

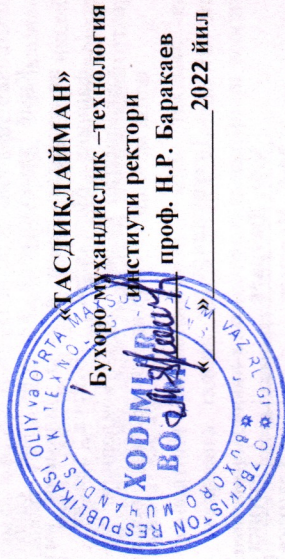
11.А.С. Гинзбург. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1973. - 528 с.

Электрон таълим ресурслари:

Электрон таълим ресурсларидан фойдаланишда қуйида келтирилган кидирув сайтларидан мавзуга мос маълумотлар излаш тавсия қилинади:
www.google.com.ru, www.yandex.ru,
www.yahoo.com, www.dryingfoods.com, www.uspatentclasses-bytitle.ru

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ

БУХОРО МУХАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ



02.00.16. - Кимё технологияси ва озик-овқат ишлаб чиқариш жараёнлари
ва аппаратлари
иختисослиги бўйича таъанч докторантурага (PhD)
кириш имтиҳони
ДАСТУРИ

Бухоро – 2022

Аннотатсия

Мазкур дастурда 02.00.16. - Кимё технологияси ва озик-овкат ишлаб чиқариш жараёнлари ва аппаратлари ихтисослиги бўйича техника фанлари бўйича таянч докторантурага (PhD) кириш имтихони топширувчиларнинг Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фани бўйича билимини имтихон орқали текшириш учун фаннинг бўлимлари бўйича тавсия этиладиган санолар тўплами келтирилган бўлиб, изланувчиларнинг жавобларини баҳолашда эътиборга олиш мақсадга мувофиқлиги белгилаб берилган.

Тузувчилар:

Х.Ф. Джуроев	Техника фанлари доктори, профессор
М.С. Нариев	Техника фанлари номзоди, доцент
К.Х. Гафуров	Техника фанлари номзоди, доцент
Х.Х. Қобилов	Техника фанлари номзоди, доцент

Тақризчилар:

Ш.М. Мирзаев БухДУ профессори,
техника фанлари доктори
Қ.К. Жумаев. Газни қайта ишлаш
технологияси кафедраси доценти,
техника фанлари номзоди.

Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фанидан 02.00.16. - Кимё технологияси ва озик-овкат ишлаб чиқариш жараёнлари ва аппаратлари ихтисослиги бўйича таянч докторантурага (PhD) кириш имтихони дастури Бухоро мухандислик-технология институти кенгашининг 2022 йил _____ даги _____ - сонли мажлиси қарори билан асос сифатида қабул килинди.

СЎЗ БОШИ

«Таълим тўғрисида»ги қонун, Кадрлар тайёрлаш миллий дастури, Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев раҳбарлигида ишлаб чиқилган Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харажатлар стратегияси ҳамда мамлакатимизда кимё, озик-овкат саноатини янада ривожлантириш, саноат тармогини такомиллаштириш, инновацион технологияларни жорий этиш орқали экспорт бўл маҳсулотлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш учун 02.00.16. - Кимё технологияси ва озик-овкат ишлаб чиқариш жараёнлари ва аппаратлари ихтисослиги илмий-тадқиқотлар олиб боришга асос бўлиб хизмат қилади.

Кимё, озик-овкат саноатини ривожлантириш, янги техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш илмий салоҳиятга эга кадрларни тайёрлашда Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фани катта аҳамиятга эга.

Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фани тармок сохалари бўйича мавжуд муаммоларни хал қилишга қаратилган тадқиқот ишларини амалга оширишда, ўзими ёндошув асосида технологик жараёнларни моделлаштириш ва оптимallasштириш масалаларини назарий ва амалий жиҳатдан тадқиқ қилиш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Мазкур дастурда 02.00.16. - Кимё технологияси ва озик-овкат ишлаб чиқариш жараёнлари ва аппаратлари ихтисослиги бўйича таянч докторантурага (PhD) кириш имтихонлари топширувчиларнинг Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фани бўйича билимларини аниқлаш ва баҳолаш мақсадида фаннинг асосий бўлимлари бўйича тавсия этиладиган саволлар имтихон топширувчи изланувчиларнинг жавобларини баҳолашда эътиборга олиш зарурлиги белгилаб берилган.

Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фанидан имтихон дастури ўз таркибига саноат тармоқларида овкат саноатидаги ислохотлар, соҳани ривожлантириш учун тадқиқот ишларини олиб бораётган мутахассис кадрларга қўйиладиган замонавий талаблар ҳисобга олинган.

Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фанидан имтихон дастури ўз таркибига саноат тармоқларида мавжуд муаммоларни таҳлил қилиш, янги техника ва технологияларни тадқиқ этиш ва такомиллаштиришга доир долзарб муаммоларни самарали хал этиш учун зарур бўлган Ёлтимларга оид саволларни қамраб олган

Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фанидан талаб қилинадиган зарурий билимлар мазмуни

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 16 январдаги «Мамлакатнинг озик-овкат хавфсизлигини янада таъминлаш чора

тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5303-сонли қарори асосида Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фани ва унинг саноат тармоқларида тутган ўрни ҳақида.

2. Ўзбекистон Республикасининг кимё ва озик-овкат соҳасидаги давлат сиёсати.

Республикаимизда озик-овкат саноатида мева-сабзавотларни сақлаш ва уларни қайта ишлаш, экспортбоп маҳсулотлар ишлаб чиқариш бўйича замонавий технологиялар саноат миқёсида жорий этилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасининг янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хом ашё манбаларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жалдлаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш»

3. Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фан сифатида. Унинг предмети, максал ва вазифалари.

Технологик жараёнларни талаб даражасида таъкил қилинишига эришишнинг муҳим шарти ишлаб чиқариш қорхоналарида жараёнларни рационал режимида боришини таъминлашга қаратилган масалаларни ҳал этувчи малакали мутахассислар тайёрлашни талаб этади. Шунинг эътиборга олиб бўлажак изланувчи ва ва докторантлар технология жараёнларнинг назарий асосларини, технология ва доктрантлар ишларини учун зарур бўлган қурилмаларни такомиллаштириш ва башқаришда инновацион ишланмаларни жорий этиш кўникмаларини эгаллаган бўлишлари зарур. Шу нуктаи назардан ушбу фан инновацион ғоялар асосида ишлаб чиқилган вазифаларни ҳал қилишга йўналтирилгандир.

Жараёнлар ва қурилмалар тўғрисидаги замонавий таълимот - кимё, физика, математика ҳамда бир қатор муҳандислик фанлари, яъни техник инженирлик, микробиология, электротехника каби фанларга таънади.

Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фанида аник техник-иктисодий шароитларда кимё ва озик-овкат саноатида турли хил маҳсулотлар ишлаб чиқаришда механик, гидромеханик, иссиқлик, моддаалмашинув физик ва биокимёвий жараёнларнинг бориши ўрганилади.

Ҳар қандай технологик жараён, уни амалга ошириш усуллари орасидаги фаркка қарамадан маълум туркумдаги қурилмада борадиган бир-бири билан боғланган ўхшаш технологик босқичлардан иборатдир. Хом ашёларга қўйиладиган юқори талаб, ишлаб чиқариш самардорлиги, унинг энергия ва материал сарфини камайтириш, атроф-муҳит ҳимояси, озик - овкат ишлаб чиқариш технологик босқичларини халқ хўжалигининг бошқа тармоқларидаги ўхшаш жараёнлардан фарқини белгилайди.

Кимё ва озик - овкат саноатидаги жараёнлар жуда мураккаб бўлиб, кўп ҳолларда гидродинамик, иссиқлик, модда алмашилиш, биокимёвий ва механик жараёнларнинг бир вақтда амалга ошиши билан боради.

Жараёнларни таҳлил қилиш ва ушбу жараёнлар амалга ошириладиган қурилмаларнинг ишлаш принципини ўрганиш имкониятини яратди.

Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари тўғрисидаги фаннинг ривожланиши кимё ва озик - овкат технологияси жараёнларининг илмий асосланган синфларини яратиш имконини беради.

Фанда қулланиладиган иборалар, уларга бериладиган таъриф ва тушунчалар қуйидагича изоҳланади:

Ишлаб чиқариш жараёни - бу система ёки маълум бир маҳсулотдаги кетма-кет ва қонуний ўзгаришлар бўлиб, натижада уларнинг янги хусусиятлари юзага чиқади.

Технология - бу бошлангич хом-ашёдан маълум хоссаларга эга бўлган маҳсулот олишга йўналтирилган қатор жараёнларнинг мажмуаси бўлиб ҳисобланади.

Технологик қурилма - бу жиҳоз ёки мослама бўлиб технологик жараённи амалга ошириш учун мўлжалланган.

Машина - бу энергия ёки материални ўзгартириш учун механик ҳаракат бажарувчи қурилмадир.

Кимё ва озик - овкат саноатидаги турли хил жараёнларнинг барчасини уларнинг кечиб қонуниятларига қараб бешта асосий гуруҳга бўлиш мумкин: гидромеханик, иссиқлик алмашилиш, модда алмашилиш, механик ва биокимёвий ҳамда кимёвий жараёнлар.

Гидромеханик жараёнлар - деб тезлиги гидромеханика қонунлари билан аниқланувчи жараёнларга айтилади. Уларга суюқлик ва газларни узатиш, суюқлик муҳитларида аралаштириш, турли жинсли системаларни фазаларга ажратиш каби жараёнлар қиради.

Иссиқлик алмашилиш жараёнлари - температуралар фарқи мавжуд бўлганда бир жисмдан иккинчисига иссиқликнинг ўтишидир.

Бу гуруҳга иситиш, совитиш, буғлатиш, конденсациялаш ва сунъий совук ҳосил қилиш жараёнлари ва бошқалар қиради. Иссиқлик алмашилиш жараёнларининг тезлиги иссиқлик узатиш қонунлари орқали аниқланади.

Модда алмашилиш жараёнлари - бир ёки бир неча компонентларнинг бир фазадан, фазаларни ажратувчи юза орқали, иккинчи фазага ўтишидир.

Уларга абсорбция, адсорбция ва десорбция, ҳайдаш, экстракция, эритиш, кристалланиш, қуритиш каби жараёнлар қиради. Бу жараёнларнинг тезлиги модда алмашилиш қонунлари билан ифодаланади.

Механик жараёнлар - бу жисмларнинг ўзаро механик таъсиридир. Буларга майдалаш, фракцияларга ажратиш, пресшлаш ва бошқалар мисол бўлади.

Биокимёвий ва кимёвий жараёнларга моддаларнинг кимёвий таркиби ва хоссалари ўзгариши билан борадиган жараёнлар қиради. Уларнинг тезлиги кимёвий кинетика қонунлари асосида аниқланади.

4. Гидромеханик жараёнларнинг асоси

Кимё ва озик - овкат саноатининг барча тармоқларида гидромеханик жараёнлар кўп қўлланади. Бундай жараёнларга суюқликлар, газлар ва уларнинг аралашмаларини трубаалар орқали улатиш; турли жинсли системаларни фазаларга ажратиш, суюқлик муҳитида аралаштириш, қаттиқ донатор маҳсулотларни хаво оқими ёрдамида улатиш (пневмотранспорт), маҳвум қайнаш қатламининг ҳосил бўлиши ва бошқалар мисол бўлади. Бу жараёнларнинг тезлиги гидромеханика қонунилари асосида ифодаланади.

Саноат қурилмаларида олиб бориладиган иссиқлик ва модда алмашилини ҳамда биокимёвий жараёнларнинг тезлиги кўпинча муҳитлар харакатининг гидродинамик ҳолатига боғлиқ бўлади. Гидромеханика қонунилари ва улардан амалда фойдаланиш усуллари гидравлика фанида ўрганилади.

Суюқликларнинг мувозонат ва харакат қонунилари дифференциал тенгламалар билан ифодалаш мумкин. Назарий тадқиқотлар натижаларини соддалаштириш максалида идеал суюқлик моделидан фойдаланилади. Босим ва температура таъсирида ўз ҳажминини ўзгартирмайдиган ёки сиклимайдиган, ўзгармас зичликка эга ва ички ишқаланиши (ковушқоклиги) бўлмаган суюқликлар идеал суюқлик деб айтилади. Реал суюқликлар эса босим ва температура таъсирида ўз ҳажминини ўзгартирди. Бундан ташқари реал суюқлик қатламлари орасида ички ишқаланиш мажжуд. Лекин баъзи суюқликларнинг ҳоссалари идеал суюқликниқига жуда яқин бўлади. Бу тушунча реал суюқликлар қонуниларини ўрганишни осонлаштириди. Эластик суюқликлар (газлар) нинг ҳажми температура ва босим таъсирида кескин ўзгаради.

Гидростатиканинг асосий тенгламаси мувозанат ҳолатида турган суюқликка таъсир қилувчи кучларнинг тақсимланишининг тавсифловчи дифференциал тенгламалар системаси, яъни Эйлернинг суюқлик мувозанат ҳолати дифференциал тенгламалари асосида келтириб чиқарилади ва ифодаланади:

$$z + \frac{P}{\rho \cdot g} = \text{const}$$

Бу тенгламани гидростатистиканинг асосий тенгламаси сифатида қабул қиламиз.

Тенгламада z - ихтиёрий горизонтал текисликка нисбатан суюқлик ичида олинган нуктанинг баландлиги (нивелир баландлик) ёки геометрик напор, $P/(\rho \cdot g)$ - статик ёки пезометрик напор.

Статик напор $P/(\rho \cdot g)$ исталган нуктадаги босимнинг солиштирма потенсиал энергиясини характерлайди. Нивелир баландлик z - солиштирма юзадан юкорида жойлашган исталган нукта ҳолатининг солиштирма

потенциал энергиясини ифодалайди. Иккала энергия йигиндиси суюқлик оғирлигига тўғри келадиган потенциал энергияга тенгдир.

5. Кимё ва озик-овкат саноати технологик қурилмаларида иссиқлик ўтказиш асослари

Ҳар хил температурага эга бўлган жисмларда иссиқлик энергиясининг биридан иккинчисига ўтиши иссиқлик алмашилини жараёни деб аталади. Иссиқ ва совуқ жисмларнинг температуралари ўртасидаги фарқ иссиқлик алмашилинининг харакатлангирувчи кучи ҳисобланади. Температуралар фарқи бўлганда, термодинамиканинг иккинчи қонунига кўра иссиқлик энергияси температураси юкори бўлган жисмдан температураси паст бўлган жисмга ўз-ўзидан ўтади. Жисмлар ўртасидаги иссиқлик алмашилини эркин электрон, атом ва молекулаларнинг ўзаро энергия алмашилини ҳисобиға содир бўлади. Иссиқлик алмашилини жараёнида қатнашадиган жисмлар иссиқлик ташувчилар деб аталади.

Иссиқлик ўтказиш жараёнлари (иситиш, совутиш, буғларни конденсациялаш, буғланиш) озик-овкат саноатида кенг тарқалган. Иссиқлик уч хил йўл билан тарқалиши мумкин: иссиқлик ўтказувчанлик, конвексия ва иссиқликнинг нурланиши.

Ўзаро тегиб турган заррачаларнинг тартибсиз харакати натижасида иссиқликнинг тарқалиш ҳодисасига иссиқлик ўтказувчанлик дейилади. Қаттиқ жисмларда ва газ ёки суюқликларнинг юпқа қатламларида иссиқлик асосан ушбу усулда тарқалади.

Газ ва суюқликлар макроскопик ҳажмларининг харакати ва уларни аралаштириш натижасида юз берадиган иссиқликнинг тарқалиши конвексия дейилади. Конвексия эркин ва мажбурий бўлиши мумкин. Газ ёки суюқликларнинг айрим қисмларидаги зичликлар фарқи ҳисобиға рўй берадиган иссиқликнинг алмашилини эркин конвексия дейилади. Ташқи кучлар аралаштириш, суюқликларни насослар ёрдамида узатиш таъсирида мажбурий конвексия юз беради.

Иссиқликнинг электромангнит тўлкинлар ёрдамида тарқалишига иссиқликнинг нурланиши дейилади.

Реал шaroитларда иссиқлик алмашилини алоҳида олинган бирор усул билан эмас, балки бир неча усуллар ёрдамида юзага келади, яъни мураккаб иссиқлик ўтказиш жараёнлари амалга оширилади.

6. Қаттиқ материалларни майдалаш қонуниятлари

Кимё технологияси ва озик-овкат саноатида майдалаш жараёни хом ашёларга диффузион ва биокимёвий ишлов бериш жараёнларини жадаллаштириш максалида ишлатилади. Шунингдек, майдалаш ун ишлаб чиқариш, спирт, пиво, консерва ишлаб чиқариш соҳаларида ҳам дастлабки босқин сифатида кенг ишлатилади.

Майдалаш жараёнлари бўлаклаш (йirik, ўрта ва кичик), майдалаш (майин ва жуда майин) ва кесии турларига бўлинади. Каттик махсулот иштирок этадиган диффузион жараёнларнинг тезлиги ишлов бериладиган махсулот сиртининг юзасига боғлиқ. Махсулот сиртини уни майдалаш, яъни зарра ўлчамларини кичиклаштириш йўли билан ошириш мумкин.

7. Модда алмашиниш жараёнларининг назарий асослари

Бир ёки бир неча компонентнинг бир фазадан иккинчи фазага ўтиши билан борадиган жараёнларга модда алмашиниш жараёнлари дейилади. Озик-овқат саноатида куйидаги модда алмашиниш жараёнларидан фойдаланилади:

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

2. Суякликларни хайдаш. Суяк ва буг фазалар орасида компонентларнинг ўзаро алмашиниш йўли билан суяклик аралашмаларини ажратиш жараёни хайдаш деб аталади. Бу жараён иссиқлик таъсирида, икки хил усулда олиб борилади: оддий хайдаш (дистилляция) ва мураккаб хайдаш (ректификация).

3. Адсорбция. Газ, буг ёки суяклик аралашмаларидан бир ёки бир неча компонентларнинг говаксимон каттик моддага ютилиш жараёни адсорбция дейилади. Актив юзага эга бўлган каттик материаллар адсорбентлар деб аталади. Тескари жараён, яъни десорбция адсорбентдан кейин олиб борилади ва кўпинча ютилган компонентни адсорбентдан ажратиш олиш учун (ёки адсорбентни регенерация килиш учун) хизмат килади.

4. Куритиш. Каттик материаллар таркибидagi намликни асосан буглатиш билан ажратиш жараёни куритиш дейилади. Бу жараён иссиқлик ва намликни ташувчи агентлар (иситилган хаво, тутунли газлар) ёрдамида олиб борилади. Куритиш жараёнида намлик каттик фазадан газ (ёки буг) фазага ўтади.

5. Каттик моддаларни эритиш ва экстракциялаш. Каттик фазанинг суякликка (эритувчига) ўтиши эритиш жараёни деб аталади. Каттик говаксимон материаллар таркибидан бир ёки бир неча компонентларни эритувчи ёрдамида ажратиш олиш жараёни экстракциялаш дейилади. Агар эритиш жараёнида каттик фаза суяк фазага ўтса, экстракциялаш пайтида эса каттик фаза амалий жихатдан ўзгармай қолади, фақат унинг таркибидagi тегишли компонент суяк фазага ўтади.

6. Кристалланиш. Суяк эритмалар таркибидagi эриган каттик фазани кристалл шаклида ажратиш олиш жараёни кристалланиш деб юритилади. Бу жараён эритмаларни ўта тўйинтириш ёки ўта совитиш натижасида содир бўлади. Кристалланиш пайтида модда суяк фазадан каттик фазага ўтади.

Модда ўтказиш мураккаб жараён бўлиб, бир ёки бир неча компонентни бир фазадан иккинчи фазага фазаларни ажратувчи юза оркали ўтишини

белтилади. Моддаларнинг бир фаза ичида таркалиши моддаларнинг берилиш деб юритилади. Моддаларнинг берилиш интенсивлиги модда бериш коэффициентини β оркали ифодаланади. Моддаларни ўтказиш жараёнининг тезлиги эса k коэффициентини билан характерланади.

Фазаларни ажратувчи юза кўталувчан ва кўталмас бўлади. Газ – суяк (абсорбция), буг – суяклик (хайдаш), суяклик – суяклик (экстракциялаш) системаларида борадиган модда алмашиниш жараёнларидаги фазаларни ажратувчи юза кўталувчан бўлади. Каттик фаза иштироки билан борадиган жараёнларда (адсорбция, экстракциялаш, кристалланиш) фазаларни ажратувчи юза кўталмас бўлади.

8. Мувозанат қондалари

Фазалар қондалар. Бу қонда модда алмашиниш жараёнларидаги мувозанат қондаларининг асосини ташкил этади. Фазалар қондаси куйидагича ифодаланади.

$$\Phi + C = K + 2$$

бу эрда Φ – фазалар сони; C – системанинг эркинлик даражаси ёки унинг мувозанат ҳолатини хисоблашда ўзгартириш мумкин бўлган параметрлар сони; K – системадagi компонентлар сони.

Фазалар қондаси модда алмашиниш жараёнларининг мувозанат ҳолатини хисоблашда параметрларнинг қанчасини ўзгартириш мумкинлигини белгилаб берилади. Бу қондалан модда алмашиниш жараёнларининг икки хил турида ҳам фойдаланиш мумкин: 1) ўзаро таъсир қилувчи иккала фаза таркибида таркалувчи моддалар ташкари инерт компонент – ташувчи бўлади (масалан абсорбция, суякликларни экстракциялаш); 2) иккала фазادا ҳам инерт компонент қатнашмайди (ректификация).

Модда алмашиниш жараёнларининг биринчи турига мисол: икки фазали ($\Phi = 2$) ва уч компонентли, иккала фаза бўйича таркалувчи модда ва иккала фазадagi ташувчи инерт компонентлардан иборат система учта эркинлик даражасига эга бўлади:

$$C = K + 2 - \Phi = 3 + 2 - 2 = 3$$

Бундай шартда иситилган учта параметрни, яъни умумий босим (P), температура (t) ва фазалардан бирининг таркалувчи модда бўйича концентрацияси x_A ва u_A ни ўзгартириш мумкин. Демак, берилган температура ва босим қийматида ($t = \text{const}$, $P = \text{const}$) битта фазанинг айрим концентрациясига иккинчи фазанинг тегишли аниқ концентрацияси тўғри келади.

Модда алмашилиш жараёнининг иккинчи турига мисол: иккита фазадан ($\Phi = 2$) ва иккита таркалувчи компонентдан ($K=2$) иборат система иккита эркинлик даражасига эга бўлади:

$$C = K + 2 - \Phi = 2 + 2 - 2 = 2$$

Агар модда алмашилиш жараёнлари одатда бир хил босимда ўтказилиши ҳисобга олинса, у ҳолда фазанинг концентратсияси ўзгариши билан температура t ўзгаради. Агар бундай жараён ўзгармас температурада ($t = \text{const}$) олиб борилса, фазанинг турли концентратсияларига турли босим кийматлари тўғри келади.

Кимё технологияси ва озик-овкат саноатининг асосий жараёнлари ва аппаратлари фанидан имтиҳон саволлари

1. Жараён деганда нимани тушунасиз?
2. Ушбу фан нимани ўрганади?
3. Машина ва қурилмалар деганда нимани тушунасиз?
4. Жараёнлар қандай синфларга бўлинади?
5. Зичлик нима ва унинг ўлчов бирлигини айтинг. Озик – овкат маҳсулотлари зичлиги қайси факторлардан боғлиқ?
6. Нисбий зичлик ва қатлам зичлиги катталикларини тушунтириб бering.
7. Солиштирама огирлик нима?
8. Қовушқоқлик нимани характерлайди, унинг ўлчов бирлиги қандай?
9. Маҳсулотнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ва солиштирама иссиқлик сифимини тушунтиринг.
10. Кинетика деганда нимани тушунасиз?
11. Жараённинг тезлиги қайси параметрлардан боғлиқ?
12. Жараённинг моддий баланси деганда нимани тушунасиз?
13. Жараённинг иссиқлик баланси нимага асосланади ва қандай тузилади?
14. Жараённинг моддий ва иссиқлик баланси нима мақсадда тузилади?
15. Озик – овкат саноати машина ва қурилмаларига қандай талаблар қўйилади?
16. Озик – овкат саноати машина ва қурилмалари асосан қандай материаллардан тайёрланади?

17. Озик – овкат саноат машина ва қурилмаларида қўлланиладиган материаллар қайси кўрсаткичлари асосида танланади?
18. Ўхшашлик теоремалари ва бу теоремаларни яратган олимлар ҳақида нималар биласиз?
19. Гидромеханик, иссиқлик, диффузион, ўхшашлик мезонлари мазмунини тушунтириб бering. Галилей ва Архимед, Нуссelt ва Био мезонлари ўртасида қандай ўхшашлик ва фарқ мавжуд?
20. Ўлчамларни таҳлил қилиш усулидан қандай шартносларда фойдаланиш мумкин?
21. Бирорта мисол ёрдамида ўхшашлик назарияси ва моделлаштириш принципининг аҳамиятини тушунтириб бering.
22. Математик ва физик моделлаштиришнинг асосий мақсади нимадан иборат?
23. Моделлаштиришни қайси тартибда олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлади?
24. Майдалаш ва сирлаш жараёнларини қўлдан мақсад нима?
25. Маҳсулот зарраларининг бошланғич ва охириги ўлчамларига кўра майдалаш қандай турларга бўлинади?
26. Майдалаш усулларини айтиб бering.
27. Майдалашга сарфланадиган нш нималарга боғлиқ?
28. Майдалагичларнинг қанча турлари мавжуд?
29. Майдалагичларга қўйиладиган асосий талаблар нималардан иборат?
30. Майдалагичларнинг афзаллик ва камчиликлари нималардан иборат?
31. Маҳсулотларни сирлашнинг қандай турлари мавжуд?
32. Ҳаво сепараторларининг ишлаш принципи нимага асосланган?
33. Пресслаш озик-овкат саноатида нима мақсадда қўлланилади?
34. Суспендлаштириш ва брикетлаш ўзаро бир – биридан нима билан фарқ қилади?
35. Прессларнинг қандай турлари мавжуд?

36. Қандай технологик жараёнлар иссиқлик алмашиниш жараёнларига мисол бўлади?
37. Иссиқлик ташувчиларга қандай талаблар қўйилади?
38. Иссиқлик ўтказиш деб нимага айтилади?
39. Иссиқлик ўтказиш коэффициентининг физикавий маъносини тушунтиринг.
40. Иссиқлик тарқалишининг қандай усуллари мавжуд?
41. Фуренинг иссиқлик ўтказиш қонунининг мохияти нимадан иборат?
42. Иссиқлик нурланиши йўли билан иссиқлик тарқалиши қандай қонунлар билан ифодаланлади?
43. Иссиқлик бериш деб нимага айтилади ва у қандай қонунлар билан ифодаланлади?
44. Иссиқлик бериш коэффициентининг физикавий маъноси нимадан иборат?
45. Иссиқлик алмашиниш жараёнларининг ҳаракатлантирувчи кучи нима ва у қандай аниқланади?
46. Нима учун иситкичларни ҳисоблашда ҳаракатлантирувчи кучнинг ўртача қийматидан фойдаланилади?
47. Иссиқлик алмашиниш юзаси қандай факторларга боғлиқ?
48. Иссиқлик алмашиниш жараёнларини қандай усуллар билан жадаллаштириш мумкин?
49. Озик - овқат саноатида қандай иситкичлар ишлатилади?
50. Иситиш учун сарфланган иссиқлик ташувчи сарфи қайси тенглама ёрдамида аниқланади?
51. Сув буги ёрдамида иситишнинг қандай усуллари мавжуд?
52. Сув ёрдамида иситиш қандай ҳолларда қўлланилади?
53. Электр энергияси ёрдамида иситишнинг қандай усуллари мавжуд?
54. Иситишда қандай иссиқлик ташувчи агентлар қўлланилади?
55. Конденсацияланиш жараёни нима максатда қўлланилади?
56. Пастеризация ва стерилизация жараёнлари озик - овқат саноатида қаерларда қўлланилади?
57. Иситкичларнинг қанча синфлари мавжуд?
58. Бир йўлли қобик-трубали иситкичнинг тузилишини тушунтиринг?
59. Қобик-трубали иситкичларда иссиқлик алмашиниш жараёнларини жадаллаштиришнинг қанча йўллари мавжуд?
60. Қобик трубали иситкичларнинг афзаллиги ва камчиликлари нимадан иборат?
61. «Труба ичиде труба» типидagi иситкичлар қандай ҳолларда қўлланилади ва уларнинг афзаллигини тушунтиринг.

62. Пластинида иситкичларнинг афзаллиги ва камчиликларини тушунтиринг.
63. Конденсаторларнинг қанча турлари мавжуд?
64. Буглашти жараёнининг мохияти нимадан иборат?
65. Буглашти йўли билан қандай эритмалар қуюқлаштирилади?
66. Температура депрессияси нималарга боғлиқ ва у қандай ҳисобланади?
67. Буглаштининг қандай усуллари мавжуд?
68. Буглаштиган сув микдори нималарга боғлиқ?
69. Буглаштида иситувчи бугнинг сарфи қандай аниқланади ва у нималарга сарф бўлади?
70. Фойдалан температуралар фарқи ва умумий температуралар фарқи орасида қандай фарқ бор?
71. Буглаштига сарфланган бугни тежашнинг қандай йўллари мавжуд?
72. Қўп қорусел буглаштиш қурilmаларида иситувчи буг нималар ҳисобига тежалди?
73. Гидравлик депрессия деб нимага айтилади?
74. Гидростатик депрессиянинг мохияти нимадан иборат?
75. Буг қурilmаларининг қандай турлари мавжуд?
76. Сув буг ижекторли совутиш машиналарининг ишлаш принципини тушунтириб бериш
77. Совутиш агент сифатида қандай моддалар ишлатилади?
78. Модда алмашиниш жараёнларининг саноатдаги аҳамияти нималардан иборат? Бундай жараёнлар неча турга бўлинади?
79. Фазаларнинг таркиби қандай усуллар билан ифода қилинади?
80. Фазалар қондасининг мазмунини бирорта мисол асосида қандай тушунтириш мумкин?
81. Қарама - қарши йўналишли модда алмашиниш қурilmаси учун моддий баланс тенгламаси қандай тузилади?
82. Молекуляр диффузия ёки Фикнинг биринчи қонун қандай ифодаланди. Диффузия коэффициентининг физик мазмуни ва ўлчов бирлигини тушунтиринг.
83. Турбулент диффузия коэффициентининг физик мазмуни ва ўлчов бирлигини тушунтиринг.
84. Модда бериш коэффициентининг физик мазмуни ва ўлчов бирликларини тушунтиринг.
85. Модда ўтказиш жараёнларини қандай усуллар билан тезлатиш мумкин?
86. Модда алмашиниш қурilmаларининг асосий ўлчамларига нималар қиради ва уларни қайси усуллар билан аниқласа бўлади?
87. Адсорбция жараёнининг саноатда ишлатилиши. У неча турга

- бўлинади? Адсорбция ва адсорбция ўртасида қандай фарқ бор?
88. Саноатда ишлатилган адсорбентлар. Адсорбентларни танлашда қандай кўрсаткичлар инобатга олинади?
89. Заррача ичидаги капилляр каналларнинг ўлчамларига кўра адсорбентлар неча турга бўлинади? Адсорбентларнинг хоссаларини ўрганиш учун қандай қаттиқликлар ишлатилади?
90. Адсорбентларнинг асосий турлари. Даврий ишлайдиган адсорбентларнинг тузилиши ва ишлаш принципи. Даврий адсорбция жараёни неча босқичдан иборат?
91. Даврий ишлайдиган адсорбцион қурилманинг таркибий қисмларини айтинг. Рекуператсия жараёни неча босқичдан иборат?
92. Суюқликларни ҳайдаш жараёнининг саноатда ишлатилиши. Ҳайдаш неча турга бўлинади?
93. Қандай шaroитларда оддий ҳайдаш усули ишлатилади? Бу усул неча турга бўлинади?
94. Дистилляция ва ректификация ўртасида қандай фарқ бор?
95. Даврий ва узлуксиз ишлайдиган ректификацион қурилмаларнинг ишлаш принципларини тушунтириг.
96. Ректификацион колонналарнинг самардорлигини қайси усуллар ёрдамида ошириш мумкин?
97. Қаттиқ материалларни экстракциялаш ва эритиш жараёнининг саноатдаги роли. Экстракциялаш ва эритиш ўртасида қандай умумий ва хусусий томонлар мавжуд?
98. Қаттиқ ва суюқ фазаларнинг ўзаро таъсирлашиш усуллари неча турга бўлинади? Бу усуллар ичида қайси бири саноатда кўп қўлланилади?
99. Қаттиқ жисмларни экстракциялаш жараёнининг менаизми. Бу жараён неча босқичдан иборат ва қандай тенглама орқали ифода қилинади?
100. Экстракциялаш қурилмаларининг умумий классификацияси. 24. Даврий ишлайдиган қурилмалар каторига қайси экстракторлар кирди?
101. Шнекли ва лентали экстракторлар. Бу экстракторларнинг афзалликлари нимадан иборат?
102. Нима сабабдан қаттиқ материалларни экстракциялаш жараён интенсификацияга муҳтож? Қаттиқ зарчаларнинг ўлчами ва эритувчининг температураси экстракциялаш жараёнининг тезлигига қандай таъсир кўрсатади?
103. Кристалланиш жараёнининг моҳияти ва унинг саноатидаги роли. Кристалланиш ва эритиш жараёнлари ўртасида қандай умумийлик ва фарқ бор?

104. Кристаллизаторларнинг турлари. Саноатда қайси кристаллизатор энг кўп тарқалган?
105. Вакуум-кристаллизаторларнинг тузилиши. Кристалланиш жараёнида вакуумдан фойдаланиш қандай афзалликларга эга?
106. Саноатда қом - ашёларни қуритиш учун қандай қуритиш усуллари қўлланилади?
107. Қуритиш жараёнининг ҳаракатлантирувчи кучи.
108. Табибий ва сунъий қуритиш жараёнларининг фарқини тушунтириб беринг.
109. Қуритишларнинг махсус турларига мисоллар келтиринг.
110. Қуритиш теълиги на давлари.

Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Салимов З. Нефть ва газни қайта ишлаш жараёнлари ва ускуналари. Тошкент, Алоқани, 2010. - 507 б.
2. Салимов З., Туйчиев И. - Химиявий технология протсесслари ва аппаратлари, Тошкент, Ўқитувчи, 1987. - 408 б.
3. Салимов З. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари. 1-том, Тошкент, Ўзбекистон, 1994. - 366 б.
4. Юсупбеков Н.Р. ва бошқалар. Кимё ва озик - овқат саноатларининг асосий жараёнлари ва қурилмалари. Тошкент. ТошКТИ, 2000. - 321 б.
5. Юсупбеков Н.Р. ва бошқалар. Кимё технологиясининг асосий жараён ва қурилмалари. Тошкент. Шарк. 2003. - 644 б.
6. Юсупбеков Н.Р., Нурмухаммедов Н.Р. ва бошқалар. Кимё ва озик-овқат саноатларининг жараёнлари ва қурилмалари фанидан ҳисоблар ва мисоллар. Т.: ТошКТИ, 1999 - 352 б.
7. Жумаев К.К. ва бошқалар. Нефть ва газни қайта ишлаш қорхоналари жиҳоз ва қурилмалари. Тошкент. Ўзбекистон, 2009-260 б.
8. Дитнерский Ю.Г. Процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1999.
9. Салимов. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари. Т.2. Модда аламиниш жараёнлари: Олий ўқув юртлари учун дарслик. Т. : Ўзбекистон, 1995.- 238 б.
10. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. 2- изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1999. - 551 с.