.

Бетонның ең басты қасиеті оның беріктілігінде. Беріктілігі негізінен байластырғыш материалдардың түрі мен сапасына, бетонның орташа тығыздығына байланысты. Сондай-ақ, ол бетон бұйымдарының маркасымен (сығымға [беріктілік шегімен](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%96%D0%BA_%D1%88%D0%B5%D0%B3%D1%96&action=edit&redlink=1" \o "Беріктілік шегі (мұндай бет жоқ)), осьтік созылуымен немесе иілу кезіндегі созылуымен) сипатталады [2].

Жоғарыда келтірілген мысалдардың бәрінен химияның құрылыс саласында үлкен орын алатындығын байқадық. Жай ғана үй ғимараттарының іргетасынан бастап шатырына дейін, есігі мен терезесі, техникалық жабдықтары, электр және су құбырлары жүйесіне дейін химиялық материалдардың көмегімен дайындалады. Еденді керамикалық плиткадан орнату күнделікті тұрмыста қолайлы және ерекше стильдерді қалыптастыруда өзіндік орны бар. Электр сымдары да алюминий мен мыстан, сырты полимер материалдарынан әзірленеді. Қарап отырсақ осының бәрі химияның арқасында десек артық айтпағандық.

Біз жай ғана күнделікті өзіміз өмір сүретін үйді мысалға келтірдік, бүкіл құрылыс жұмыстары химия саласының жетістіктері көмегімен іске асады.

Құрылыста қолданылатын бейорганикалық заттар химиясы

Қарапайым заттар құрылыста кеңінен қолданылады. Металлдар құрылыс конструкцияларын және машина жасау үшін қолданылады. Күкірт құрылыс техникасын жасау үшін қажетті резеңке алуда қолданылады. Инертті газдар шамдарда инертті атмосфера жасайды.

Құрылыста қышқылдық, негізгі және амфотерлі бөлінетін тұз түзетін оксидтер өте маңызды. Қышқылдармен өзара әрекеттесіп тұз және су бөлінетін тұз түзетіндер оксидтер негізгілері болып табылады. Амфотерлі оксидтерден алюминий оксиді, негіздік оксидтерден кальций және магний оксидтері маңызды. Құрылыс индустриясы үшін ең маңызды кремний диоксидінің әртүрлі модификациялары. Құрылыс машиналарында отынның толық жанбауының өнімі болып табылатын CO көміртегі тотығы құрылыста үлкен маңызға ие екенін атап өткен жөн.

Құрылыста алюминий гидроксиді суды тазарту үшін қолданылады, өйткені олар жақсы адсорбенттер [3].

Қышқылдар құрылыста үлкен рөл атқарады. Кремний қышқылдары цемент тасының беріктігін қамтамасыз етеді; күкірт және тұз қышқылдары металдарды өңдеу кезінде қолданылады. Кальций мен магний гидроксиді кальцийлі және магнезиялық байланыстырғыштардың негізі болып табылады, кальций гидроксиді бетонның сұйықтығында үлкен рөл атқарады.

Гидролиз процесі құрылыста үлкен маңызға ие. Тұздар гидролизі кезінде реакциялар үшін қажетті орта пайда болады.

Құрылыста қолданылатын барлық дерлік нысандар дисперсті жүйелер немесе осындай жүйелердің жиынтығы болып табылады. Мысалы әр түрлі типтегі бетондар, байланыстырғыштар және т.б

Өрескел суспензиялар және олардың құрылыстағы рөлі

Дисперсті жүйелердегі дисперсті фазаның бөлшектерінің өлшемдері 100 нм-үлкен болса өрескел суспензиялар деп аталады. Өрескел суспензиялар құраушысы мен агрегаттық күйіне байланысты келесідей санаттарға бөлінеді:

* Суспензия – қатты, ерімейтін зат сұйықтықта, мысалы әк құрылыс ерітіндісі
* Эмульсия – екі ерімейтін сұйықтықтар, мысалы су мен бензин қоспасы
* Түтіндер – қатты зат газда, цемент шаңы
* Тұмандар – сұйықтық газда, жаңбыр бұлты
* Көбіктер – газ сұйықтықта немесе қатты денеде, қатты көбіктер

Коллоидтар құрылыс құрылымдарының негізін құрайды. Құрылыста байланыстырғыштарды қатайту кезінде каогуляция үлкен маңызға ие [4].

Жалпы химия пәнінен функционалды құзыреттілікті қалыптастыруға бағытталған және құрылыспен байланысты төменде берілгендей тапсырмалар жүйесін құрастырып, күнделікті сабақ барысында қолдануға болады.

1. Құрамында 300 кг K2O$·$CaO$·$6SiO2 болатындай етіп, сақардың(калий карбонатының массалық үлесі 80%), бордың (кальций карбонатының массалық үлесі 90%) және құмның (кремний (IV) оксидінің массалық үлесі 95 %) қандай массасын алу қажет?

**Шешуі:**

K2O+CaO+6SiO2= K2O$·$CaO$·$6SiO2+2CO2↑

M(K2O$·$CaO$·$6SiO2)=486 г/моль

ϑ(K2O$·$CaO$·$6SiO2)=$\frac{m}{M}=\frac{300000}{486}=617,28 моль$

m(SiO2 таза) = M $·$ ϑ = 3703.68$ · $60 = 222220.8 г

m(CaCO3таза) = M $·$ ϑ = 617,28 $·$ 100 = 61728 г

m(K2CO3таза) = M $·$ ϑ = 617,28$ · $138 = 85184,64 г

m(SiO2 техн\*) = $\frac{m(SiO2 таза) }{ω(SiO2 ) }=\frac{222220.8 }{ 0.95}=233916.6 $г = 233,9 кг

m(CaCO3техн\*) = $\frac{m(CaCO3 таза) }{ω(CaCO3 ) }=\frac{61728 }{ 0.9}=68586,7 $г = 68,57 кг

m(K2CO3техн\*)= $\frac{m(K2CO3 таза) }{ω(K2CO3 ) }=\frac{85184,64 }{ 0.8}=106480,8 $г = 106,48 кг

**Жауабы: 233,9 кг құм; 68,57 кг бор; 106,48 кг сақар.**

2. Кәдімгі шынының құрамында 13% натрий оксиді, 11,7% кальций оксиді және 75,3% кремний (ІҮ) оксиді болады. Осы берілгендерге сүйене отырып, шынының құрамын өрнектеңіздер.

Берілгені: w(Na2O) = 13% Шешуі:

 W(CaO) = 11.7% x:y:z = 13/62: 11,7/56 : 75,3/60 =

 W(SiO2) = 75,3% 0,2097 : 0,2089 : 1,255 = 1 : 1 : 6

Табу керек: x Na2O∙ y CaO ∙z SiO2 Na2O∙ CaO ∙6 SiO2

**3.** 1 т шынының түрін өндіруге қажет шикізаттарды есептеңіздер?
**1-топ “Кәдімгі шыны”**

Берілгені: m (Na2O· CaO ·6SiO2) = 1 т =1000кг

Табу керек: m(Na2CO3) - ?

 m(CaCO3) - ?

 m(SiO2)- ? х1  х2 х3 1000кг

 Шешуі: Na2CO3 + CaCO3 + 6SiO2→ Na2O· CaO ·6SiO2 + 2СО2

 106кг 100кг 6·60кг 478кг

 Х1= 106\*1000/478 = 222 кг (Na2CO3)

Х2= 100\*1000/478 = 209 кг (CaCO3)

Х3= 360\*1000/478 = 753 кг (SiO2)
**2-топ “Термиялық шыны”**

Берілгені: m (К2O· CaO ·6SiO2) = 1 т =1000кг

Табу керек: m(К2CO3) - ?

 m(CaCO3) - ?

 m(SiO2)- ? х1  х2 х3 1000кг

 Шешуі: К2CO3 + CaCO3 + 6SiO2→ К2O· CaO ·6SiO2 + 2СО2

 138кг 100кг 6·60кг 510кг

 Х1= 138\*1000/510 = 271 кг (K2CO3)

Х2= 100\*1000/510 = 196 кг (CaCO3)

Х3= 360\*1000/510 = 706 кг (SiO2)

**3-топ “Хрусталь шыны”**

Берілгені: m (PbO· K2O ·6SiO2) = 1 т =1000кг

Табу керек: m(PbCO3) - ?

 m(K2CO3) - ?

 m(SiO2)- ? х1  х2 х3 1000кг

 Шешуі: K2CO3 + PbCO3 + 6SiO2→ PbO· K2O ·6SiO2 + 2СО2

 138кг 267кг 6·60кг 677кг

 Х1= 138\*1000/677 = 204 кг (K2CO3)

Х2= 267\*1000/677 = 394 кг (PbCO3)

Х3= 360\*1000/677 = 532 кг (SiO2)

**4-топ “Боросиликатты шыны”**

Берілгені: m (Na2O· CaO ·5SiO2·B2O3) = 1 т =1000кг

Табу керек: m(Na2CO3) - ?

 m(CaCO3) - ?

 m(SiO2)- ?

 m(B2O3)- ?

 х1  х2 х3 х4 1000кг Шешуі: Na2CO3 + CaCO3 + 5SiO2 + B2O3 →Na2O· CaO ·5SiO2 ·B2O3+ 2СО2

 106кг 100кг 5·60кг 66кг 484кг

 Х1= 106\*1000/484 = 219 кг (Na2CO3)

Х2= 100\*1000/484 = 207 кг (CaCO3)

Х3= 300\*1000/484 = 620 кг (SiO2)

Х4 = 66\*1000/484 = 136 кг (B2O3)

Пайдаланылатын әдебиеттер тізімі:

1. А.  Иванович Органическая химия для строительных специальностей вузов. – Лань, 2014. – 56 с.
2. Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме сөздігі: Химия. Н.Нұрахметов, А.Ниязбаева, Р.Рысқалиева, Н.Далабаева. — Алматы: "Мектеп" баспасы, 2007. — 336 бет. [ISBN 9965-36-416-8](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%B9%D1%8B%3A%D0%9A%D1%96%D1%82%D0%B0%D0%BF_%D2%9B%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%8B/9965364168)
3. Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова Химия в строительстве. –М.: Юрайт, 2020. -256 с.
4. Е. И. Тупикин Химия в строительстве : учебное пособие для среднего профессионального образования /. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2019. -180 с.