

Бинарлы жүйедегі балқу нүктелері

Жұмыстың мақсаты:

Бинарлы қосылыстардың суыну қисығының құрамы арқылы әрқайсысының балқу температуралары және әртүрлі молярлы екі компоненттің бөлшектерінен тұратын үлгілердің қату температуралары анықталынады. Бұл нәтижелер температураның концентрацияға тәуелділік диаграммасына енгізілген. Евтектикалық қоспаның құрамы және оның балқу нүктелері балқу нүктесінің диаграммасынан анықталынады.

Негізгі түсініктер

Балқу, балқу нүктесі, балқу нүктесінің диаграммасы, қос жүйе, аралас кристалл, евтектикалық қоспа, Гиббс заңы.

Тапсырмалар

Бифенил және нафталин қоспасының балқу нүктелерінің диаграммасының жазбаларын жасаңыз. Балқу нүктесінің диаграммасы арқылы евтектикалық қоспаның құрамын және оның балқу нүктесін анықтаңыз.

Тәжірибелік бөлім

1-кестеде көрсетілгендей мен бифенилдің керекті массасын өлшеп алыңыз. Өр затты жеке-жеке пестик пен ступканың көмегімен ұнтақтау керек. Содан кейін оларды араластырыңыз, алынған екі компоненттен тұратын қоспаны нығыздаңыз.

Таблица 1. Бинарлы қоспаның молярлығы және салмағы

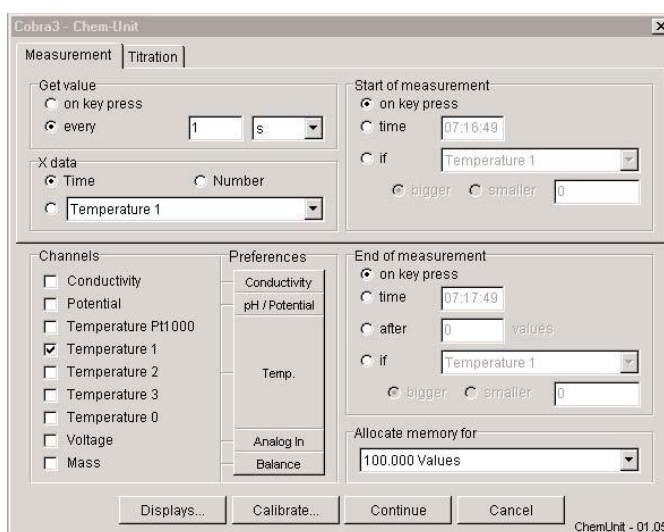
Нафталиннің молярлығы	Нафталиннің массасы (г)	Бифенилдің молярлығы	Бифенилдің массасы (г)
0	0	1	4
0.1	0.338	0.9	3.662
0.2	0.688	0.8	3.312
0.3	1.051	0.7	2.949
0.4	1.426	0.6	2.574
0.5	1.816	0.5	2.184
0.6	2.220	0.4	1.780
0.7	2.639	0.3	1.361
0.8	3.075	0.2	0.925
0.9	3.528	0.1	0.472
1	4	0	0

1-суретте көрсетілгендей тәжірибелік қондырғыны орнатыңыз. Температура датчигін Cobra3 Chem-Unit құрылғысындағы температуралық кіріске T1-ге жалғастырамыз.



Сурет 1. Тәжірибелік қондырғы

«Measure» бағдарламасын ашып, «Chem-Unit»-ті өлшеуіш құрал ретінде пайдаланыңыз. Өлшеу параметрлерін 2-суреттегідей келтіріңіз.

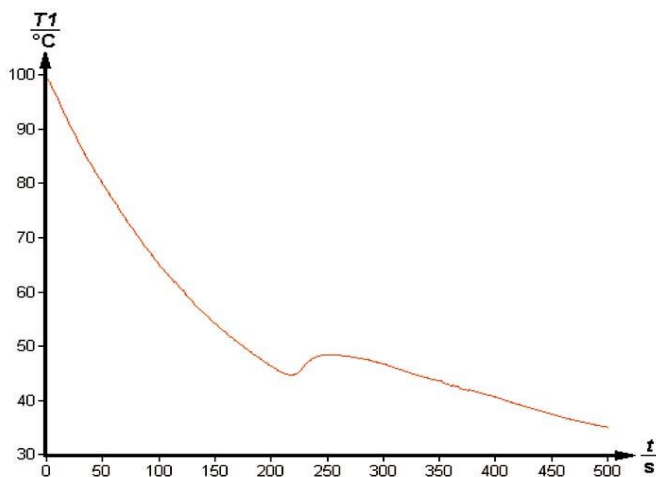


Сурет 2. Өлшеу параметрлері

«Temperature» төмен жағындағы «Preferences»-тен «°C»-ны таңдаңыз. «Displays» астындағы көрсеткішке 20-120°C диапазонын келтіріңіз. «Temperature»-дағы сандық дисплей 1-дегі диаграмма 1-ді «Line diagram»-ға және диаграмма 1a-ны «Temperature»-ға келтіріңіз. Диапазон көрсеткіші ретінде 0 - 500 с және «auto range» таңдаңыз. Таңдаған диаграммаларыңызды «OK»-ді басып арқылы растаңыз. Енді «Calibrate»-тің төмен жағындағы «Temperature»-да термометр арқылы өлшенген температуралық параметрлергенемесе T2 және T3-пен байланысқан температуралық зерттеулер деңгейіне қарсы параметрлерге кіріп датчикті калибрленіз. Осы параметрлерді келтіріп болғаннан кейін өлшенген мәндерді жазып алатын облысты шығару үшін «Continue»-ді басыңыз. Көрсеткіштерді өз қалауыңызша келтіріңіз.

Қоспа-үлгі салынған пробирканы жанарғыдан жоғары етіп орналастырыңыз және оны қатты зат ерігенше және сұйықтық мөлдір күйге келгенше мұқият қыздырыңыз. СҰЙЫҚТЫҚТЫ ҚАЙНАУ НҮКТЕСІНЕ ДЕЙІН ҚЫЗДЫРУҒА БОЛМАЙДЫ! Еріген қоспаға өлшеу жүргізу үшін NiCr-Ni термодарасын салып, өлшеуді «Start measurement»-ті басу арқылы бастаңыз. Өлшеудің барысын монитор дисплейінен суыну қисығын бақылау арқылы көруге болады. Қоспа бөлме температурасына дейін жетер кезде өлшеуді «Stop measurement»-ті басу арқылы тоқтатыңыз. Алынған мәліметтерді «File»→«Save measurements as...» арқылы сақтаңыз. Содан кейін термодараны бөліп алу үшін қоспаны аздап қыздырыңыз. Термодараны толығымен бензинмен бірге алып тастаңыз. Осы процедураны барлық 10 қоспаның суыну қисығын алу үшін пайдаланыңыз.

3-суретте өлшеу аяқталғанда бағдарлама арқылы алынған қисық берілген.



Сурет – 3. Нафталин-бифенил қоспасының суыну қисығы

Теориялық бөлім

Жүйенің балқығыштығы диаграммасының түрі оның құраушы анықталады. Егер жүйе компоненттері изоморфты болса, яғни бұл заттардың молекулалары /атомдары/ өлшемдері мен химиялық қасиеттері жағынан бір-біріне ұқсас келсе, онда мұндай қоспалар кристалданған кезде қатты ерітінділер түзбейді., сондықтан балқыманың қатая бастауы компоненттердің бірінің кристалдануынан басталады.

Егер жүйе компоненттері бір-бірімен әрекеттеспейтін болса, онда ең қарапайым – бір эвтектикасы бар балқығыштық диаграммасын аламыз. Егер компоненттердің химиялық әрекеттесуі берік химиялық қосылыс түзуге әкелсе, онда оның жүйеде болуы балқығыштың диаграммасында максимум пайда болудан көрінеді, мұндай диаграммалар конгурентті балқу нүктесі бар диаграммалар деп аталады. Егер химиялық қосылыс өзінің балқу температурасынан төмендеу шамада балқитын болса, онда жасырын максимум – *инконгурентті* балқу температурасыбар диаграмма алынады.

Балқу нүктесінің диаграммасы тұрақты қысымда балқу нүктесінің жүйе құрамына тәуелділігін көрсетеді. Бифенил және нафталин сұйық фазада кез келген жағдайда бір-бірімен араластыруға болады. Өйткені бұл заттар сұйық кристалдар түзбейді, оларды балқытып, суыған кезде екі фазаны ажыратып қарауға болады. Ең бірінші таза нафталин кристалдана бастайды, өйткені оның балқу температурасы өте жоғары. Қоспа толық ерігенде балқу диаграммасында *эвтектикалық нүкте* пайда болады. Ал осы эвтектикалық нүкте түзілген температура – *эвтектикалық температура* деп аталады.

Балку нүктелері бар диаграммаларды дайындау үшін өлшеніп алынған бірнеше әртүрлі құрамды қоспалардың суыну қисықтары пайдаланылады. Бұл қисықтардың әрқайсысының (сурет 3) *бірінші критикалық нүктелері* бар. Бұл – ең жоғарғы балку температурасына ие компоненттің кристалдана басталатын нүктесі. Біршама уақытқа дейін қисық горизонтальді күйде болады. Бұл температураны менюдің жоғарғы жағында орналасқан «Survey» функциясын пайдалану арқылы анықтауға болады. Мұндағы екінші критикалық нүкте эвтектикалық температураның пайда болғанын көрсетеді. Ол қисықта температураның төмендеп содан кейін көтерілуімен көрсетілген. Суыну қисықтарындағы бірінші критикалық нүктелердің маңызы өте зор. Сәйкесінше температуралар қоспа құрамындағы компоненттердің молярлы бөлшектер фонында дайындалған (Сурет 4).

Молярлы бөлшек – қоспадағы бір компонент мөлшерінің жүйенің жалпы мөлшеріне қатынасы (Кесте-1 қараңыз). Эвтектикалық қоспаның құрамы мен балку нүктесін диаграммадағы қисықтың екі бөлігін төмен қарай экстраполяциялау арқылы алынатын E қиылысу нүктесінен көруге болады. Балку нүктесінің қисығы диаграмманы төрт бөлікке бөледі:

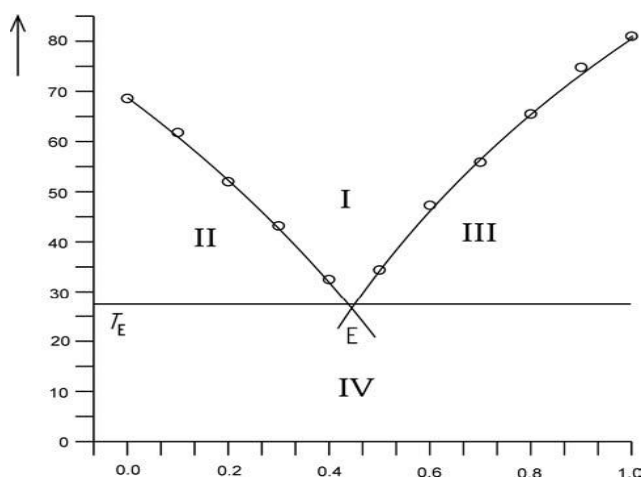
I-бөлігі: Қоспадағы екі заттың (Бифенил және Нафталин) қанықпаған ерітіндісі;

II- бөлігі: Бифенилдегі қаныққан Нафталин;

III- бөлігі: Нафталиндегі қаныққан Бифенил;

IV- бөлігі: Н-Б гетерогенді қоспа және эвтектика.

Тек балқытқан кезде және газ фазасы болған кезде ғана еркіндік дәрежесі 2-ге тең болады. Температура және концентрация кеі шектеулерде әртүрлі болуы мүмкін (4-суреттегі I-бөлік). Жүйенің суыну қисығы балку нүктесіне жеткенде және температура төмендегенде I-бөлікте тұнба түзіле бастайды. Жүйеде үш фаза бар, демек еркіндік дәрежесі 1-ге тең; жүйенің балку нүктесі балқып жатқан заттың концентрациясына байланысты. Балку нүктесінің диаграммасындағы E нүктесі – төрттік нүкте, өйткені бұл нүкте төрт фазаның қиылысу нүктесі. Жүйе ешқандай бөліксіз, өйткені екі компонентке және төрт фазаға ие бұл жүйеде ешқандай еркіндік дәреже болмайды. Сондықтан эвтектикалық жүйе негізгі құрамдық жүйе ретінде байқалады.



Сурет- 4. Нафталин мен Бифенилдің әртүрлі қоспадағы балку нүктелерінің диаграммасы