

Әдістемелік ұсыныстар
титулдік парағы



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/40

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті
Металлургия кафедрасы

«Ауыр түсті металдар металлургиясы» пәні бойынша

5В070900 «Металлургия» мамандығының студенттеріне арналған

пәнді оқыту бойынша

ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАР

Павлодар



БЕКІТЕМІН
ОІЖ проректор
_____ Н.Э.Пфейфер
«_____» _____ 20__ж

Құрастырушы: аға оқытушы А.Г. Бакиров _____

Металлургия кафедрасы

ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАР

«Ауыр түсті металдар металлургиясы» пәні бойынша

5В070900 «Металлургия» мамандығының студенттеріне арналған

20__ж. «_____» _____ металлургия кафедрасы отырысында
ұсынылған хаттама №_____

Кафедра меңгерушісі _____ М.М. Сүйіндіков 20__ж. «___» _____
(қолы)

Металлургия, машина жасау және көлік факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі
қолдады, хаттама №____, «_____» _____ 20__ж.

ОӘК төрағасы _____ Ж.Е. Ахметов 20__ж. «___» _____
(қолы)

ЖжӘҚБ ҚҰПТАЛҒАН

ЖжӘҚБ бастығы _____ Е.Н.Жуманкулова, 20__ж. «___» _____

(қолы)

Университеттің оқу-әдістемелік кеңесінде құпталған

20__ж. «_____» _____ хаттама №____,

Мазмұны

Кіріспе	4
1. Пән мазмұны	5
2. Пәннің тақырыптық жоспары	9
3. Бақылау сұрақтары	13
Пайдаланылған әдебиеттер	17

Кіріспе

«Қорғасын мен мырыш металлургиясы»- түсті металлургияда маммандандырылған инженер-металлургты дайындаудағы негізгі пәндердің бірі қорғасынды және мырышты шикізатты (өңдеудегі) металлургиялық өңдеудегі технологиялық сұрақтарды оқу пәні.Пәнді оқытудың негізгі мақсаты мамандарды қорғасын-мырыш саласындағы өндірістегі, жобалық және зерттеу бөлімшелерінде ұйымдастыру жұмыстарына дайындау.

«Қорғасын және мырыш металлургиясы» курсы міндетіне студенттердің қорғасын мен мырыштың қолдану аясында жұмыс істеуге қажетті білім беру, міндетті технологиялық сұлбаларды, тотығу-күйдіру үрдісінің теориялық негізін, тотықсыздану және леквационды балқымаларды, сілтілеу үрдістерің, ертінділерді тазартуды, электролиттік рафенированияны және ертіндіден металды бөліп алу.

Білу қажет: технологиялық процестердің негізгі шарттарын іске асыру, техника-экономикалық көрсеткіштері,негізгі жабдықтардың міңездемесі, тотыға күйдіру процесінің негізгі теориясын, тотықсыздану және заласыздандыру балқымасы, сілтілеу процесің, ертіндіні тазарту, электрлік рафинирлеу және ертіндіден темірдің бөлінуі.

Істей білу қажет: типтік металлургиялық есептеудің орындалоуымен таныса бастау, жобаланған құрылғылар үшін есептелген қорытындыларды қолдану, сонымен қатар зертханалық ортадағы технологиялық үрдістердің пайда болуымен таныса бастау, алынған қорытындыны өңдеу, олардың қорытындылары және формуланған қорытындысы.

Пән тақырыптарының қысқаша мазмұны мен ұсыныстары

1-тақырып. Кіріспе. Мыс және оның қосындыларының қасиеттері.

Мыс, никель қорғасын, мырыш өндіру технологияларының дамуы жөнінде қысқаша тарихи мәліметтер. Металдардың физика-химиялық қасиеттер, олардың осы күнгі қолданылатын жерлері, өндіру мен тұтынудың динамикалық дәрежесі. Мыс және оның қосындыларының қасиеттері, осы күнгі өндірістік өндіру дәрежесі, тұтыну құрылымы, мыстың нарықтық сипаттамасы, мысты пайдалану аясының сипаттамасы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 112-117; [6], 15-19 б.

2-тақырып. Шикіқұрамды дайындау.

Зауыт қоймаларында шикізаттарды сақтау және көлік. Шикіқұрамдарды дайындаудың әдістері: бункерлі, қатар-қатар және материалдарды орталандырудың дымқыл әдістері; шихталарды (дымқылдату) кептіру технологиясы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 9-10 б.

3-тақырып. Сульфидті шикіқұрамды күйдіру тәжірибесі және теориялық негіздері.

Күйдіру кезіндегі минералдардың бағыты. Көпподты пештермен қайнайтын қабаттағы пештер құрылысы мен жұмыс істеу принциптері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 102-109; [5], 121-130 б.

4-тақырып. Мысты шикіқұрамды шағылдырып балқыту. Мысты шикіқұрамдарды шағылдырып балқыту. Жылу пештерінің жұмысы, отындары және құрылымы. Балқыту кезінде жүретін физика-химиялық процестер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 106-117; [5], 130-142 б.

5-тақырып. Мысты шоғырлар мен кендерді электрмен балқыту. Жылу пештерінің жұмысы және құрылымы. Техника-экономикалық көрсеткіштері. Сульфидті шоғырларды асылған күйде балқыту, процестердің әр түрлілігі, күйдіріп-балқытудың теориялық негіздері, процестің тәжірибесі, пештердің құрылымы, технологиялық көрсеткіштері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 119-128 б.

6-тақырып. Мысты штейндерді конвертрлеудің тәжірибесі және теориялық негіздері.

Бірінші және екінші кезеңдегі реакциялар, өнімдердің құрамы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 97-119; [5], 150-155 б.

7-тақырып. Қара мысты тазарту. Қара мысты отпен тазалау, қоспаларды тотықтандыру мен шлактандырудың теориясы, мысты қалпына келтіру процесінің тәжірибесі, отпен тазалауға қажетті пештер. Мысты электролиттік әдіспен тазалау, катодтық және анодтық процестер, қоспалардың бағыты, электролит құрамы, ваннаның құрылымы, процестің көрсеткіші.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 136-185; [5], 174-182 б.

8-тақырып. Мыстың гидрометаллургиясы.

Гидрометаллургиялық жолмен өңдеуге шикізаттарды дайындау, өндірістік еріткіштердің сипаттамасы. Сілтілеу процесі кезіндегі кинетикамен химизмі, температураның әсері, араластыру, оттегі қысымының порциялды мөлшері мен сілтілеу жылдамдығына әсер ететін басқада факторлар.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 182-186; [6], 185-203 б.

9-тақырып. Никельдің және оның қосындыларының қасиеттері.

Осы күнгі өндірістік өндіру дәрежесі, тұтыну құрылымы, никельдің нарықтық сипаттамасы, никельді пайдалану аясының сипаттамасы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 186-194 б.

10-тақырып. Тотыққан никельді кенді шахтада балқыту арқылы қалпына келтіріп-сульфидтеудің схемасы. Шахталы пештерде шихталарды балқытуға дайындау. Шахталы пештердің жұмыс істеуі және құрылымы, қалпына келтіріп – сульфидтеп балқытудың физика – химиялық процестері, құрамы: шлак пен штейннің технико-экономикалық көрсеткіштері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 164-181 б.

11-тақырып. Никельді фанштейндерді күйдірудің технологиялық схемасы.

Қайнаған қабатта күйдірудің теориясы мен тәжірибесі, түтікті реакторда күйдіру, никельді шала тотықтырудың сипаттамасы. Доғалы пештерде металл алу үшін никельдің шала тотығын қалпына келтіріп балқыту.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 252-270 б.

12-тақырып. Сульфидті мысты-никельді кендерді және шоғырларды өңдеу.

Агломерациялық күйдіру, технологиялық схемасы, мысты-никельді шикізаттарды электрмен балқыту. Мысты – никельді штейндерді конвертрлеу, процестің теориясы және тәжірибесі. Мысты – никельді фанштейндерді өңдеу әдістері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 186-205; [5], 209-217 б.

13-тақырып. Қара никельді тазарту.

Никельді электролиттік жолмен тазарту. Ванналардың жұмыс істеуі және құрылымы, катодтық және анодтық процестер, электролиттің құрамы, анолиті қоспалардан тазарту, процестің көрсеткіші.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 217-223; [6], 313-325 б.

14-тақырып. Никельдің гидрометаллургиясы. Сілтілеу әдісімен никельді шикізаттарды өңдеудің технологиялық схемалары: күкірт қышқылымен сілтілеу, аммиакпен сілтілеу, ертіндіден металдарды бөліп алудың әдістері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 223-227; [5], 183-186 б.

15-тақырып. Қорғасын кен қоймасының сипаты. Кенді байыту, шоғыр сипаты, оларға қойылатын талаптар.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 10-12; [5], 228-231 б.

16-тақырып. Қорғасын шоғырын өңдеудегі өзекті сұлде. Қорғасын шоғырын өңдеудегі өзекті сұлде, өңдеу әдісінің шикізат құрамынан тәуелділігі.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 228-231 б.

17-тақырып. Агломерациялық күйдіру. Агломерация шикізатына қойылатын талаптар. Шихтаны агломерацияға дайындау. Агломерация сұлдесі. Агломерациялық дайындау. Агломерациялық өрттеу, тотықтыру және пісіру процессінің негізгі теориялары. Агломерация кезіндегі шихта компоненттерінің сипаты. Флюстердің атқаратын қызметі.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 182-186 б.

18-тақырып. Агломератты шахта ошағында тотықсыздап балқыту. Тотықтарды тотықсыздаудың теориялық негізі. Агломератты тотықсыздау кезіндегі компоненттердің сипаты.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 69-85; [5], 235-244 б.

19-тақырып. Қорғасын алудың реакциянды және автогендік тәсілдері. Қорғасын алудың реакциянды тәсілінің теориялық негізі. Реакциянды электр балқымасының, қысқа барабанды ошақтағы балқыманың, горн балқымасының сипаттары.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 97-99; [3], 16-25 б.

20-тақырып. КИВЦЭТ-ЦС балқымасы. Шихтаны балқымасына дайындау ерекшеліктері. Балқыту электротермиялық ошақтың деңгейдегі негізгі процестер. Техника-экономикалық көрсеткіштер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 136-151 б.

21-тақырып. Қара қорғасынды тазарту. Қара қорғасынның құрамы. Қорғасынды пирометаллургиялық рафинациялаудың өзекті сүлдесі. Тазарту тәсілінің жалпы сипаты. Мыссыздандырудың, теллурсыздандырудың, жұмсартудың, күміссіздендірудің, мырышсыздандырудың, висмутсыздандырудың және қорғасынды сапалы тазартудың теориясы және іске асыруы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 217-121 б. [5], 246-254 б.

22-тақырып. Қорғасын өндірісінің өнімдерін өңдеу. Мыс-қорғасын штейнін, жоғары мырышты қожды, агломерацияның майда ұнтағын, шахта балқымасын өңдеу технологиясы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 281-290 б.

23-тақырып. Мырыш кен қоймасының сипаты. Шоғырлардың сипаты және олардың қасиеттері. Мырыш шоғырын өңдеудегі өзекті технолгиялық сүлде.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 158-167; [3], 190-193 б.

24-тақырып. Мырыш металлургиясындағы күйдіру процесі.

Мырыш алудағы пирометаллургиялық және гидрометаллургиялық технологиясына қойылатын талаптар.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 175-185; [5], 260-261 б.

25-тақырып. Мырыш пирометаллургиясы. Мырыш шикізатын дистилляциялағандағы компоненттердің сипаты. Бұдан мырышты отырғызу. Дистилляциялау тәсілінің жалпы сипаты (горизонтальды және вертикальды реторттар), мырыш электротермиясы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 186-203; [3], 194-229 б.

26-тақырып. Мырыш гидрометаллургиясы. Мырыш сульфат ертіндісін қоспалардан тазарту. Мырыш күйіндісінің былғағандағы компоненттердің сипаты. Мырышты еріткендегі жылдамдығына және толықтығына әсер ететін дәлелдер. Пайдаланатын былғаманың технологиялық сұлделері.

Гидролитикалық тазалаудың теориясы және іске асырылуы. Шөгеруді ерітіндіні тазартуға пайдалану.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 261-268 б.

27-тақырып. Мырыш сульфат ерітіндісінің электролизі. Электродта жүретін процестер. Сутегінің артық кернеуі. (Ток бойынша шығым, ванна бойынша кернеу, электроэнергияның меншікті шығыны). Электролиз процесінің көрсеткішіне әсер ететін дәлелдер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 254-280; [5], 266-271 б.

28-тақырып. Мырыш өндірісінің өнімін өңдеу. Мырыш кекін вельцованиялау, вельц-тотығын және клинкерді өңдеу. Жоғарғы темірлі ерітіндіні жоғарғы температурада былғау және тазалау.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 285-289 б. [5], 285-271 б.

29-тақырып. Қоршаған ортаны қорғау. Metallургиялық өнеркәсіптің қоршаған ортаға тигізетін әсерлері: ауа кеңістігін және су бассейндерін ластау, қалдықтарды қоймаларда сақтау.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 327-356 б.

Тәжірибелік сабақтарының мазмұны

2 тақырып. Шикіқұрамды дайындау.

1 сабақ. Мысты-пиритты концентраттың рационалды құрамын есептеу.

2 сабақ. Мыс сульфидты концентраттың рационалды құрамын есептеу.

17 тақырып. Агломерациялық күйдіру.

3 сабақ. Шикізаттың рационалды құрамын есептеу.

4 сабақ. Штейнның құрамы мен шығымын есептеу.

5 сабақ. Керекті флюс мөлшерінің есебі.

6 сабақ. Қайтымды агломерат мөлшерінің есебі.

7 сабақ. Агломераттың құрамы мен шығымын есептеу.

8 сабақ. Балқыту машиналарының өнімділігін есептеу.

18 тақырып. Агломератты шахта ошағында тотықсыздап балқыту.

9 сабақ. Шахталы балқыту кезінде қолданылатын қождағы кокс күлінің құрамын тексеру.

10 сабақ. Балқыту өнімдері бойынша қорғасынның орналасуы.

11 сабақ. Шахталы пештегі 100 кг шикіқұрамға берілетін ауа мөлшерінің есебі.

12 сабақ. Балқыту үрдісінің материалды балансы.

13 сабақ. Шахталы және ауалы коммуникациялы пештың негізгі өлшемдері бойынша есеп.

27 тақырып. Мырыш сульфат ерітіндісінің электролизі.

14, 15 сабақ. Мырышты электролиздеу бойынша есептер.

Өздігінен меңгеру үшін білім алушыларға ұсынылатын тақырыптардың тізімі

1 тақырып. Кіріспе. Мыс және оның қосындыларының қасиеттері.

1 тапсырма. Кен шығару кезіндегі тау-кен жұмыстарынан қысқаша мәлімет және шоғырлар алуға кенді байыту технологиясы, шоғырлардың сапасына қойылатын техникалық шарттары мен стандарттар.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 113-117; [6], 15-19 б.

2 тақырып. Шикіқұрамды дайындау.

2 тапсырма. Майда дисперстік материалдарды грануляция, кесекшелеу, күйежентектелу әдістерімен ірілеу.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 9-10 б.

3 тақырып. Сульфидті шикіқұрамды күйдіру тәжірибесі және теориялық негіздері.

3 тапсырма. Жылу балансы, технико-экономикалық көрсеткіштері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 102-109; [5], 121-130 б.

4 тақырып. Мысты шикіқұрамды шағылдырып балқыту.

4 тапсырма. Жылу және материалдық балансы, технико-экономикалық көрсеткіштері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 106-117; [5], 130-142 б.

5 тақырып. Мысты шоғырлар мен кендерді электрмен балқыту.

5 тапсырма. Сульфидті материалдарды А.В. Ванюковтың процесімен балқыту. Сұйық ваннада балқытудың теориялық негіздері, пештердің жұмысы мен құрылымы, процестің көрсеткіші.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 119-128 б.

6 тақырып. Мысты штейндерді конвертрлеудің тәжірибесі және теориялық негіздері.

6 тапсырма. Конвертрдің жұмыс істеуі және құрылымы, процестің көрсеткіші.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 97-119; [5], 150-155 б.

7 тақырып. Қара мысты тазарту.

7 тапсырма. Жұмыс істеген электролит пен шламды өңдеу.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 136-185; [5], 174-182 б.

8 тақырып. Мыстың гидрометаллургиясы.

8 тапсырма. Сілтілеудің бактериалды, жерасты, үйінді, перколяционды, чанды, автоклавты түріндегі әдістері. Ерітіндіден металдар ажыратып алудың өндірістік әдістері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 182-186; [6], 185-203 б.

9 тақырып. Никельдің және оның қосындыларының қасиеттері.

9 тапсырма. Никель өндірісінің шикізат базалары: қоры, кендердің анықталған қорлары.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 186-194 б.

10 тақырып. Тотыққан никельді кенді шахтада балқыту арқылы қалпына келтіріп-сульфидтеудің схемасы.

10 тапсырма. Никельді штейндерді конвертрлеу, процестің тәжірибесі және теориялық негізі, процестің көрсеткіші, алынған фاینштейндердің құрамы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 164-181 б.

11 тақырып. Никельді фاینштейндерді күйдірудің технологиялық схемасы.

11 тапсырма. Ферроникель алу үшін тотыққан никельді кендерді өңдеу процестері. Ферроникельді тазалау және конвертрлеу.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 252-270 б.

12 тақырып. Сульфидті мысты-никельді кендерді және шоғырларды өңдеу.

12 тапсырма. Фاینштейндерді флотациялау арқылы өңдеу, фاینштейнді салқындату тәртібі, үгіту, ұнтақтау, флотациялау. Никельді шоғырды күйдіру арқылы никельдің шала тотығы алынады, шала тотықты металл алу үшін қалпына келтіру.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 186-205; [5], 209-217 б.

13 тақырып. Қара никельді тазарту.

13 тапсырма. Никель металлургиясындағы карбонильді процестер. Атмосфералық процестің тәжірибесі мен теориялық негіздері, орта және жоғары қысымдар.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5], 217-223; [6], 313-325 б.

14 тақырып. Никельдің гидрометаллуриясы.

14 тапсырма. Никель-пирротинді шоғырларды автоклавта сілтілеу.

Ұсынылатын әдебиеттер: [2], 223-227; [5], 183-186 б.

15 тақырып. Қорғасын кен қоймасының сипаты.

15 тапсырма. Кенді байыту.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 10-12; [5], 228-231 б.

16 тақырып. Қорғасын шоғырын өңдеудегі өзекті сұлде.

16 тапсырма. Өңдеу әдісінің шикізат құрамынан тәуелділігі.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 24-351 б.

17 тақырып. Агломерациялық күйдіру.

17 тапсырма. Агломашинаның жұмысы мен құрылымы. Агломерация кезіндегі төменнен жоғары үрудің ерекшелігі. Процестің технико-экономикалық көрсеткіші. Агломерацияның жетілдіру бағыты.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 69-85 б.

18 тақырып. Агломератты шахта ошағында тотықсыздап балқыту.

18 тапсырма. Балқыма өнімінің қасиеті және құрамының сипаты.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 69-85; [5], 235-244 б.

19 тақырып. Қорғасын алудың реакционды және автогендік тәсілдері.

19 тапсырма. Қорғасын шикізатын өңдеудің сілтілі тәсілдері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 97-99; [3], 16-25 б.

20 тақырып. КИВЦЭТ-ЦС балқымасы.

20 тапсырма. Басқа автогенді тәсілдер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 139-151 б.

21 тақырып. Қара қорғасынды тазарту.

21 тапсырма. Рафинациялау өнімдерін өңдеу. Қорғасынды электролитті рафинациялау.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 103-122 б.

22 тақырып. Қорғасын өндірісінің өнімдерін өңдеу.

22 тапсырма. Жоғары мырышты қожды, агломерацияның майда ұнтағын, шахта балқымасын өңдеу технологиясы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 286-289 б.

23 тақырып. Мырыш кен қоймасының сипаты.

23 тапсырма. Металлургиялық өңдеуге мырыш шикізатын дайындау тәсілдері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 158-167; [3], 190-193 б.

24 тақырып. Мырыш металлургиясындағы күйдіру процесі.

24 тапсырма. Ошақтың құрылымы және оның жұмысы, өртеудің технико-экономикалық көрсеткіштері. Мырыш-пирометаллургиясындағы өртеудің ерекшелігі.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 175-185; [2], 240-245 б.

25 тақырып. Мырыш пирометаллургиясы.

25 тапсырма. Қара мырышты рафинациялаудың өзекті сүлдесі, ликвациялы химиялық рафинациялаудың және ректификациялаудың сипаттары.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 186-203; [3], 194-229 б.

26 тақырып. Мырыш гидрометаллургиясы. Мырыш сульфат ертіндісін қоспалардан тазарту.

26 тапсырма. Былғау өнімінің құрамы. Процестің технико-экономикалық көрсеткіші.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 228-236; [6], 261-268 б.

Ерітіндіден кобальтты, хлорлы, сілтілі және сілті-жерлік металдарды бөлу. Тазалаудың сүлдесі өнімдердің құрамы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 236-243; [6], 268-271 б.

27 тақырып. Мырыш сульфат ерітіндісінің электролизы.

27 тапсырма. Электролит ваннасының құрылымы және жұмысы. Электролиттің айналу жұмысының жылу тәртібі. Ваннаға қызмет етушілер. Катод мырышын балқыту.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 259-279; [6], 271-277 б.

28 тақырып. Мырыш өндірісінің өнімін өңдеу.

28 тапсырма. Мырыш өндірісінің мыс-кадмий кегін өңдеу технологиясы.

Ұсынылатын әдебиеттер: [1], 285-289 б. [5], 285-271 б.

29 тақырып. Қоршаған ортаны қорғау.

29 тапсырма. Мыс және никель өндірісіндегі пайдаланған ерітінділер мен технологиялық газдарды тазалаудың аппараттары және әдістері.

Ұсынылатын әдебиеттер: [6], 327-356 б.

Бақылау сұрақтары

1. Мыс және оның қосындыларының қасиеттері.
2. Мыс минералдары мен кендері.
3. Мыс шихталарын дайындау әдістері.
4. Сульфидті мыс шихтасын күйдіру тәжірибесі мен теориялық негіздерді.
5. Күйдіру кезіндегі мыс минералдарының іс-әрекеті.

6. Көптабанды пештердің жұмыс істеу принципі мен құрылымы.
7. Қайнайтын қабаттағы пештердің жұмыс істеу принципі мен құрылымы.
8. Мыс балқыту өндірісіндегі қождар мен штейндер.
9. Мысты шихталарды шағылдырып балқыту.
10. Шағылдырғыш пешінің жылу жұмысы мен құрылымы.
11. Балқыту кезінде жүретін физико-химиялық үрдістер.
12. Мысты шоғырлар мен кендерді электрмен балқыту.
13. Электрпештерінің жылу жұмысы мен құрылымы.
14. Сульфидті мыс шоғырларын қалқыма күйде балқыту.
15. КВП және ПВП пештерінің жұмысы мен құрылымы.
16. Сұйық ваннада балқытудың теориялық негіздерді.
17. ПЖВ жұмысы мен құрылымы.
18. Мысты штейндерді конвертрлеудің тәжірибесі мен теориялық негіздері.
19. Конвертрлеу кезіндегі бірінші және екінші кезеңдегі реакциялар. Өнімдердің құрамы.
20. Конвертрдің жұмысы мен құрылымы.
21. Қара мысты отпен тазалау, қоспаларды тотықтыру және қождандыру теориясы, мысты тотықсыздандыру.
22. Отпен тазалауға қажетті пештер.
23. Мысты электролиттік әдіспен тазалау, катодтық және анодтық үрдістер.
24. Мысты электролиттік әдіспен тазалау, электролит құрамы, қоспалардың іс-әрекеті.
25. Ваннаның жұмысы мен құрылымы.
26. Гидрометаллургиялық жолмен өңдеуге шикізаттарды дайындау.
27. Сілтілеу кезіндегі процестің химизмі мен кинетикасы.
28. Си гидрометаллургиясындағы сілтілеу әдістері.
29. Ерітіндіден металдарды ажыратып алудың өндірістік әдістері.
30. Никельдің және оның қосындыларының қасиеттері, қолдануы.
31. Никельдің минералдары мен кендері.
32. Тотыққан никельді кенді шахтада балқыту арқылы тотықсыздай-сульфидтеу сұлбасы.
33. Шихталарды шахталық пеште балқытуға дайындау.
34. Шахталы пештің жұмысы мен құрылымы.
35. Тотықсыздай-сульфидтеп балқыту кезіндегі физико-химиялық процестер.
36. Шахталық балқытудың өнімдері.

37. Никельді штейндерді конвертрлеу, процестің тәжірибесі мен теориялық негіздері, алынған фاینштейннің құрамы.
38. Никельдік фاینштейндерді күйдірудің технологиялық сұлбасы.
39. Доғалы пештерде металл алу үшін никельдің шала тотығын тотықсыздай балқыту.
40. Ферроникель алу үшін тотыққан Ni кендерін өңдеу үрдестері.
41. Сульфидті Cu-Ni кендерін және шоғырларын өңдеудің технологиялық сұлбасы.
42. Сульфидті Cu-Ni кендері мен шоғырларын агломерациялық күйдіру.
43. Cu-Ni шикізатын электрбалқыту.
44. Cu-Ni штейндерін конвертрлеу, үрдістің теориясы және тәжірибесі.
45. Фاینштейнді флотация арқылы өңдеу.
46. Никельді шоғырды күйдіру арқылы никельдің шала тотығын алу.
47. Никельдің шала тотығын металл алу үшін тотықсыздау.
48. Никельді электролиттік жолмен тазалау. Ваннаның жұмысы мен құрылымы.
49. Никельді электролиттік жолмен тазалау. Катодтық және анодтық үрдістер, электролиттің құрамы.
50. Никельдің гидрометаллургиясы.
51. Мыс және Ni өндірісіндегі технологиялық газдарды тазалау әдістері.
52. Мыс және Ni өндірісіндегі технологиялық газдарды тазалаудың аппараттары.
53. Қождардан түсті металдар алудың әдістері.
54. Cu және Ni өндірісін дамытудың келешегі.
55. Қорғасынның физикалық қасиеттері, қолдану аясы.
56. Қорғасынның және оның қосындыларының химиялық қасиеттері
57. Қорғасын миниралдары және қорғасын кендері.
58. Кенді байыту және қорғасын шоғырларының сипаты.
59. Қорғасын шоғырын өңдеудегі өзекті сұлба.
60. Өңдеу әдісінің шикізат құрамына тәуелділігі.
61. Агломерациялық күйдіру. Шихтаны агломирацияға дайындау.
62. Агломерация сұлбасы қорғасын агломиратына қойылатын талаптар.
63. Агломирациялық күйдіру, тотықтыру және күйе жентектеу процестерінің теориялық негіздері.

64. Агломашинаның жұмысы мен құрылымы.Агломерация кезеңінде төменнен жоғары үрудің ерекшелігі.
65. Агломератты шахталық пеште тотықсыздандырғыш балқыту.Тотықтарды тотықсыздандырудың теориялық негіздері.
66. Агломератты тотықсыздандыру кезіндегі компоненттердің сипаты.Отынның жану үрдісі.
67. Шахталық пештің жұмысы мен құрылымы.
68. Көріктік балқытудың сипаттамасы.
69. Қысқа барабанды пештегі реакционды балқыту.
70. Электрпештерде қорғасынды шоғырдан балқытып алу.
71. КИВЦЭТ-ЦС балқыту және шихтаны дайындау ерекшеліктері.
72. Балқыту және электротермиялық аймақтардағы негізгі процестер.
73. Қара қорғасынды тазарту. Қара қорғасынның құрамы.
74. Қорғасынды пирометаллургиялық тазартудың өзекті сұлбасы.
75. Мыссыздандырудың теориясы мен іске асыруы.
76. Теллурсыздандырудың, жұмсартудың теориясы мен тәжірибесі.
77. Күміссіздендіру және мырышсыздандырудың теориясы мен тәжірибесі.
78. Висмутсыздандыру және қорғасынды сапалы тазартудың теориясы мен тәжірибесі.
79. Тазартудың өнімдерін өңдеу.
80. Қорғасынды электролиттік тазарту және электролиттік шламдарды өңдеу.
81. Қорғасын өндірісінің өнімдерін өңдеу.
82. Жоғары мырышты қожды өңдеу технологиясы.
83. Мырыштың физикалық қасиеттері, қолдану аясы.
84. Мырыштың және оның қосындыларының химиялық қасиеттері.
85. Мырыштың миниралдары мен кендері.
86. Мырыш алу әдәстері. Мырыш шоғырын өңдеудегі өзекті технологиялық сұлде.
87. Metallургиялық өңдеуге мырыш шикізатын дайындау тәсілдері.
88. Мырышты күйдіру және пирометаллургиялық мырышты алу технологиясында күйіндіге қойылатын талаптар.
89. Сульфидті шоғырды күйдірудің теориялық негіздері.
90. Қайнау қабатында күйдіру пешінің жұмысы мен құрылымы.

91. Мырыш шикізатын дистилляциялаудағы компонентердің іс әрекеті.
92. Дистилляция тәсілінің ортақ сипаттамасы.
93. Мырыш электротермиясы, мырышты шахталық пеште алу.
94. Қара мырышты тазарту сұлбасы.
95. Мырыштың гидрометаллургиясы. Мырыштың еру жылдамдығы мен толықтығына әсер ететін себеп-шарттар.
96. Гидрометаллургиялық мырышты алу технологиясында күйіндіге қойылатын талаптар.
97. Мырыш күйіндісі компонентерінің сілтілеу кезіндегі іс әрекеті.
98. Сілтілеуге, қоюландыруға және сүзгілеуге арналған аппаратуралар.
99. Мырыш сульфаты ертіндісін қоспалардан тазарту. Гидролиттік тазартудың теориясы мен тәжірибесі.
100. Ертіндіні тазарту үшін цементацияны қолдану.
101. Ертіндіден кобальттің, хлордың, сілтілік және сілтілік жер металдардың бөлінуі.
102. Мырыш сульфат ертіндісін электролиздеу.
103. Электродтарда жүретін үрдістер.
104. Электролиз үрдісінің көрсеткіштеріне әсер ететін себеп-шарттар.
105. Электролитті ваниалардың жұмысы мен құрылғысы.
106. Катодтық мырышты қайтабалқыту.
107. Мырыш сүзіндісін вельцтеу.
108. Вельц тотықтары мен клинкерді қайта өңдеу.
109. Мырыш өндірісіндегі Cu-Cd сүзінділерін қайта өндеу технологиясы.
110. Газдары тазалау және шаң тұту. Газдан шаңның бөліну әдістері.
111. Негізгі шаңтұту жабдығының құрылғысы мен жұмыс принципі.
112. Ақаба(сточная) суларды тазарту.
113. Metallургиялық өндірісі өнімдерінің жылуын кәдеге асыру.
114. Pb-Zn өндірісінің қазіргі жағдайы мен даму келешегі.

Әдебиет

- 1 Валиев Х.Х. Металлургия свинца, цинка и сопутствующих металлов. Учебник / Х.Х. Валиев, Ю.П. Романтеев. – Алматы, 2000. – 441 с.
- 2 Воскобойников В.Г. Общая металлургия [Текст]: Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2005. – 768 с.
- 3 Муканов Д. Металлургия Казахстана: состояние, инновационный потенциал, тренд развития. – Алматы, 2005. – 290 с.
- 4 Николаев И.В. Металлургия легких металлов. Учебник / И.В. Николаев, В.И. Москвитин, Б.А. Фомин. – М. : Металлургия, 1997. – 432 с.
- 5 Уткин Н.И. Производство цветных металлов. – 2-е изд. – М. : Интернет Инжиниринг, 2004. – 442 с.
- 6 Худайбергенов Т.Е. Металлургия легких металлов: Учебник – Алматы, 2001. – 235 с.
- 7 Гудима Н.В. Краткий справочник по металлургии цветных металлов / Н.В. Гудима, Я.П. Шейн. – М. : Металлургия, 1975. – 535 с.
- 8 Диев Н.П. Металлургия свинца и цинка / Н.П. Диев, И.П. Гофман. – М. : Металлургиздат, 1961. – 405 с.
- 9 Зайцев В.Я. Металлургия свинца и цинка. Учебник / В.Я. Зайцев, Е.В. Маргулис. – М. : Металлургия, 1985. – 263 с.
- 10 Зеликман А.Н. Металлургия редких металлов. – 3-е изд. / А.Н. Зеликман, О.Е. Крейн, Г.В. Самсонов. – М. : Металлургия, 1978. – 560 с.
- 11 Кобжасов А.К. Сирек кездесетін металлдарды өндіру. – Алматы, 1993.
- 12 Севрюков Н.Н. Общая металлургия / Н.Н. Севрюков, Б.А. Кузьмин, Е.В. Челищев. – М. : Металлургия, 1976. – 568 с.
- 13 Снурников А.П. Комплексное использование сырья в цветной металлургии. – М. : Металлургия, 1986. – 384 с.
- 14 Троицкий И.А. Металлургия алюминия / И.А. Троицкий, В.А. Железнов. – М. : Металлургия, 1977. – 392 с.
- 15 Цейдлер А.А. Металлургия тяжелых цветных металлов. Часть 1: Медь, никель. – М. : Металлургия, 1951. – 376 с.
- 16 Шиврин Г.Н. Металлургия свинца и цинка. Учебник. – М. : Металлургия, 1982. – 353 с.