

З. САЛИМОВ

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯНИНГ АСОСИЙ ЖАРАЁНЛАРИ ВА ҚУРИЛМАЛАРИ

II ТОМ

*Ўзбекистон Республикаси Олий
ва ёрта махсус таълим вазирлиги олий ўқув
юртларининг «Кимёвий технология»
ихтисослиги бўйича таълим оладиган
студентлари учун дарслик сифатида тавсия этган*

ТОШКЕНТ
«ЎЗБЕКИСТОН»
1995

Т а к р и з ч и л а р:
техника фанлари доктори, профессор С. ЗОКИРОВ
техника фанлари доктори, профессор А. ОРТИКОВ

Мухаррир Баҳром Акбаров

ISBN 5-640-01925-5

2802000000—85
С —95
М351(04)95

© «ЎЗБЕКИСТОН» нашриёти, 1995.

СЎЗ БОШИ

«Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари» китоби икки томдан иборат бўлиб, биринчи томда «Жараёнлар ва қурилмалар» фани ҳақида умумий тушунчалар (1-боб), жараёнлар ва қурилмаларни моделлаштириш асослари (2-боб), материалларни майдалаш (3-боб), техник гидравлика (4-боб), суюқлик ва газларни узатиш (5-боб), суюқлик мухитларда аралаштириш (6-боб), турли жинсли системаларни ажратиш (7, 8-боблар), иссиқлик ўтказиш, унинг турлари, иссиқлик алмашилиш қурилмалари (9, 10, 11-боблар), буглатиш (12-боб) баён этилган.

Қўлингиздаги дарсликнинг иккинчи томи саккизта бобдан иборат бўлиб, модда алмашилиш жараёнлари ва қурилмаларини баён этишга бағишланади. 13- бобда модда ўтказишнинг назарий асослари берилган. Кейинги боблар (14—20)да абсорбция, суюқликларни ҳайдаш ва экстракциялаш, адсорбция, қуриштириш, қаттиқ жисмларни экстракциялаш ва эритиш, кристалланиш баён этилган. Китобхонга қулай бўлиши учун дарсликнинг иккинчи томидаги бобларнинг навбат рақамлари ўзгартирилмаган ҳолда берилди.

Дарсликнинг яхшиланишига қаратилган барча таклиф ва мулоҳазаларни муаллиф мамнуният билан қабул қилади. Таклиф ва мулоҳазаларни қуйидаги манзилгоҳга юборишингизни сўраймиз: 700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30. «Ўзбекистон» нашриёти.

13- б о б

МОДДА ЎТКАЗИШ АСОСЛАРИ

13.1 - §. УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР

Кимё ва озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологиясида модда алмашилиш жараёнлари муҳим ўрин эгаллайди. Бундай жараёнлар моддаларнинг бир фазадан иккинчи фазага ўтишига асосланган. Фазалар суюқ, каттик, газ ва буг ҳолатида бўлиши мумкин.

Саноатда қуйидаги модда алмашилиш жараёнлари ишлатилади:

1. Абсорбция. Газ аралашмасидан бирор модданинг суюқ фазага ўтиши абсорбция деб аталади. Ютувчи суюқлик абсорбент дейилади. Тескари жараён, яъни ютилган компонентларнинг суюқликдан ажралиб чиқиши десорбция деб аталади.

2. Суюқликларни экстракциялаш. Бирор суюқликда эриган моддани бошқа суюқлик ёрдамида ажратиб олиш жараёни экстракциялаш деб аталади. Бундай жараёнда бир ёки бир неча компонент бир суюқ фазадан иккинчи суюқ фазага ўтади.

3. Суюқликларни ҳайдаш. Суюқ ва буг фазалар орасида компонентларнинг ўзаро алмашилиши йўли билан суюқлик аралашмаларини ажратиш жараёни ҳайдаш деб аталади. Бу жараён иссиқлик таъсирида ва икки хил усулда олиб борилади: оддий ҳайдаш (дистиллаш) ва мураккаб ҳайдаш (ректификация).

4. Адсорбция. Газ, буг ёки суюқлик аралашмаларидан бир хил ёки бир неча компонентларнинг говаксимон каттик моддага ютилиш жараёни адсорбция дейилади. Актив юзага эга бўлган каттик материаллар адсорбентлар деб аталади. Тескари жараён, яъни десорбция адсорбциядан кейин олиб борилади ва кўпинча ютилган компонентни адсорбентдан ажратиб олиш учун (ёки адсорбентни регенерация қилиш учун) хизмат қилади.

Ион алмашилиш жараёни адсорбциянинг бир тури бўлиб, айрим каттик моддалар (ионитлар) ўзининг ҳаракатчан ионларини электролит эритмалардаги ионларга алмаштириш қобилятига асосланган.

5. Қуритиш. Қаттиқ материаллар таркибидаги намликни асосан буглатиш йўли билан ажратиб чиқариш қ у р и т и ш дейилади. Бу жараён иссиқлик ва намлик ташувчи агентлар (иситилган ҳаво, тутунли газлар) ёрдамида олиб борилади. Қуритиш жараёнида намлик қаттиқ фазадан газ (ёки буг) фазага ўтади.

6. Қаттиқ моддаларни эритиш ва экстракляш. Қаттиқ фазанинг суюқликка (эритувчига) ўтиши э р и т и ш ж а р а ё н и деб аталади. Қаттиқ говаксимон материаллар таркибидан бир ёки бир неча компонентларни эритувчи ёрдамида ажратиб олиш жараёни эк с т р а к л а ш дейилади. Агар эритиш жараёнида қаттиқ фаза тўла суюқ фазага ўтса, экстракляш пайтида эса қаттиқ фаза амалий жиҳатдан ўзгармай қолади, фақат унинг таркибидаги тегишли компонент суюқ фазага ўтади.

7. Кристалланиш. Суюқ эритмалар таркибидаги қаттиқ фазани кристаллар ҳолатида ажратиш жараёни к р и с т а л л а н и ш деб юритилади. Бу жараён эритмаларни ўта тўйинтириш ёки ўта совитиш натижасида содир бўлади. Кристалланиш пайтида модда суюқ фазадан қаттиқ фазага ўтади.

Моддаларни ўтказиш мураккаб жараён бўлиб, бир ёки бир неча компонентни бир фазадан иккинчи фазага фазаларни ажратувчи юза орқали ўтишини белгилайди. Моддаларнинг бир фаза ичида тарқалиши моддаларнинг берилиши деб юритилади. Моддаларнинг берилиш интенсивлиги коэффициент β орқали ифодаланади. Моддаларни ўтказиш жараёнининг тезлиги эса k коэффициент билан белгиланади.

Фазаларни ажратувчи юза қўзгалувчан ва қўзгалмас бўлади. Газ-суюқлик (абсорбция), буг-суюқлик (ҳайдаш), суюқлик-суюқлик (экстракциялаш) системаларида борадиган модда алмашилиш жараёнларидаги фазаларни ажратувчи юза қўзгалувчан бўлади. Қаттиқ фаза иштироки билан борадиган жараёнларда (адсорбция, қуритиш, экстракциялаш, кристалланиш) фазаларни ажратувчи юза қўзгалмас бўлади.

Модда алмашилиш жараёнларининг тезлиги асосан молекуляр диффузияга боғлиқ бўлгани учун, кўпинча бундай жараёнлар диффузия жараёнлари деб ҳам юритилади. Бир фазадан иккинчи фазага ўтаётган модданинг миқдори фазаларни ажратувчи юзага ва ҳаракатлантирувчи кучга (концентрацияларнинг ўртача фарқи-га) пропорционал бўлади.

13.2- §. ФАЗАЛАР ТАРКИБИНИНГ ИФОДАЛАНИШИ

Фазалар таркиби қуйидагича ифодаланиши мумкин: 1) ҳажмий концентрация билан — бу миқдор берилган модданинг (фазанинг) ҳажм бирлигига тўғри келадиган сони (кг ёки кмоль ҳисобида), яъни кг/м^3 ёки кмоль/м^3 ; 2) масса ёки моль улушлар билан — бу миқдор берилган модда массасини бутун фаза массасига нисбати орқали; 3) нисбий концентрациялар билан —