



EURASIAN
TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY

*Орындаған: Сақтағанова А
Көшербай Қ*

*Ақба
сулардың ион
алмасуы*

Жоспар

- 0 1. Ағынды судағы ион алмасу*
- 0 2. Ион алмасу*
- 0 3. Процестің физика-химиялық негіздері*
- 0 4. Экстракция әдістері*
- 0 5. Технологиялық схемалар мен жабдықтар*

Ағынды судағы ион алмасу

Иондық тазалау ағынды сулардан ауыр металдарды алуға (никель, ванадий, хром марганец т.б), және де фосфор, цианды қосылыртарды, радиоактивті заттарды бөліп алуға пайдаланылады. Бұл әдіс бағалы заттарды қалпына келтіруге мүмкіндік береді. Ион алмасу процесінде суды тұзсыздандыру кезеңі кең таралған.

Иондық алмасудың мәні. Иондық алмасу өзара әрекеттесу процесін білдіреді айырбастау қасиеттері бар қатты фазалы ерітінді модулі ерітіндідегі иондар, ерітіндідегі басқа иондар. Бұл қатты фазаны құрайтын заттар ион алмастырғыштар деп аталады. Олар іс жүзінде суда ерімейді.

- 0 Ион алмастырғыштардың сіңіру қабілеті** айырбаспен сипатталады. Бұл жұтылған иондардың баламаларының саны бойынша анықталады бірлік массасы немесе ион алмастырғыштың көлемі.
- Жалпы сыйымдылығы** - бұл бірлік көлемін немесе ион алмастырғыш массасын толығымен қанықтыру
- 0 Статикалық сыйымдылық** - бұл тепе-теңдік кезінде ион алмастырғыштың алмасу қуаты жұмыс жағдайына байланысты
- 0 Динамикалық алмасу қуаты** - бұл ион алмастырғыштың ерітінділерді фильтрациялық шарттарда анықтайтын сүзіндіге енгізу.
- 0 Табиғи және синтетикалық ион алмастырғыштар.** Иониттер бейорганикалық (Минералды) және органикалық болып табылады.
- 0 Бейорганикалық табиғи ион алмастырғыштарға** цеолит, саз, минералдар, әртүрлі микробтар кіреді.
- 0 Органикалық табиғи ион алмастырғыштар** топырақтың және көмірдің гуминді қышқылдары

Ион хроматографияда ионалмастырғыштардың жіктелуі

<i>Шайыр түрі</i>	<i>Шайыр табиғаты</i>	<i>РН аралығы</i>	<i>Қолдану аймағы</i>
Күшті қышқылды, катион алмастырғыш	Сульфирленген полистирол	1-14	Катиондарды, витаминдерді, пептидтерді (амин қышқылын бөлу)
Әлсіз қышқылды	Карбоксилденген	5-14	Ауыспалы элементтердің катиондарын, амин қышқылын, органикалық негіздерді,
катион алмастырғыш	Полиметакрилат		антибиотиктерді бөлу, биохимиялық бөлу
Күшті негізді анион алмастырғыш	Аммонийлі тобы бар полимтирол	0-12	Аниондарды, галогендерді, Б витаминдерін, майлы қышқылдарды бөлу.
Әлсіз негізді анион алмастырғыш	Полиамин полистирол немесе фенил-формальдегидті шайыр	0-9	Комплекті металл аниондарын, түрлі зарядтағы аниондарды амин қышқылын, витаминдерді бөлу.

Ион алмасу

- 0* Ион алмасу - ерітіндінің құрамында иондарды, иондарды ерітінділермен алмастыруға қабілетті қатты зат ион алмастырғышпен ерітіндінің өзара әрекеттесу процесі. Қышқылды қасиеттері бар (катионерлері) иониттер электролит ерітінділерінен оң иондарды сіңіруге қабілетті және сілтілі қасиеттері (анион алмастырғыштар) теріс иондар болып табылады. Егер иондар катиондар мен аниондарды алмастырса, олар амфотериялық деп аталады.
- 0* Ион алмастырғыштар жасанды (синтетикалық) және табиғи, минералды және органикалық деп екіге бөлінеді.
- 0* Иондық алмасуға арналған кәрізді өңдеу процестері, соның ішінде қоспаларды алу және ион алмастырғыштарды қалпына келтіру кезеңдері (сүзгілер) немесе үздіксіз әрекеттермен аппараттарда жүзеге асырылады.

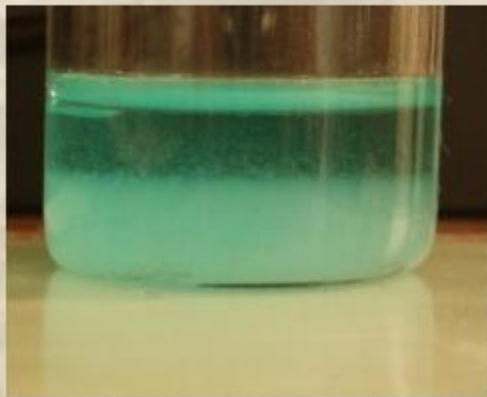
Ион алмасу реакциялары

Иондар арасында алмасу реакциялары жүреді.

Ион алмасу реакциялары 3 жағдайда аяғына дейін жүреді



Тұнба түзілгенде



Газ бөлінгенде



Су түзілгенде



*** Қалған уақытта ион алмасу реакциялары

0 Пакет фильтри төменгі бөлігінде орналасқан, сүзгі бөлімі бойымен суды біркелкі төгуге арналған саңылаусыз дренаж құрылғысымен жабық цилиндрлік резервуар болып табылады (Сурет 14.12.а).

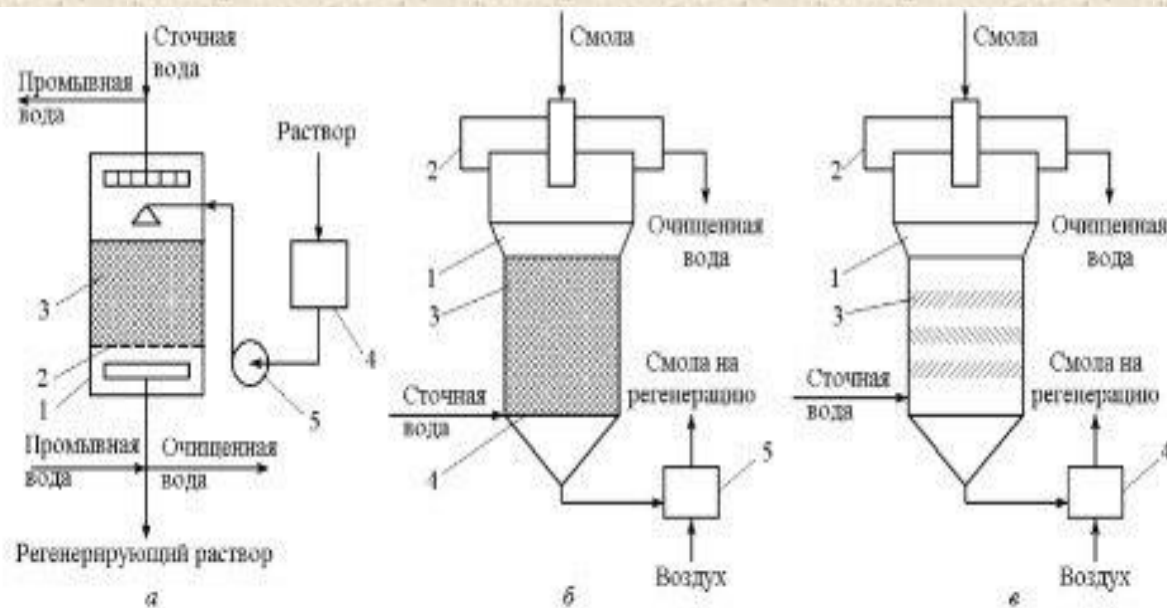
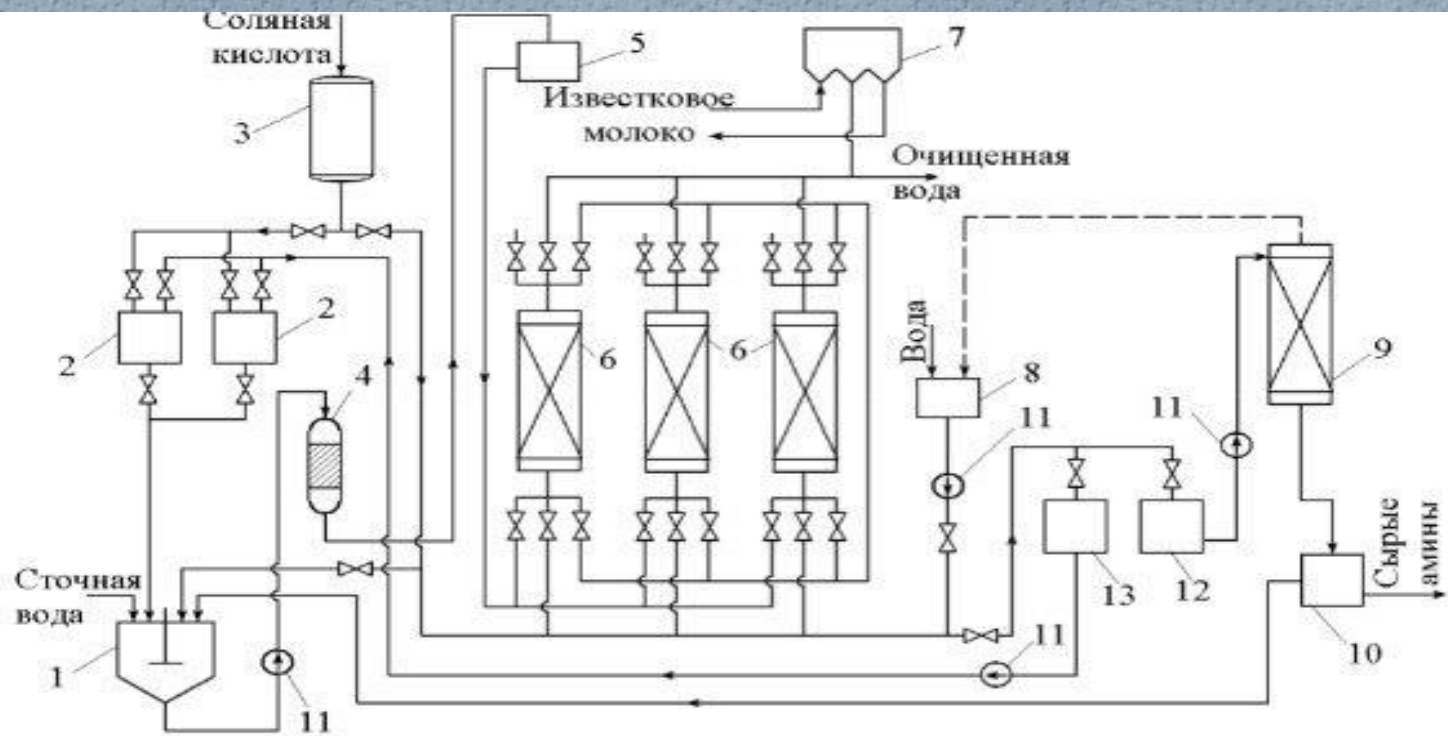


Рис.14.12. Схемы ионообменных установок: а - периодического действия: 1 - корпус; 2 - решетка; 3 - слой ионита; 4 - бак с регенерирующим раствором; 5 - насос; б - с движущимся слоем ионита: 1 - корпус; 2 - разделительная зона; 3 - слой смолы; 4 - тарелка; 5 - эрлифт; в - с псевдооживленным слоем ионита: 1 - корпус; 2 - разделительная зона; 3 - тарелки; 4 - эрлифт

- 0 Иондық алмасу төсемінің биіктігі 1,5-3,0 м, жоғары немесе төменнен суды тазартуға, жоғарыдан қалпына келтіретін ерітіндіні алуға болады. Судың тазартылған суындағы иондардың мөлшеріне қарай сүзу жылдамдығы 8-ден 25 м / с дейін болады.
- 0 Сутегі түрінде КУ-2 катиондары бойынша хлоранилин өндіретін ағынды сулардың ион алмасу технологиясының технологиялық сызбасы көрсетілген.(14.13.сурет)



14.13-сур. Хлоранилин өндіретін ағынды сулардың ион алмасу схемасы
 1 - ағынды су сыйымдылығы; 2 - HCl өлшеу; 3 - HCl жиынтығы; 4 - сүзгі; 5 - толтыру ыдысы; 6 - иондық алмасу бағандары; 7 - әк сүті диспенсері; 8 - қалпына келтіру ерітіндісі шарасы; 9 - айдау колониясы; 10 - қондырғы-сепаратор; 11 - сорғылар; 12 - қалпына келтіру ерітіндісінің қабылдағышы; 13 - HCl қалдықтары

- 0 Сорғы II арқылы резервуардағы қышқылдандырылған ағынды сулар фильтрге 4 берілді, мұнда тұнба қоспалары тұнбаға түседі. Сүзінді 5 қысымды резервуардан бірінен кейінгі ионды алмастырғыш бағандарға дейін өтеді. Әдетте, екі баған ион алмасу режимінде жұмыс істейді, ал біреуі қалпына келтіріледі. Өлшеу цистернасынан 8 қалпына келтіру аммиак-метанол ерітіндісі төменгі жағынан қалпына келтіретін бағанға жіберіледі, 35-40 ° C дейін қызатын су қалпына келтірілген бағаны жуу үшін сол метр арқылы беріледі.
- 0 Пайдаланылған регенерациялау ерітіндісі қабылдағышқа 12 жіберіледі, мұнда ол метанол мен аммиакты дистилляциялау үшін 9 дистилляционды бағанға жіберіледі. Дистиллят - катиондарды алмастырғышты қалпына келтіруге оралған аммиак-метанол ерітіндісі, төменгі өнім фазалардың 10-бөлгіш қондырғысына жіберіледі; су қабаты 1 ағынды сорғышқа қайтарылады, ал шикі аминдердің қабаты дистилляциялау және кәдеге жарату үшін жіберіледі. Аммонийдің су-метанол ерітіндісімен регенерациядан кейін, сутегі түрінде жууға арналған катионды алмастырғыш ыдыс 3-тен алынған 8-10% тұз қышқылдық ерітіндісімен жуылады.
- 0 Колоннан ағып шыққан қышқыл 13-ші резервуарда жиналады және ағынды сулардың рН-ні реттеу үшін 2-дегі шығыс метрлеріне беріледі.

Процестің физика-химиялық негіздері

- 0* Өнеркәсіптік ағынды суларды тазарту үшін фенолдарды, майларды, органикалық қышқылдарды, анилинді, металл иондарын және т.б. салыстырмалы жоғары мазмұнмен тазалау үшін пайдаланылады, бұл экстракция шығындарын өтеуге мүмкіндік береді. Көптеген өнімдер үшін, экстракцияны пайдалану 3-4 г / л-тан астам концентрацияда орынды.
- 0* Ең көп пайдаланылатын экстракция әдісі фенолдардың айтарлықтай мөлшерін қамтитын қатты отынды (тас және қоңыр көмір, сланец, шымтезек) термиялық өңдеуге арналған кәсіпорындардан тоспа суларды тазарту үшін қолданылады. Ағынды суларды фенол өндіру тиімділігі 92-98% жетеді.
- 0* Экстракция әдісі ластаушы заттардың өзара ерімейтін сұйықтықтар арасында, тиісінше, олардың ерігіштігі арасында бөлінуіне негізделеді.

0 Қалпына келтірілген зат концентрациясы тиісінше экстрагентіде және тұрақты тепе-теңдік кезінде суда болады:

$$K_p = C_{\text{э}}/C_{\text{в}},$$

K_p бөлу коэффициенті экстракция кезінде динамикалық тепе-теңдікті сипаттайды және жүйенің компоненттерінің табиғатына, судағы қоспалар мен экстрагентке және температураға байланысты.

Тепе-теңдікке жеткен кезде экстрагентідегі экстрагенттердің концентрациясы ағынды суға қарағанда әлдеқайда жоғары. Экстрагентіде бөлінетін зат еріткіштен бөлінеді және оны тастауға болады. Экстрагент кейін тазалау процесіне қайтарылады. Бірқатар жағдайларда, экстракция үрдісі көлемде немесе фазалық интерфейсте болған химиялық реакцияның салдарынан күрделене түседі, соның салдарынан еритін молекулалары еріткіш компоненттерімен жұмыс істейді. Химиялық реакция жаңа химиялық қосылыстардың пайда болуына алып келеді, экстракция жылдамдығына әсер етеді. Бұл, мысалы, қышқылдық органикалық қосылыстар - сірке және бензой қышқылдары, фенол су ерітіндісінен алу кезінде орын алады.

Экстракция әдістері

- 0* Экстракция арқылы ағынды суларды тазалау бірнеше кезеңдерден тұрады: ағынды суларды органикалық экстрагенттермен араластыру, қалыптастырушы сұйық фазаларын бөлу, сығындыдан экстрагентті қалпына келтіру
- 0* Экстрагенттер мен ағынды сулардың арасындағы байланыс әдісімен экстракциялық әдістер кросс-ағынға (экстрагенттердің жаңа бөліктері бар суды бір және бірнеше рет өңдеуге), сатылы-қарсы тоғыстың (қарсы әрекет ету принципі бойынша жұмыс істейтін бірқатар құрылғыларда су мен экстрагенттерді араластыру) және үздіксіз қарсы тотыққа бөлінеді және экстрагентті бір аппаратта кейінгі бөлу арқылы қарсы принципі бойынша). Практикалық қолдану соңғы екі әдісті алды.

0 Судағы экстрагирленетін заттардың соңғы концентрациясы материалдық баланстың теңдеуінен анықталуы мүмкін:

$$C_H Q = C_K Q + C_E W.$$
$$K = C_E / C_K:$$
$$C_K = C_H / (1 + v K_p)^n,$$

Онда C_H және C_K тиісінше бастапқы және соңғы концентрациясы суда алынатын заттар; n - экстракция сатыларының саны; $in = W / Q$ - бұл экстрагенттің W сығындысы көлемінің судың көлеміне қатынасына тең.

Үздіксіз қарсы қарсы экстракция кезінде (Сурет 14.14b), су мен экстрагент экстрагентті суда дисперсияны қамтамасыз ететін бірдей құрылғыға бір-біріне қарай жылжиды, ал ағынды сулардың қоспалары үздіксіз экстрагентке тасымалданады.

$$v = \frac{C_H - C_K}{K_p C_H}.$$

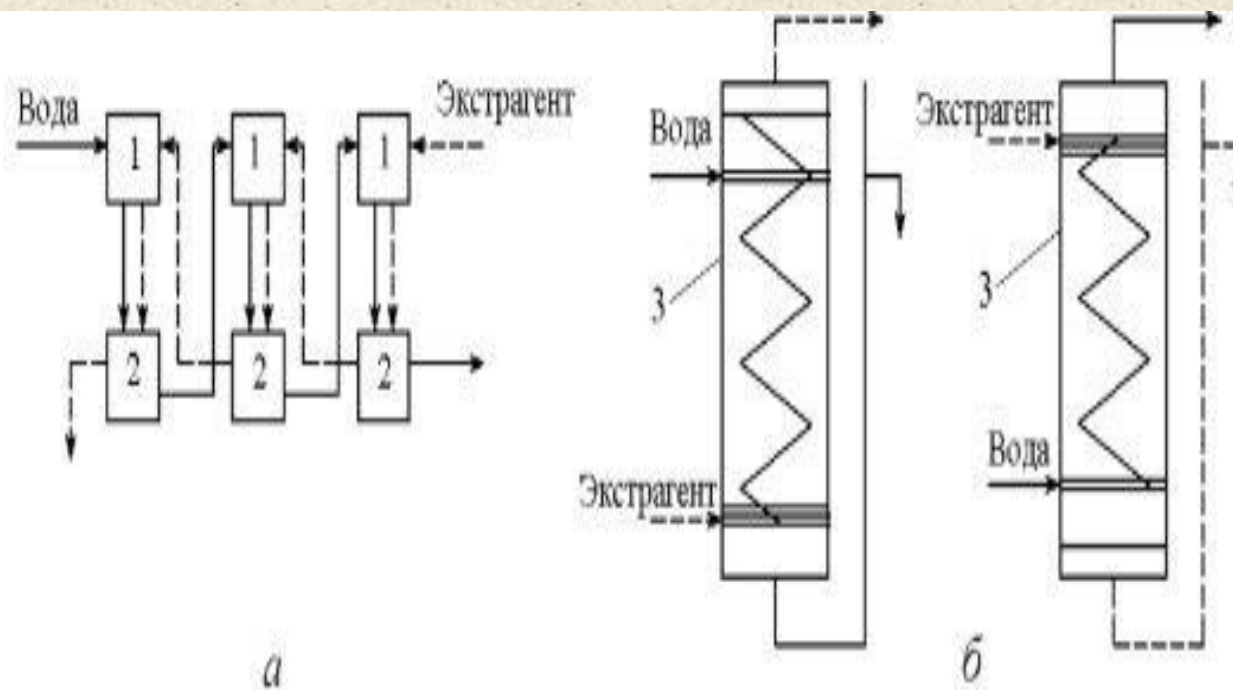


Рис.14.14. Схемы экстракции: а - ступенчато-противоточная; б - непрерывно-противоточная

1 - смеситель; 2 - отстойник; 3 - колонна

Технологиялық схемалар мен жабдықтар

- Өндірістік сарқынды суды тазартудың технологиялық сызбасы ағынды сулардың мөлшері мен құрамына, экстрагенттердің қасиеттеріне, оны қалпына келтіру әдістеріне және басқа да факторларға байланысты және әдетте мыналарды қамтиды:
- 1. Шығарғанға дейін суды дайындауға арналған қондырғылар (цистерналар, флотаторлар, механикалық тазалауға арналған сүзгілер, бейтараптандырғыштар, салқындатқыш құрылғылар).
- 2. Экстракциялық қондырғылар, экстрагенттер буларының, экстрагенттер бөлімдерінің буларын алу. Шығару колонналарының құрылымдары ағынды сулар мен сығындылармен байланыстыру жолына байланысты. Бүріккіш және инъекциялық бағандар пайдаланылады, араластырудың қарқындылығы мен тиімділігін арттыру үшін жақсы пайдаланылатын бағандар, ағынды пульсациялы бағандар немесе қозғалатын торлы науалар бар. Колоннаның түрін таңдау экстракциялық қадамдардың қажетті санымен және рұқсат етілген энергия шығындарымен анықталады. Шығару бағандарының кейбір түрлерінің схемалары 14.15-суретте келтірілген.

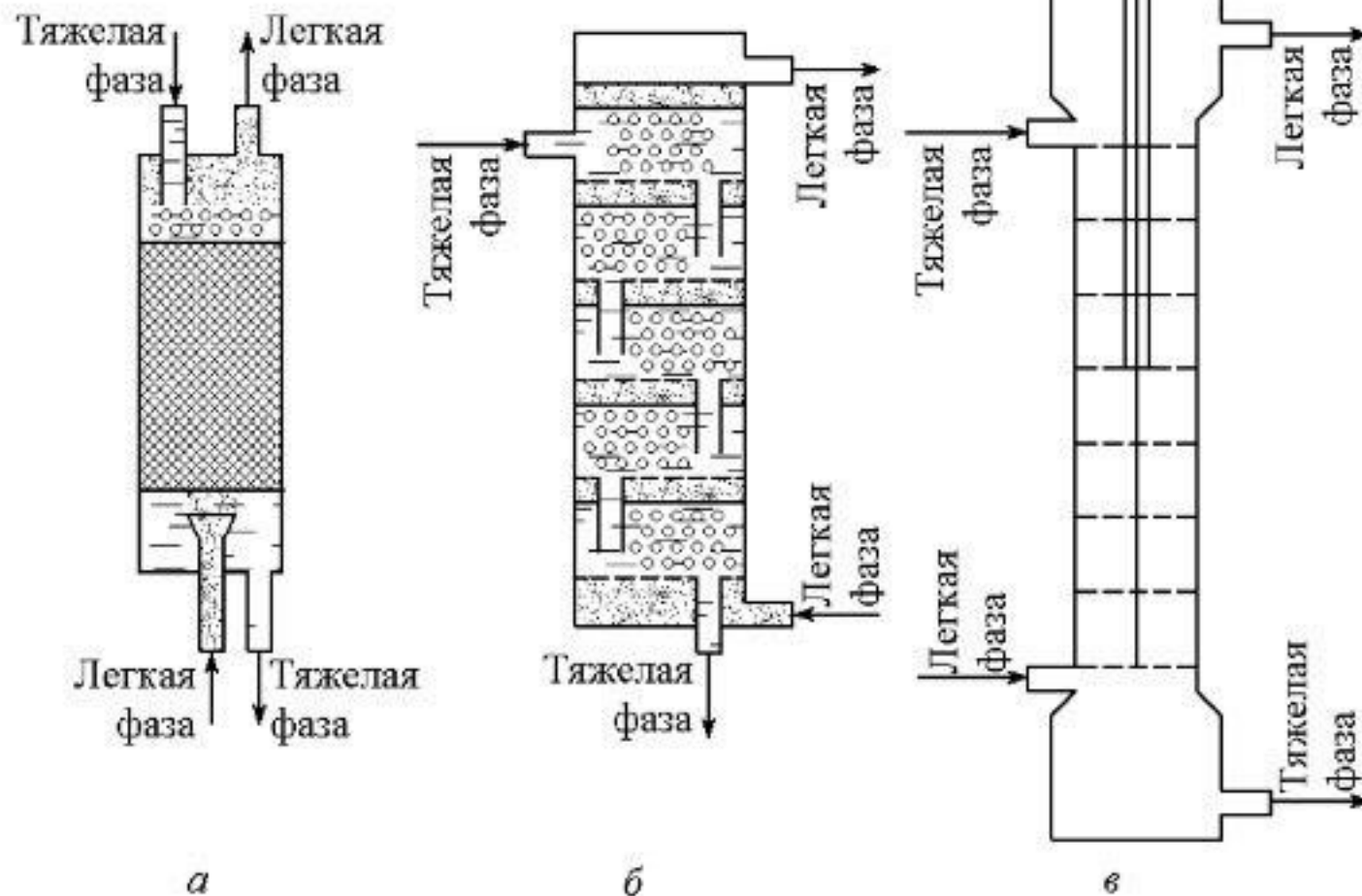


Рис.14.15. Схемы экстракционных колонн: а - насадочная; б - с перфорированными сетчатыми тарелками; в - с подвижными сетчатыми тарелками

0 3. Тазартылған судан еріткішті қалпына келтіру қондырғылары. Суда еритін экстракты әдетте дистилляциялау арқылы қалпына келтіріледі, ол оралған колонда жүзеге асырылады. Колоннаның жоғарғы жағында қыздырылған су, ал төменнен - ыстық бу. Жоғары бу қысымы бар еріткіштерді ауаны немесе басқа газдарды үрлеу арқылы қалпына келтіруге болады. Бұл суды жылыту үшін жылуды азайтуды, сондай-ақ жоғары температурада гидролизденуден туындаған еріткіштің шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Жеңіл гидролизденетін еріткіштер үшін, судан еріткіш басқа арзан еріткіштен алынатын кезде, ағын суларды кетіру әдісін қолдануға болады, содан кейін айдау арқылы судан оңай алынуы мүмкін.

0 4. Сығындыдан еріткішті қалпына келтіру. Оларға жылу алмастырғыш-алдын ала қыздырғыш, бір немесе екі реттік қалпына келтіру колонкасы, салқындатқыш құрылғылар, сепараторлар, қалпына келтірілген экстрактор мен жинақталған заттардың жинаушылары жатады

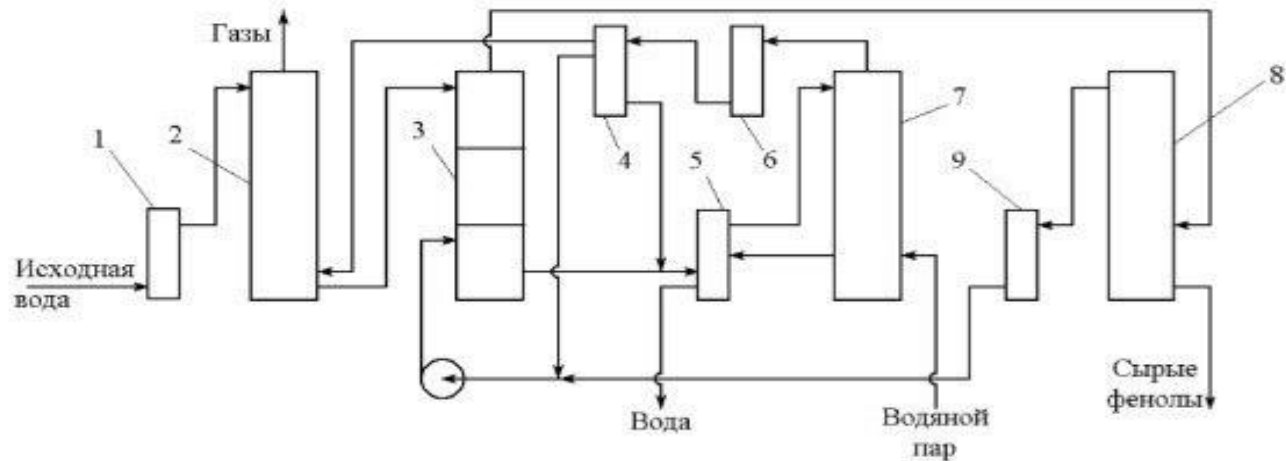


Рис.14.16. Схема экстракционного обесфеноливания сточных вод коксохимических производств феносульваном

1 - холодильник; 2 - оросительная колонна; 3 - экстрактор; 4 - сепаратор; 5 - конденсатор; 6 - теплообменник; 7 - отгонная колонна; 8 - дистилляционная колонна; 9 - конденсатор; 10 - сборник феносульвана

- 0 Сурет 14.16 ағынды суларды шығаратын қондырғының схемасын көрсетеді.
- 0 Фенолмен байытылған феносалт 3 экстракторынан шығып, дистилляция бағанында вакуум көмегімен қалпына келтірілген. Бұл колонканы қалдыратын феносолван булар конденсациялаушы 9 -де конденсацияланып, жаңа фенозолван қосылған фенозолван 10 жинағына жіберіледі. Фенолдар қалдықты қалдырады және мерзімді түрде жойылады.

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!!!