

2.6 Шынының химиялық тұрақтылығы

Шынының химиялық тұрақтылығы дегеніміз судың, қышқылдың, сілтілердің және тұздардың ерітіндісі мен басқа реагенттердің бұзу әсеріне қарсы тұру қабілетін айтады. Химиялық тұрақтылық шыны массасының жоғалу процентімен анықталады, ол берілген температураның және реагенттің әсер ету ұзақтығының бірлік бетке қатынасымен анықталады немесе ерітіндіге еріген компоненттердің өтуімен анықталады. Температураның өсуі шынының кез келген реагенттермен бұзылуына әкеледі.

Шынының агрессивті ортада бұзылуы - күрделі процесс. Бұзылудың негізгі екі түрі бар – еруі мен сілтісізденуі. Еру кезінде шыны компоненттері шыныда қанша мөлшерде болса, ерітіндіге сонша мөлшері өтеді. Сілтісіздендіру кезінде ерітіндіге сілтілік және сілтілік–жер металл элементтерінің оксидтері өтіп, нәтижесінде шыны бетінде кремний оксидінің жоғары концентрациялы қабаты (қорғаныш кремнийлі қабық) түзіледі және процесс баяулайды. Шынының бұзылу сипатына байланысты реагенттердің әсері екі топқа бөлінеді:

1) реагенттердің мәні $pH=7$ және төмен (су, қышқыл ерітінділері, тұздардың қышқыл ерітінділері), олар шыныны сілтісіздендіреді;

2) реагенттердің мәні $pH>7$ (сілті ерітінділері, карбонаттары, күйдіргіш және фосфор қышқылы), олар шыныны ерітеді.

Реагенттерге, әсіресе бірінші топтағы, шынының химиялық тұрақтылығы оның құрамына байланысты болады. Силикатты шынылар ішінде тұрақтылығы жоғары кварцты шыны болып табылады. Химиялық тұрақтылығы жоғары алюмо- және борсиликатты шыны (құрамында 15% B_2O_3) болып келеді. Силикатты шыны құрамына сілтілік металл оксидтерін енгізу кезінде шынының химиялық тұрақтылығы төмендейді, Li_2O қарағанда K_2O белсенді төмендетеді. Сілтілік-жер металл оксидтері бар силикатты шынылардың тұрақтылығы жоғары болады. Mg, Ca, Zn силикатты химиялық тұрақты және Ba мен Pb тұрақсыздау болып келеді.

Натрий оксидінің сілтісіздену мөлшеріне байланысты шынының суға тұрақтылығы бойынша 5 гидролитикалық класқа бөлінеді:

I — сумен өзгермейді; II — тұрақты; III — қатты аппаратты; IV — жұмсақ аппаратты; V — тұрақсыз. Көп таралған өндірістік натрийлі-кальцийлі-силикатты шынылар (терезе, таралық және т.б.).

Шынының сілтіге тұрақтылығы химиялық құрамына тәуелсіз болады. Сілтіге тұрақтылығы жоғары кварцты және көпциркониілі шыны болып табылады. Сілтіге тұрақтылығы SnO_2 , La_2O_3 .

Күйдіргіш және фосфорлы қышқылдар силикатты шыныға әсер еткенде кремний фтор қосылыстары (ұшатын зат) және еритін гидросиликафосфаттар түзіп, яғни шынының кремний қышқыл торы бұзылып, келесі теңдеуге сәйкес ериді: $H_2SiO_3 + 4HF = SiF_4 + 3H_2O$.

Тасымалдау, химиялық және термиялық тұрақтылығы бойынша химиялық-зертханалық шыны келесі типтерге бөлінеді: ХУ-1 – бірінші класты химиялық тұрақты; ХУ- II – екінші класты химиялық тұрақты; ТУ – термиялық тұрақты және ТУ-К – термиялық тұрақты кварцты шыны.

Шыны бөлме температурасында әртүрлі химиялық жағдайлардың (ылғалдылықтың, тұздардың, газдардың) үздікті әсер етуіне тұрақты болып келеді, HF-дан басқа. Температураның және химиялық реактивтердің концентрациясының жоғары болуынан және ұзақ әсер етуінен шынының химиялық тұрақтылығы төмендейді, яғни шынының бетінде ақ дақтар пайда болады, оны шынының коррозиясы деп атайды. Фтор сутекті қышқылының шыныға әсер етуінен шыны тез бұзылады, сондықтан бұл қышқылды шынының бетіне әртүрлі суреттерді салу үшін қолданады.

Шынының химиялық беріктілігін жоғарлатудың негізгі әдістері

Химиялық тұрақтылығы жоғары шынылардың механикалық және электризациялық қасиеттері жоғары болады. Шынының бетін 400-450 °С температурада жылумен өңдеген кезде оның химиялық тұрақтылығы 10 есеге жоғарлайды, мұнда кремнеземді қабықтың тығыздалуы жүреді. Сонымен қатар шыныдан жасалатын бұйымдардың химиялық тұрақтылығын бірнеше 1000 есе жоғарлату үшін шынының беттік қабатын гидрофобты қорғаныш қабатымен қаптау қажет (алюминий немесе мырыш оксидтерінің, қышқыл-парафинді және т.б.). Химиялық тұрақтылықты жоғарлату үшін шыныны газдар ортасында (SO_2 , SO_3 , CO_2) және судың буында қыздыру қажет. Бұл кезде сілтілік оксидтердің әсіресе шынының беті қыздырған кезде байытылатын натрий мен калийдің бейтараптануы жүреді. Егер қыздыру кезінде сілтілік металл оксидтерінің бейтараптануы болмаса, онда химиялық тұрақтылық төмендейді.