

Е.Н. СОКОЛОВА

МАТЕРИАЛТАНУ (металл өңдеу)

ЖҰМЫС ДӘПТЕРІ

«Федералдық білім беруді дамыту институты» Федералды мемлекеттік мекемесі бастапқы кәсіптік білім беру бағдарламаларын жүзеге асыратын білім беру мекемелерінің оқу үдерісінде қолданылатын оқу құралы ретінде ұсынылады

Рецензияның тіркеу нөмірі: 208, 2009 жылғы 8 сәуірдегі «БДФИ» ФММ

8-басылым, стереотипті



**Мәскеу
«Академия» Баспа орталығы,
2016 жыл**

ӘОЖ 620.22(075.32)

КБЖ 30.3ші22

С594

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес ««ТЖКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды. Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бөлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, заңды мекенжайы:

Астана қ., Иманов көш., 19,

«Алма-Ата» БО, 809С , телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dcg.kz

Пікір жазған дар:

Т. В. Черемухина, «№ 13 Политехникалық колледж»нің ОКБ МББМ оқу жұмысы жөніндегі директордың орынбасары, Мәскеу қаласы;

Б. Л. Набутовский, «И.Ф.Павлов атындағы № 8 Политехникалық колледжінің» ОКБ МББМ жоғары санатты оқытушысы, Мәскеу қаласы

С594 **Соколова Е.Н.**

Материалтану (металл өңдеу): жұмыс дәптері: орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған оқу құралы / Е. Н.Соколова. — 8- басылым., стер. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2016. — 96 б.

ISBN 978-601-333-324-3 (каз.)

ISBN 978-5-4468-3073-2 (рус.)

Ұсынылған тапсырмалар техникалық ойлауды дамытады, анықтамалық әдебиеттің көмегімен қажетті білімді өз бетімен алуға баулиды. Иллюстрациялар студенттерге қойылған сұрақтарға жауап беруге және оқу материалын есте сақтауға көмектеседі. Дәптер белгілі бір тақырыпты өз бетінше талдауға және практикалық тапсырмалар барысында дұрыс шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Жұмыс дәптері металл өңдеумен байланысты мамандықтар үшін ОКБ ФМБС сәйкес «Материалтану негіздері» жалпы кәсіптік пән-ді оқытуда қолданыла алады.

Орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған.

ӘОЖ 620.22(075.32)

КБЖ 30.3яші22

© Соколова Е.Н., 2007

© «Академия», білім беру-баспа орталығы 2012

© Рәсімделеуі. «Академия», баспа орталығы 2012

ISBN 978-601-333-324-3 (каз.)

ISBN 978-5-4468-3073-2 (рус.)

Құрметті оқырман!

Аталған оқу құралы техникалық мамандықтарға арналған жалпы кәсіптік циклдің пәндері бойынша оқу-әдістемелік жиынтықтың бөлігі болып табылады.

Оқу құралы «Материалтану негіздері» жалпы кәсіптік пәнін оқу үшін арналған.

Жаңа буынның оқу-әдістемелік жиынтықтары жалпы білім беру және жалпы кәсіптік пәндер мен кәсіптік модульдерді оқытуды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін дәстүрлі және инновациялық оқу материалдарынан құралады. Әрбір жиынтық жұмыс берушінің талаптары ескерілген, жалпы және кәсіби құзыреттіліктерді меңгеруге қажетті оқулықтар мен оқу құралдарын, оқыту және бақылау құралдарын қамтиды.

Оқу басылымдары электрондық білім беру ресурстарымен толықтырылады. Электрондық ресурстар интерактивті жаттығулар мен тренажерлері бар теориялық және практикалық модульдерден, мультимедиялық нысандардан, қосымша материалдар мен объекті, интернеттегі ресурстарға сілтемелерден құралады. Оларға терминологиялық сөздік пен оқу үдерісінің жұмыс уақыты, бақылау және практикалық тапсырмаларды орындаудың нәтижелері тіркелетін электрондық журнал енгізілген. Электрондық ресурстар оқу үдерісіне оңай икемделеді және әртүрлі оқу бағдарламаларына бейімделе алады.

Ұсынылатын жұмыс дәптерінің мақсаты — болашақта студенттерге өндірісте жұмыс істеуде көмектесетін материалдар мен қорытпалардың құрылымы мен қасиеттерін зерттеуге ықпал ету.

Жұмыс дәптерінде белгілі бір тақырыпты толық ашуға көмектесетін тапсырмалар келтірілген. Материал өтілетін сабақтарды тақырыптарының ретімен ұсынылған.

Материалды тереңірек түсіну мақсатында әр студенттің тапсырманы орындап, әрі тиісті бағаны алуы үшін әртүрлі деңгейдегі тапсырмалар қарастырылған. Бастапқыда негізгі ұғымдар тұжырымдалады, сосын шешу үшін тапсырмалар ұсынылады.

Жұмыс дәптерінде ұсынылған тапсырмалар сабақта өтілген материалды бекітуге, одан алынған білімді тәжірибеде қолдануға көмектеседі, әрі анықтамалық әдебиетті қолдана білуге баулиды.

Жұмыс дәптері студенттердің өз бетінше жұмыс жасауын ұйымдастыру және оқытушының олардың білімдерін тексеруге арналған.

МЕТАЛДАРДЫҢ ЖӘНЕ ҚОРЫТПАЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ, ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ СЫНАУ ӘДІСТЕРІ ТУРАЛЫ НЕГІЗГІ ДЕРЕКТЕР

1. Қандай материалдар тұтас дәуірдің аталуына негіз болды?

2. Анықтаманы аяқтап жазыңыз: металл деп _____
_____химиялық қарапайым заттарды атайды

3. Өзіңіз білетін металдарға мысал келтіріңіз.

4. Машина жасау және аспап жасау құрылысында жиірек қолданылатын металдарды тізіп жазыңыз.

5. Өзіңізге таныс сирек түрлі-түсті металдардың химиялық атауларын жазыңыз. Тапсырманы орындау үшін Менделеевтің кестесін қолданыңыз.

--	--	--	--	--	--	--	--

6. Анықтамаларды аяқтаңыз:

а) атомдары кеңістікте ретсіз орналасқан заттарды _____ деп атайды

б) кристалл торын түзетін, атомдары кеңістікте белгілі бір ретпен орналасқан заттар _____ деп аталады.

7. Анықтаманы аяқтаңыз: қорытпа дегеніміз — бұл _____

8. Қорытпа компонент деп нені атайды?

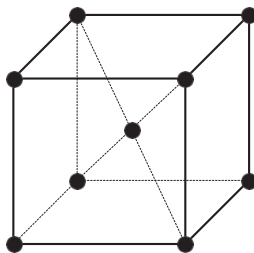
9. Қорытпалар таза металдардан немен ерекшеленеді?

10. Кристалл не болып саналады?

11. Сіз білетін кристалл ақауларын тізіп жазыңыз.

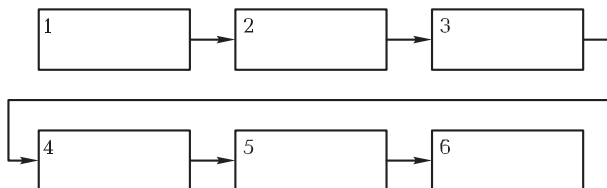
12. 1.1-суретінде көрсетілген кубтық көлемдік-ортаға және гексоналды тығыз буылған торға ұқсас қырлы-ортаға дәл келтірілген кристалл торларын бейнелеңіз. Ұсынылған мысалға қарап, сипаттамаларын келтіріңіз.

Мысал. Кубтық көлемдік-ортаға дәл келтірілген тор тоғыз атомнан құралады (сегіз атом тордың төбесінде, бір атом — ортасында орналасқан). Cr хром, W вольфрам, V ванадий және Fe темір 900°C -дейінгі және 1400°C -тан жоғары температураларда осындай торға ие.

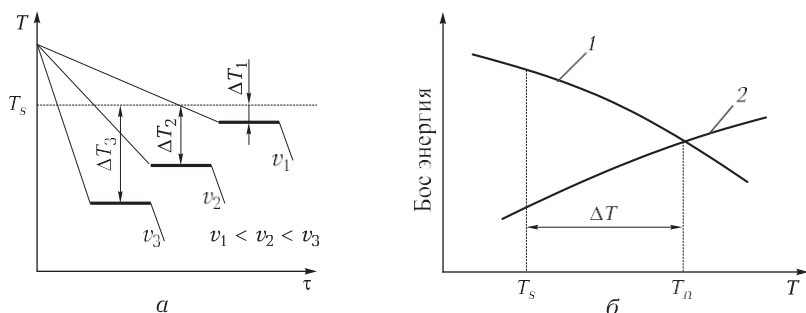


1.1-сурет. Кубтық көлемдік-ортаға дәл келтірілген тор

13. Келтірілген тік төртбұрыштарға (1.2-сурет) сызба түрінде кристалдану процесінің негізгі кезеңдерін жазыңыз.



1.2-сурет. Кристалдану процесінің негізгі кезеңдері



1.3-сурет. Таза металдың салқындауының қисық сызықтары және металдың бос энергиясының қатты (1) және сұйық (2) фазаларда (б) T температураға қарай өзгеруі:

ΔT — артық салқындау дәрежесі; T_s , T_n — кристалданудың теориялық және іс жүзіндегі температуралары; t — уақыт; v_1-v_3 — салқындау жылдамдықтары

14. 1.3-суретте келтірілген кестелерді қолданып, v салқындау жылдамдығы мен T температураның таза металдардың кристалдануына қалай ықпал ететінін анықтаңыз. Өз қорытындыларыңызды жазыңыз:

v : _____
 T : _____

15. Қажетті терминді таңдап (анизотропия, аллотропия), анықтамалардағы бос орындарды толтырыңыз:

а) бір металдың әртүрлі формадағы кристалл торын түзу қабілетін _____ деп атайды

ә) кристалл торы жазықтықтарының әртүрлі бағыттарындағы физикалық қасиеттерінің әртектілігін _____ деп атайды

16. Келесі металдарды жазыңыз:

а) тұрпаттастық айналуға ұшырайтын

--	--	--	--	--	--	--	--

ә) тұрпаттастық айналуға ұшырамайтын

--	--	--	--	--	--	--	--

Тапсырманы орындау үшін ақпараттық банкті қолданыңыз: темір Fe, алюминий Al, никель Ni, титан Ti, мырыш Zn, кобальт Co, вольфрам W, мыс Cu, қалайы Sn, күміс Ag, қорғасын Pb.

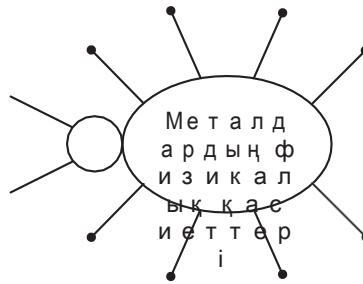
17. Металдар мен қорытпалардың құрылымын зерттеу әдістері.

18. 1.1-кестені толтырыңыз, метал құрылымын зерттеудің шарттары мен талдаудың әртүрлі әдістерінің айрықша белгілерін жазып қойыңыз.

Осы әдістерді талдаңыз және зерттеулердің тиімділігі туралы қорытындыларыңызды жазыңыз.

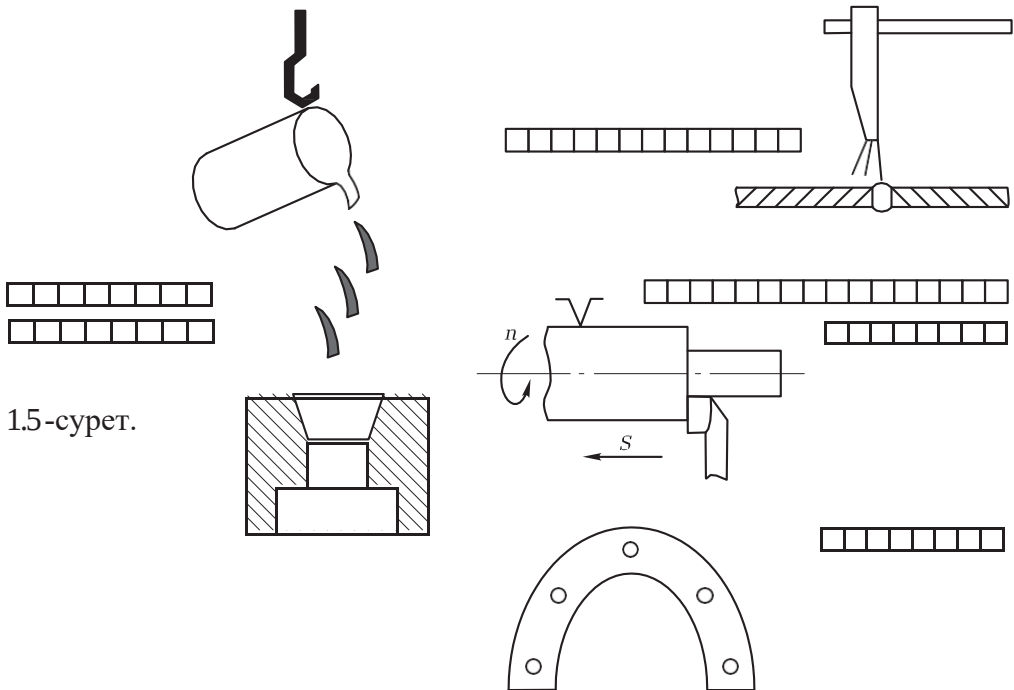
1.1 –кесте. Құрылымды талдау әдістері және олардың ерекшеліктері		
Әдіс	Зерттеу шарттары	Айрықша белгілері
Макроталдау		
Микроталдау		
Спектрлік талдау		
Магниттік ақаукөргіштік		
Ультрадыбыстық ақаукөргіштік		
Рентгенді талдау		
Радиоактивті изотоптар әдісі		

19. Металдардың қандай қасиеттерін білесіз?



1.4-сурет. Металдардың физикалық қасиеттері («өрмекші» және «кебістер»)

21. 1.5-суретте металдар мен қорытпалардың қандай технологиялық қасиеттері қамтылған? Оларды тізіп жазыңыз.

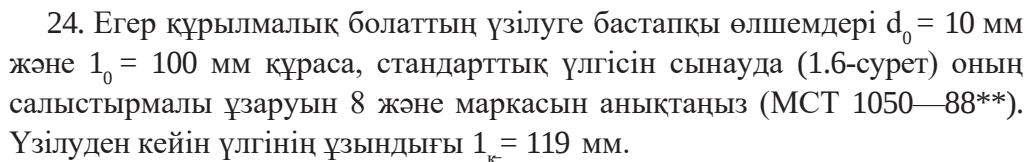


1.5-сурет.

Металдардың технологиялық қасиеттері:

n — дайындаманың айналу жиілігі; S — ұсыну

22. Көлденең металдар мен қорытпалардың технологиялық қасиеттерінің атауларын, сонымен қатар олардың технологиялық сынақтардың көмегімен анықталатын олардың механикалық қасиеттерін жазыңыз. Тігінен осы атауларды білдіретін терминді оқыңыз.

 d_0, l_0 — үлгінің бастапқы диаметрі және бастапқы ұзындығы

Болаттың болжалды маркалары:

30 (8 = 20%);

35 (8 = 19%);

45 (8 = 17%).

Шешім

Жауап:

25. Егер құрылмалық болаттың үлгіні созуға сынау кезде (1.6-суретті қараңыз) ең үлкен жүктеме $P_{\max} = 159 \text{ kN}$ ($d_0 = 10 \text{ мм}$, $l_0 = 100 \text{ мм}$) құрайтын болса, онда болаттың беріктік шегін (ств) және маркасын анықтаңыз (МСТ 1050 — 88**),

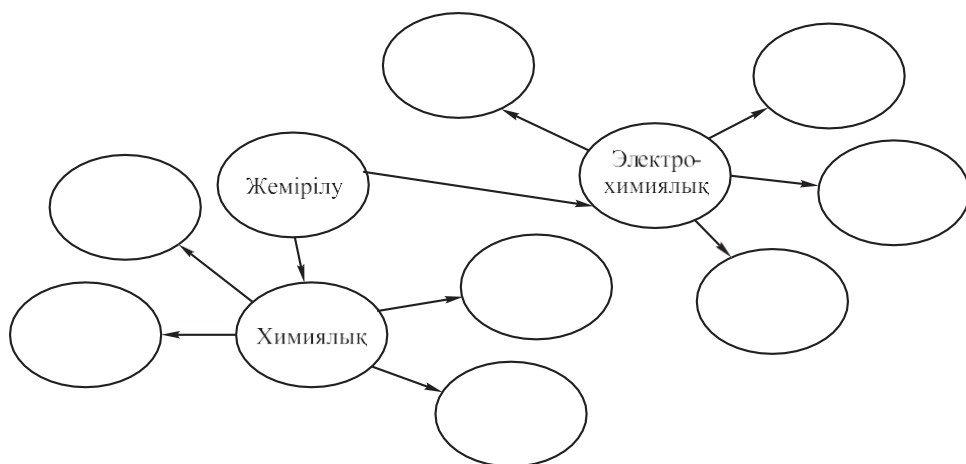
болжалды маркалары:

30 ($\sigma_{TB} = 500$ МПа);35 ($\sigma_{TB} = 540$ МПа).

Шешімі:

Жауабы:

27. 1.7-суретте бос дөңгелектерге («ғаламшарларға») металдар мен қорытпалардың химиялық және электрохимиялық тотығуының түрлерін жазыңыз. Тотығудан қорғаудың тиісті әдістерін көрсетіңіз.



1.7-сурет. Металдар мен қорытпалардың химиялық және электрохимиялық тотығуының түрлері («ғаламшарлар шеруі»)

28. Металдардың қандай механикалық қасиеттерін білесіз?

29. Металдардың механикалық қасиеттерін қандай мақсатта анықтайды?

30. Металдар мен қорытпаларды қаттылыққа сынау әдістерін атаңыз.

31. Машина жасауда металдар мен қорытпаларды қаттылыққа сынаудың қай әдісі кеңінен қолданылуда?

ҚОРЫТПАЛАР ТЕОРИЯСЫ БОЙЫНША НЕГІЗГІ ДЕРЕКТЕР

1. Абсолютті таза металдар болады ма?

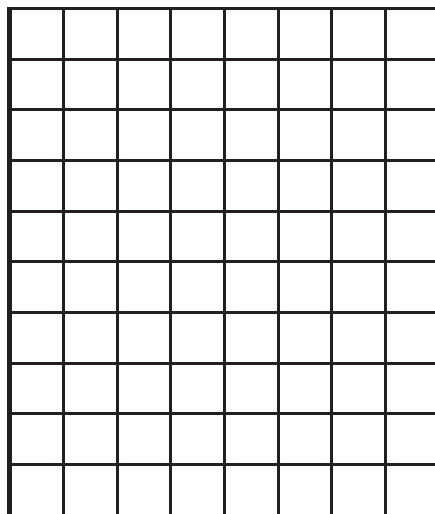
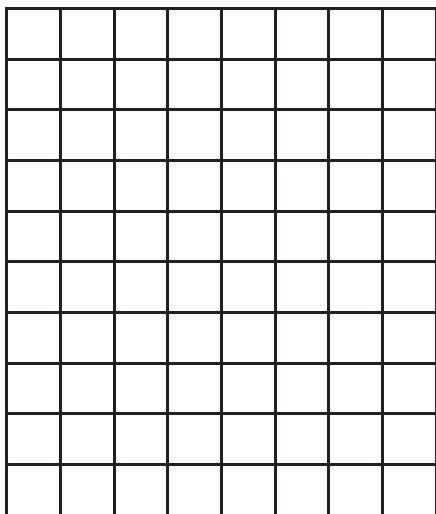
2. Қорытпаларды қандай әдістермен алуға болады?

3. Қорытпалардың неше компоненттерден: бір, екі немесе одан да көп компоненттен құралатынын көрсетіңіз.
Дұрыс жауаптың астын сызыңыз.

4. Қорытпалардың құрылымы дегеніміз не?

5. Қорытпалардың фазасы дегеніміз не?

6. Ендіру және алмастыру қорытпаларын бейнелеңіз.



7. 2.1-кестесіне қорытпаларды жазып, олардың құрамының ерекшеліктерін белгілеңіз.

Атауы	Құрамы	Айрықша белгілері
	Екі компонентті қорытпа	Көпкомпонентті қорытпа

8. Таза металдар кристалдануы қорытпалардың кристалдануынан несімен ерекшеленеді?

9. Феррит, аустенит, ледебурит, перлит және цементит құрылымдары қорытпалардың қандай түріне жатқызылады?

Қатты ерітінділер: _____

Химиялық қосындылар: _____

Механикалық қоспалар: _____

10. Болаттарды баяу қыздыруда «тізбектердің» буындарына олардың құрылымдарының атауларын жазыңыз.

Болаттың маркасы 20 (МСТ 1050—88**):



Болаттың маркасы 65 (МСТ 1050—88**):



11. Қорытпа күйінің диаграммаларын қандай мақсатпен құрады?

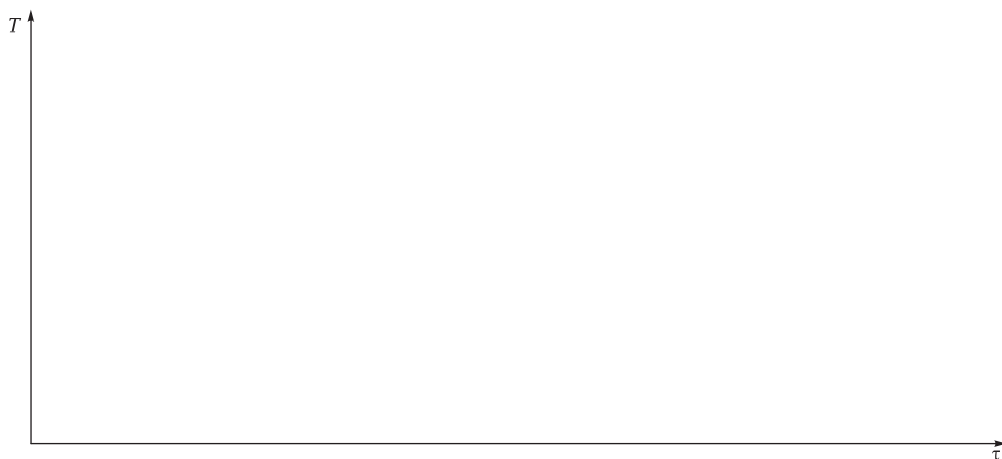
12. 2.2-кестеге қорғасын — сүрме (Pb — Sb) және никель — мыс (Ni — Cu) бірінші және екінші тектерінің кезең диаграммаларының айырмашылықтарын жазыңыз. Оларды талдаңыз және қорытындыларыңызды жазыңыз.

Жүйе	Кезең диаграммасының өзіндік ерекшеліктері
Pb—Sb	
Ni — Cu	

13. Қандай тағы басқа кезең диаграммаларын білесіз?

14. Темір — цементит (Fe-Fe₃C) кезең диаграммасын қандай координаталарда құрады?

15. Fe — Fe₃C жүйесі кезең диаграммасының негізгі сызықтарын белгілеңіз. Осы сызықтарда орналасқан диаграмманың өзіндік нүктелерін көрсетіңіз.



16. Цементит, феррит, перлит және ледебурит құрылымдары қорытпалардың механикалық қасиеттеріне қалай ықпал етеді? Мәліметтерді 2.3-кестеге енгізіңіз.

2.3-кесте. Қорытпалардың механикалық қасиеттерінің олардың құрылымына тәуелділігі

Құрылым	Механикалық қасиеттер		
	беріктік	қаттылық	созылғыштық
Феррит			
Цементит			
Перлит			
Ледебурит			

17. Оқулықты*¹ қолдана отырып, мәтіндегі қалдырылып кеткен сөздердің орнын толтырыңыз.

Көміртектің темірдегі қатты ерітіндісі (727 °С температурасына дейін болатта ғана болады). Бұл құрылымда көміртектің мөлшері мардымсыз. Бұл болаттың ең жұмсақ құрылымы, оның қаттылығы 80... 100 НВ. Мұндай құрылым _____ деп аталады.

Көміртектің жоғары ерігіштігімен ерекшеленетін темірдегі көміртектің ең қатты ерітіндісі, оның болаттағы мөлшері 727 °С температурасында 2,14 % құрайды. Қаттылық жоғары емес (170.220 НВ), бірақ беріктік, созылымдылық және тотығуға төзімділік жеткілікті дәрежеде жоғары болып табылады. Құрылымы магниттік емес.

Ол _____ деп аталады.

Темір карбиді—Fe-нің C-мен химиялық қосындысы (Fe₃C). Көміртектің мөлшері 6,67 %. Бұл болаттың ең қатты құрылымы (700.800 НВ). Құрылымы берік, бірақ өте морт; магниттік қасиеттерге ие. Ол _____ деп аталады.

Ферриттің цементитпен механикалық қоспасы. Құрылымның қаттылығы 200.220 НВ. Көміртектің 0,8 % қамтиды; едәуір беріктік пен серпімділікке ие, бірақ онша созылымдылығы жоғары емес. Түйірлі немесе қатпарлы бола алады. Бұл құрылым _____ деп аталады.

Жауаптардың нұсқалары: цементит, феррит, аустенит, перлит.

18. Бірінші және екінші текті кезеңдегі диаграммаларды құру үшін қандай бастапқы деректер қажет?

19. Көміртектің қандай мөлшерінде, %, болат эвтектоидқа дейінгі мөлшерде болатынын көрсетіңіз:

- а) 2,14.4,3;
- б) 0.2,14;
- в) 4,3.6,67;
- г) 0.0,8.

Дұрыс жауаптың астын сызыңыз.

20. Көміртектің қандай мөлшерінде, %, болат эвтектоидтан кейінгі болып табылатынын көрсетіңіз:

- а) 0,8.2,14;
- б) 0.0,8;
- в) 2,14.4,3;
- г) 4,3.6,67.

Дұрыс жауаптың астын сызыңыз.

21. Fe — Fe₃C жүйесінің күй диаграмасындағы қандай сызық қорытпаның кристалдануының бастамасына сәйкес келеді?

* Мұнда және ары қарай [1] қараймыз.

22. Fe — Fe₃C жүйесінің күй диаграмасындағы қандай сызық қорытпаның кристалдануының аяқталуына сәйкес келеді?

23. Машина жасауда қандай шойын кеңінен қолданылатынын көрсетіңіз:

- а) эвтектидка дейінгі;
- б) эвтектоидтан кейінгі.

Дұрыс жауаптың астын сызыңыз.

24. Шойындағы көміртектің мөлшері қандай?

25. Fe — Fe₃C жүйесінің күй диаграмасындағы қандай сызық жоғарғы сыни меже болып табылады?

26. Fe — Fe₃C жүйесінің күй диаграмасындағы қандай сызық төменгі сыни меже болып табылады?

27. Cu — Ni жүйесінің күй диаграммасында неге эвтектикалық қорытпа жоқ?

28. Pb — Sb жүйесінің күй диаграммасындағы қандай сызықты ликвидус деп атайды?

29. Pb — Sb жүйесінің күй диаграммасындағы қандай сызықты солидус деп атайды?

30. Cu — Ni жүйесінің күй диаграммасында ACB және ADB сызықтарының аралығында қандай фазалар орналастырылған?

31. 2.4-кестесіне қатты ерітінді, химиялық қосылыс және механикалық қоспаны құрайтын қорытпалардың қатты ерітіндісінен құралатын қорытпалардың өзіндік ерекшеліктері мен қолданылу аясын аясын көрсетіңіз.

2.4-кесте. Қорытпалардың алуан түрлерінің өзіндік ерекшеліктері және қолданылу салалары

Қорытпа	Өзіндік ерекшеліктері	Қолданылу аясы
Қатты ерітінді		
Химиялық қосылыс		
Механикалық қоспа		

ТЕМІРКӨМІРТЕКТІ ҚОРЫТПАЛАР

1. Анықтамаларды жазыңыз:

а) шойын — бұл

б) болат — бұл

2. Болат шойыннан неменерекшеленеді?

3. Шойынды алу үшін домна пешіне нені жүктеу қажет?

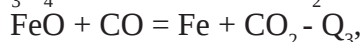
4. Темірдің ең көп мөлшері бар кен атауының астын сызыңыз:

а) қоңыр теміртас (лимонит);

б) қызыл теміртас (гематит);

в) магнитті теміртас (магнетит).

5. Домна процесінің қай кезеңін келесі химиялық реакциялар суреттейтінін анықтаңыз:



мұндағы Q_1 — Q_3 — реакциялардың жылулық нәтижелері.

Жауаптың нұсқалары:

а) темірді тотықтыру;

б) оксидтерден темірді қалпына келтіру;

в) сутегімен темірді қалпына келтіру.

Дұрыс жауабының астын сызыңыз.

6. Анықтамалардағы бос орындарды толтырыңыз:

а) темір кендерін өндіру мақсатында өңдеуге техникалы мүмкіндігі бар әрі экономикалық мақсатқа сай болатын минералдардың жиналуы _____ деп аталады

б) құрамында темірден басқа құм, саз және басқа қоспалар болатын тау жынысы _____ деп аталады

в) тас көмір ұсақ-түйегі немесе домна пеші үшін отын болып қызмет ететін шаң-тозаң _____ деп аталады

г) пештің жұмыстық кеңістігін ластанулардан тазалау үшін арналған зат _____ деп аталады

Жауаптардың нұсқалары: кен орны, қосынды, кен, кокс.

7. Шойынның химиялық құрамы туралы келтірілген мәліметтердегі қатені табыңыз:

Элемент.....	Fe	C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr
Құрамы, %.....	90-ға дейін	2,14...7,04,3		2,0	0,04	1,2	0,25	0

Оқулықты пайдалана отырып, оларды түзетіңіз.

8. Қайта өңделген деп санайтын шойындарды таңдаңыз:

- а) синтетикалық;
- б) ақ;
- в) сұр;
- г) қақталатын;
- д) жоғары төзімді;
- е) қоспалы.

Дұрыс жауаптардың астын сызыңыз.

9. Шойындардың қандай басқа түрлері сізге белгілі?

10. Ақпараттық банкті пайдалана отырып, сұр шойындар маркаларын жазып алыңыз:

беріктігі жоғары емес — _____

беріктігі жоғарылатылған — _____

қаттылығы мен беріктігі ең үлкен — _____

Ақпараттық банк: СЧ10, СЧ15, СЧ18, СЧ20, СЧ21, СЧ24, СЧ25, СЧ30, СЧ35.

11. Оқулықтың көмегімен келесі бұйымдарды дайындауға арналған шойындардың маркаларын таңдап алыңыз:

табаны — _____

иінді білік — _____

тісті дөңгелек — _____

құбырлар — _____

автомобильдерге арналған дөңгелектердің күпшектері — _____

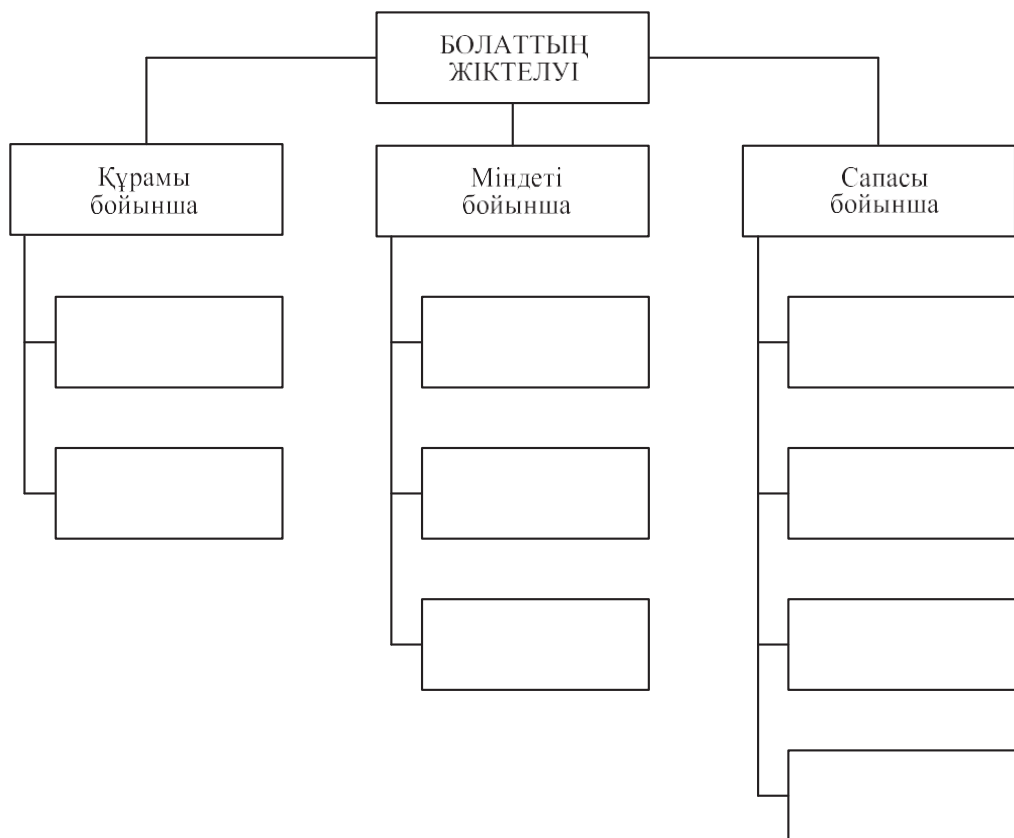
12. Соғуға болмайтын шойындар маркаларын сызып қойыңыз: СЧ 24, ВЧ 45, КЧ 33-8, ЧХ9Н5, СЧ10, ЧХ18Д3, КЧ 37-12, ВЧ 120.

13. Оқулықты пайдалана отырып, 3.1-кестені толтырыңыз.

3.1-кесте. Өртүрлі маркалы шойындарды қолдану салалары			
Шойындар	Маркалар	Маркалардың шиф- рін ашу	Қолдану салалары
Сұр			
Қақталатын			
Жоғары төзімді			
Қоспалы			

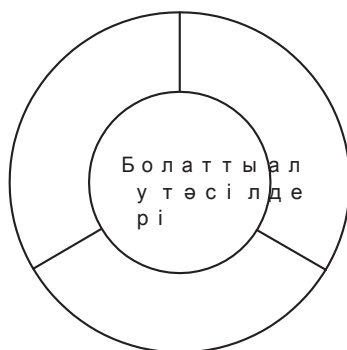
14. Сіз болаттардың қандай түрлерін білесіз?

15. 3.1-суретте келтірілген сызбанұсқаны толтырыңыз.



3.1- сурет. Құрамы, тағайындалуы және сапасы бойынша болаттарды жіктеу:

16. Сіз болаттарды алудың қандай тәсілдерін білесіз? Жауапты дөңгелектің сыртқы бөлігіндегі секторларға жазып алыңыз (3.2-сурет).



3.2-сурет. Алу тәсілі бойынша болаттарды жіктеу

17. Көміртекті құрастырымдылық болаттар көміртекті аспаптық болаттардан неменерекшеленеді?

18. Қосындыланған құрастырымдылық болаттардың қосындыланған аспаптық болаттардан айырмашылығы неде?

19. Болаттарды қосындылаудың мақсаты не?

20. Аспаптық қосындыланған болаттардың жоғары қаттылығын не қаматамасыз етеді?

21. Оқулықты пайдалана отырып, 3.2-кестені толтырып, болат үлгілердің беріктік шегін, салыстырмалы ұзаруы мен тарылуын көрсетіңіз.

3.2-кесте. Сапалы көміртекті болаттың кейбір маркаларының механикалық қасиеттері				
Көрсеткіш	Болаттың маркасы			
	20	35	45	60Г
σ_R , МПа				
δ , %				
ψ , %				

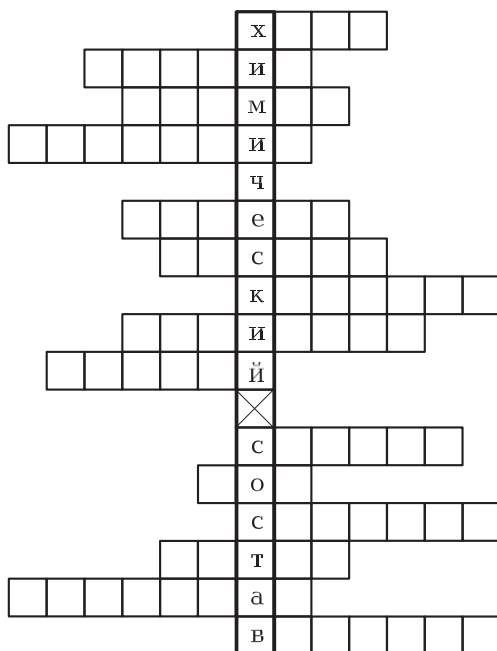
22. Құрастырымдылық көміртекті болаттардың химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз:

45 — _____
ВСт1пс — _____
А20 — _____
БСт3кп — _____
05кп — _____
Ст0 — _____

23. Аспаптық көміртекті болаттардың химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз:

У7 — _____
У8Г — _____
У9А — _____
У11А — _____
У8ГА — _____
У12 — _____

24. «Қоспалауыш элементтер» сөзжұмбағын тігінен толтыру керек.



25. Келтірілген әріптер мен цифрлардан болаттардың маркаларын құрастырыңыз: Р, 7, У, 8, Г, 1, 4, Ф, 5, А, 1, 4, М, 6, Р, 4, Г, 5, А, 2, Х, 0, Н, 7, Т, 7, 3, Ю, 0, Б.

Бірдей әріпті және цифрды екі мәрте пайдалануға болмайды.

26. Құрылмалық болаттар үшін негізгі қоспалауыш элементтерді жазыңыз.

27. Болатқа жылуға төзімділікті беретін қоспалауыш элементтердің астын сызыңыз:

- а) хром;
- б) мырыш;
- в) алюминий;
- г) күміс;
- д) вольфрам;
- е) ванадий.

28. Болатқа қаттылық беретін қоспалауыш элементтердің астын сызыңыз:

- а) алтын;
- б) вольфрам;
- в) мыс;
- г) ванадий;

- д) никель;
- е) титан.

29. Болатқа жемірілуге төзімділік беретін қоспалауыш элементтердің астын сызыңыз:

- а) никель;
- б) хром;
- в) титан;
- г) молибден;
- д) магний;
- е) марганец.

30. Ақпараттық банкті пайдалана отырып, келесідей қасиеттерге ие болатын болаттар мен қорытпалардың топтарын құрастырыңыз:

- қызуға төзімділер — _____
- қызуға беріктер — _____
- жылуға төзімділер — _____
- магниттілер — _____
- жоғары омдық кедергісімен — _____
- коррозияға күшті — _____
- магнитті еместер — _____

Ақпараттық банк: 08X14H28B3T3ЮР, ХН77ЮР, ОХ23ЮБ, 10Х13, 80НХС, ЕХ9К15М, ОХ27ЮБА, 45Г17ЮЗ, 79НМ, 12Х18Н9Т, Н36К8, 13Х12Н2В2МФ, 12Х2МФСР, ЕХ3, 55Г9Н9.

31. Құрылмалық қосындыланған болаттардың химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз:

- 12Х18Н9Т — _____
- ХН77ЮР — _____
- 15Х28 — _____
- 80НХС — _____
- 12Х25Н16Г7АР — _____
- 08Х14Н28В3Т3ЮР — _____
- 37Х12Н18МФ5 — _____

32. Аспаптық қосындыланған болаттардың химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз:

- 7ХФ — _____
- Р10К5Ф5 — _____
- 11ХФ — _____
- ХГС — _____
- 9Х5ВФ — _____

33. Ерекше физикалық пен химиялық қасиеттері бар болаттар мен қорытпалардың химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз:

- ЕХ5К5 — _____
- 79НМ — _____

Э340 — _____
 ХН70ВМТЮ — _____
 18ХМТФ — _____

34. Мойынтіректік болаттарда хромның мөлшерін өлшеу үшін қандай бірліктерді қолданатынын көрсетіңіз:

- а) пайыздың ондық үлестерін;
- б) пайыздың жүздік үлестерін;
- в) пайыздың мыңдық үлестерін;
- г) пайызды.

Дұрыс жауабын сызып қойыңыз.

35. Болаттардың химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз. Сондай-ақ осы болаттардың атаулары мен қолдану салаларын көрсетіп, 3.3-кестені толтырыңыз.

3.3-кесте. Кейбір болаттардың маркалары, олардың химиялық құрамы және қолдану салалары

Маркасы	Атауы	Марканың белгіленуі		Қолдану салалары
		Символдар	Құрамы	
БСт3пс		Б		
		Ст		
		3		
		пс		
05кп		05		
		кп		
45		45		
30ХГСА		30		
		Х		
		Г		
		С		
		А		
ОХ23ТЮ		О		
		Х		
		23		
		Т		
		Ю		

3.3-кестенің аяқталуы.

Маркасы	Атауы	Марканың белгіленуі		Қолдану салалары
		Символдар	Құрамы	
P6M5		P		
		6		
		M		
		5		
08X14H28B3T4ЮP		08		
		X		
		14		
		H		
		28		
		B		
		3		
		T		
		4		
		Ю		
		P		
33XC		33		
		X		
		C		

36. Болаттар мен қорытпалардың химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз. Осы материалдардың атауын көрсетіп, 3.4-кестені толтырыңыз.

3.4-кесте. Кейбір болаттар мен қорытпалардың маркалары және химиялық құрамы

Материалы	Атауы	Марканың белгіленуі	
		Символдар	Құрамы
		A	
		20	
		Ш	
		X	
		15	
		C	

Материалы	Атауы	Марканың белгіленуі	
		Символдар	Құрамы
Болат ШХ15СГ		Г	
Болат 50НХС		50	
		Н	
		Х	
		С	
Болат 18ХТФ		18	
		Х	
		Т	
		Ф	
Қорытпа ХН77ТЮ		Х	
		Н	
		77	
		Т	
		Ю	
Болат Р14Ф14		Р	
		14	
		Ф	
		14	
Болат 37Х12Н18МФ5		37	
		Х	
		12	
		Н	
		18	
		М	
		Ф	
		5	
Болат 14Г2		14	
		Г	
		2	

37. Магнитті жұмсақ қорытпалар магнитті қатты қорытпалардан немен ерекшеленеді?

38. Жоғары омдық кедергісі бар қорытпалар қандай талаптарды қанағаттандыруы қажет?

39. Пайдалану процесіндегі бөлшектердің тозуы қандай себептермен тудырылған?

40. Бөлшектердің тозуға төзімділігі немен қамтамасыз етіледі?

41. Болатқа тозуға төзімділікті беретін қоспалауыш элементтік атын сызып қойыңыз:

- а) ниобий;
- б) марганец;
- в) тантал;
- г) қорғасын.

42. Бөлшектері үйкелістің, жоғары қысымның жағдайларында және соққылы жүктеме әсер еткенде жұмыс істеуге қабілетті болаттың маркасын анықтаңыз:

- а) EX3;
- б) 12X18H9T;
- в) A40;
- г) 110Г13Л.

Дұрыс жауабын сызып қойыңыз.

43. Жоғары төзімді деп қандай болаттар аталады?

44. Жоғары төзімді болаттың маркасын анықтаңыз және астын сызыңыз:

- а) H18K10M5TЮ;
- б) 30ХМА;
- в) Ст1кп;
- г) 50.

45. Ыстыққа беріктік деп нені айтады?

46. Қызуға төзімділік деп нені айтады?

47. Молибденнің және басқа да баяу балқитын металдардың негізіндегі ыстыққа төзімді болаттар мен қорытпалар пайдаланылуы мүмкін болатын температуралар интервалының, °C, астын сызыңыз:

- а) 700...850;
- б) 1200...1500;
- в) 1500...2000;
- г) 2000...3000.

48. Болаттар мен қорытпалардың ыстыққа төзімділігіне не әсер етеді?

49. Темірдің, никельдің және кобальттың негізіндегі ыстыққа төзімді болаттар мен қорытпалар пайдаланылуы мүмкін болатын температуралар интервалының, °C, астын сызыңыз:

- а) 700...950;
- б) 900...1000;
- в) 200...300;
- г) 850...900.

50. Нимониктер деп қандай қорытпаларды айтады?

51. Қандай бұйымдарды дайындау үшін нимониктерді пайдаланады?

52. Жады әсері бар қорытпалардың ерекшелігі неде?

53. Негізінде жады әсері бар қорытпаларды дайындайтын металдардың астын сызыңыз:

- а) никель — ниобий;
- б) хром — никель;
- в) ниобий — титан;
- г) мыс — алюминий;
- д) никель — титан.

54. Жады әсері бар ең кең таралған қорытпалардың атауларын жазыңыз.

55. Қандай бұйымдарды дайындау үшін жады әсері бар қорытпаларды пайдаланады?

56. Аморфтық қорытпалар алғашқы рет қашан алынды?

57. Қандай жағдайларда аморфтық құрылым түзіледі?

58. Аморфты материалдарды алу кезінде салқындатудың жоғары жылдамдықтарына жету әдістерін атап өтіңіз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____

59. Аморфты қорытпаладың қасиеттерін жазыңыз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____

60. Fe80B20 аморфты қорытпаны маркалаудағы цифрлар нені білдіреді?

- а) В-ның пайыздық мөлшерін;
- б) элементтердің атомдық пайыздағы мөлшері;
- в) қорытпа нөмірі;
- г) қорытпаның қасиеттері.

Дұрыс жауабын сызып қойыңыз.

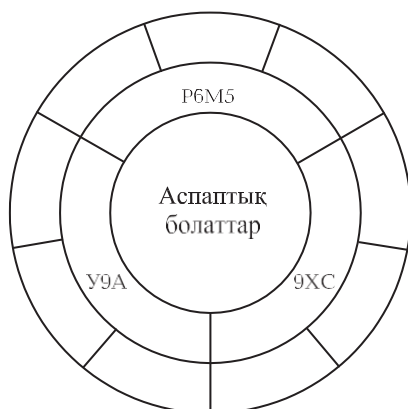
61. Аморфты қорытпалардың қолдануын шектейтін параметрлерді белгілеңіз:

- а) қаттылық;
- б) тығыздық;
- в) ыстыққа төзімділік;
- г) температура.

62. Өнеркәсіптің қандай салаларында аморфты қорытпаларды қолданады?

63. Аморфты қорытпалардан нені дайындайды?

64. Ақпараттық банкті пайдалана отырып, құрал-сайманның типін және өңдеу режимін көрсетіп, сыртқы сақинаның секторларын толтырыңыз (3.3-сурет).

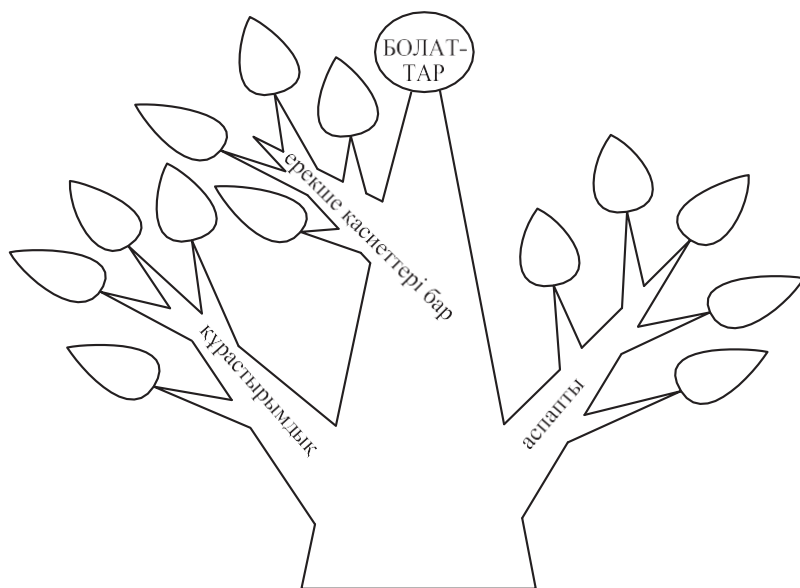


3.3-сурет. Аспаптық болаттарды қолдану салалары және құрал-саймандарды кесу режимдері

Ақпараттық банк:

- а) егеулер, қырғыштар, қылауықтар;
- б) үңгілер, бұрғылар, қашаулар, токарлық кескіштер;
- в) барлық типті құрал-саймандар;
- г) кесу жылдамдығы $v = 20$ м/мин, айналу жиілігі $n = 350$ мин⁻¹;
- д) $v = 40$ м/мин, $n = 700$ мин⁻¹;
- е) $v = 70$ м/мин, $n = 1\,200$ мин⁻¹.

65. «Генеалогиялық ағаштың» суретін аяқтаңыз (3.4-сурет). Ондағы «жапырақтарға» берілген болаттардың маркаларын жазыңыз.



3.4-сурет. Болаттардың «генеалогиялық ағашы»

ТЕМІРКӨМІРТЕКТІ ҚОРЫТПАЛАРДЫ ӨНДЕУ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫ-ТЕРМИЯЛЫҚ ӨНДЕУ

1. Теміркөміртегі қорытпаларды термиялық өндеу дегеніміз не?

2. Теміркөміртегі қорытпаларды химиялық-термиялық өндеу (ХТӨ) деп нені айтады?

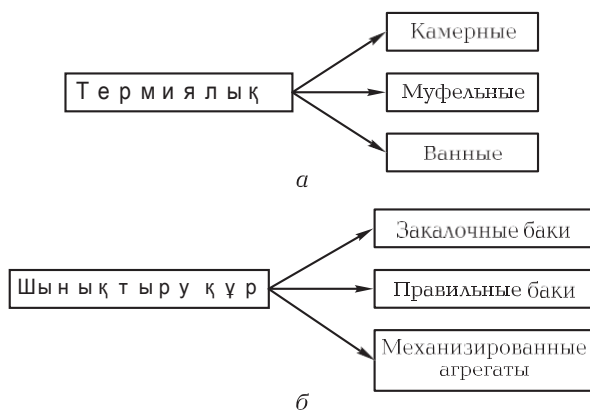
3. Болат пен қорытпаларды термиялық өндеу қандай мақсатпен жүргізіледі?

4. Болат пен қорытпаларды термиялық өндеу не үшін жүргізіледі?

5. Термиялық өндеу процесінің құрамдас бөліктерін жазыңыз:

Термиялық өндеу = + +

6. Термиялық өндеу жүргізуге тиімді жабдық атауларының (4.1 сур.) астын сызыңыз.



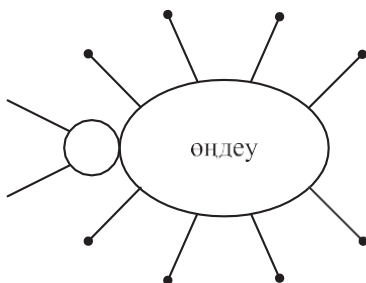
4.1-сурет. Термиялық пештердің (а) және шынықтыру құрылғыларының (б) түрлері

7. Пештегі жұмыс температурасы қандай аспаптардың көмегімен бақыланады? Оларды тізіп жазыңыз:

- а) _____
б) _____
в) _____

8. Босандату дегеніміз не?

9. «Өрмекшінің табандарына» «кебістерді» жалғаңыз (4.2-сурет). Ондағы босандатудың түрлерін көрсетіңіз.



4.2-сурет. Босандатудың түрлері («өрмекші» және «кебістер»)

10. Теміркөміртегі болаттарды босандатудың мақсаты қандай?

11. Темір - цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде (4.3-сурет) болаттарды босандатудың температуралары (интервалдарын) аралықтарын көрсетіңіз. Қиналған жағдайда оқулықты немесе конспектін қолданыңыз.

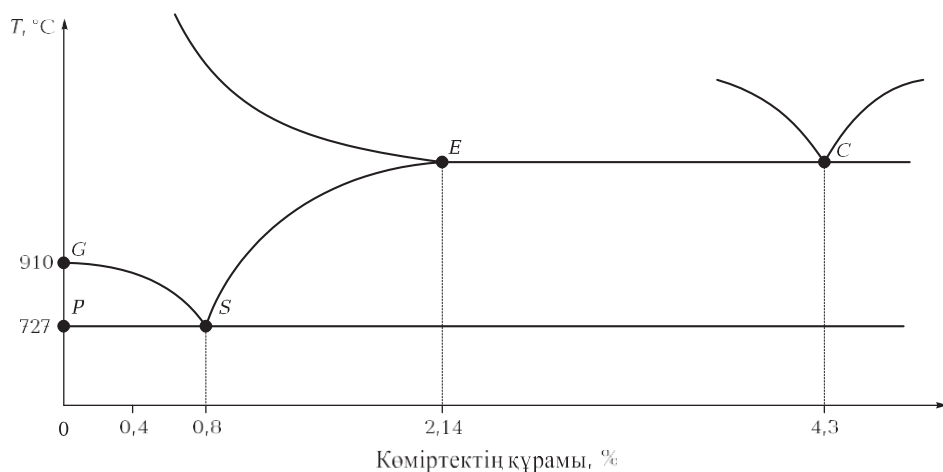
12. Қалыпқа түсіру дегеніміз не?

13. Қалыпқа түсірудің мақсаттары қандай?

14. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде (4.4-сурет) болаттарды қалыпқа түсіру температураларының (интервалдарының) аралықтарын көрсетіңіз.

15. Теміркөміртегі болаттарды босандатудың ақауларын тізіп жазыңыз:

- а) _____
б) _____
в) _____
г) _____



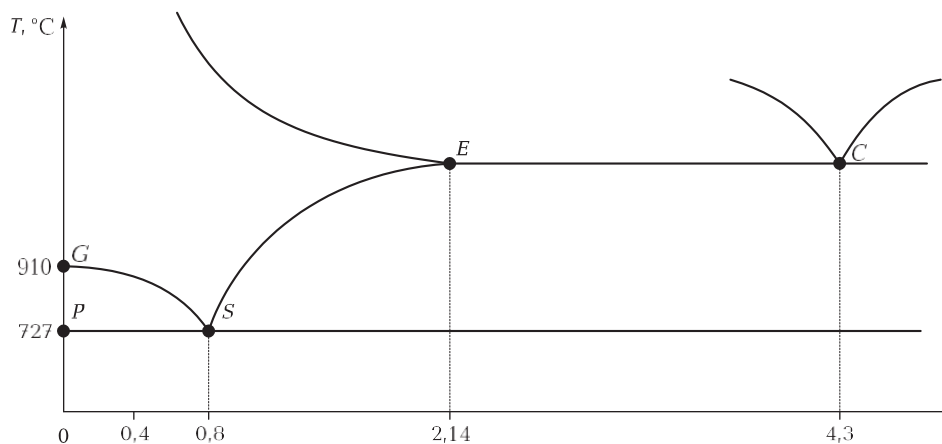
4.3-сурет. Темір — цементит жүйесінің кезең диаграммасының келтірілген фрагментінде болаттарды қалыпқа түсіру температураларының интервалдары:

C, E, G, P, S — кезең диаграммасының сипатты нүктелері

16. Теміркөміртегі болаттарды қалыпқа түсірудің ақауларын тізіп жазыңыз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____

17. 4.3 және 4.4 суреттерде ұсынылған темір - цементит жүйесінің кезең диаграммаларында бейнеленген көріністе термиялық өңдеу нәтижесінде алынатын теміркөміртегі қорытпаларының құрылымдарын көрсетіңіз.

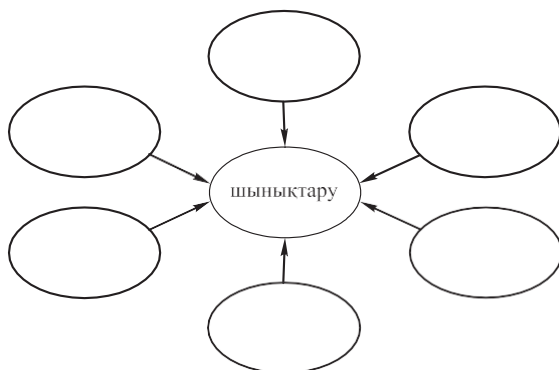


4.3-сурет. Темір — цементит жүйесінің кезең диаграммасының келтірілген фрагментінде болаттарды қалыпқа түсіру температураларының интервалдары

18. Шынықтыру (суару) дегеніміз не?

19. Теміркөміртегі қорытпаларын қандай мақсатпен шынықтырады (суарады)?

20. Сызбада (4.5-сурет) шынықтырудың (суарудың) түрлерін көрсетіңіздер.

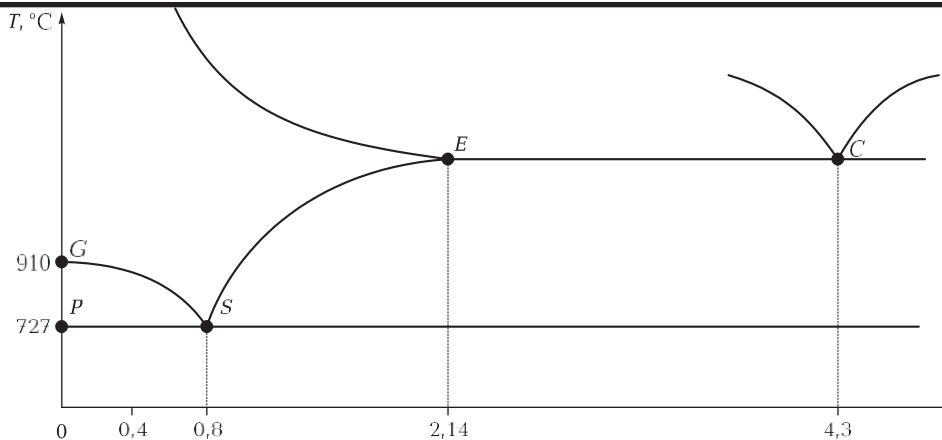


4.5-сурет. Шынықтырудың (суарудың) түрлері («ғаламшарлар шеруі»)

21. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде (4.6-сурет) болаттарды шынықтыру (суару) температураларының интервалдары көрсетіңіз.

22. Теміркөміртегі болаттарды шынықтырудың (суарудың) ақауларын тізіп жазыңыз:

а) _____



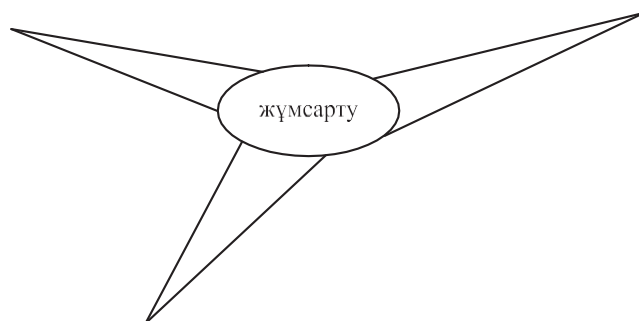
4.6-сурет. Темір — цементит жүйесінің кезең диаграммасының келтірілген фрагментінде болаттарды қалыпқа түсіру температураларының интервалдары

- б) _____
 в) _____
 г) _____

23. Жұмсарту дегеніміз не?

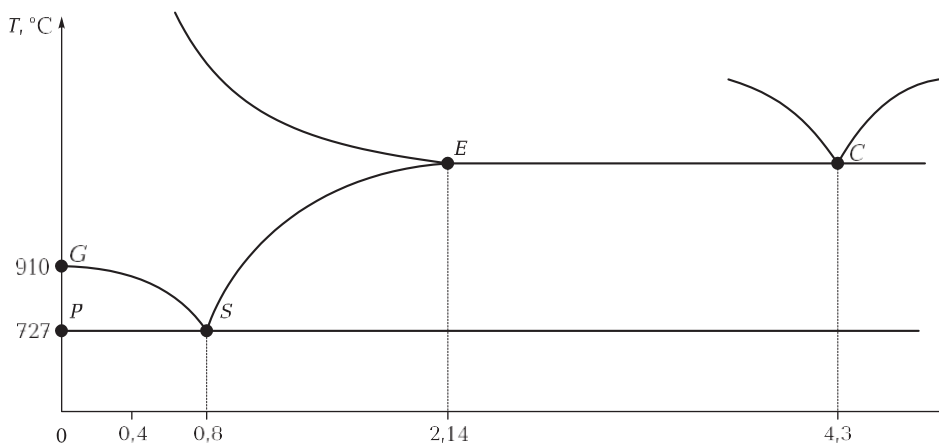
24. Теміркөміртегі қорытпаларын қандай мақсатпен жұмсартады?

25. «Күн сәулелеріне» (4.7-сурет) жұмсартудың түрлерін жазыңыз.

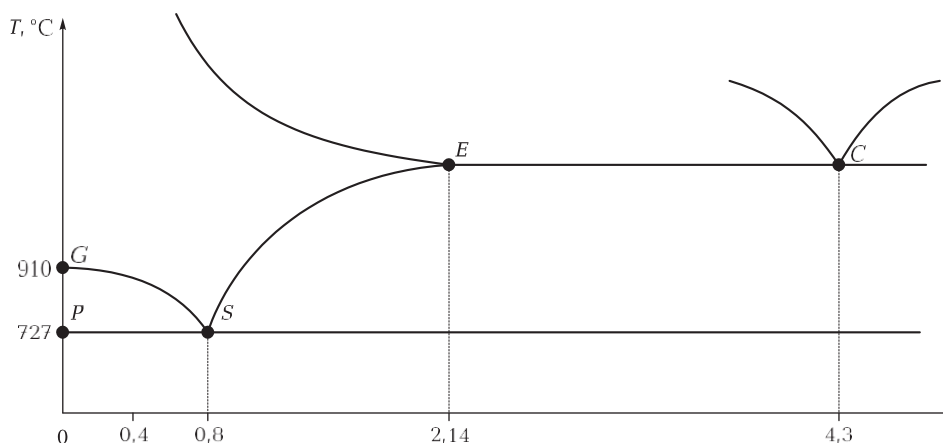


4.7 -сурет. Жұмсартудың түрлері («күн сәулелері»)

26. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде (4.8-сурет) болаттарды жұмсарту температураларының интервалдарын көрсетіңіз.



4.8-сурет. Темір — цементит жүйесінің кезең диаграммасының келтірілген фрагментінде болаттарды қалыпқа түсіру температураларының интервалдары



4.9-сурет. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде сұр шойынды термиялық өңдеу температураларының интервалдары

27. Теміркөміртегі болаттарды жұмсартудың ақауларын тізіп жазыңыз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

28. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде (4.9-сурет) сұр шойынды термиялық өңдеу температураларының интервалдарын көрсетіңіз.

29. Қалыпқа түсіру емес, жұмсартудың артықшылығы бар болаттарды белгілеңіз:

- а) қосындыланған;
- б) төмен көміртекті;
- в) орташа көміртекті;
- г) жоғары көміртекті;
- д) арнайы болаттар мен қорытпалар.

30. Жұмсартуды қалыпқа түсіруден ерекшелейтін айырмашылықтарының астын сызыңыз:

- а) болатта майда түйірлі құрылымның пайда болуы мүмкіндігі;
- б) салқындату жылдамдығы;
- в) қыздыру температурасы;
- г) мақсаты;
- д) операция өткізу үшін жабдық;
- е) салқындату ортасы.

31. Қайтымсыз болып табылатын термиялық өндеу түрлерінің астын сызыңыз:

- а) тотығу және көміртексіздену;
- б) тым күйдіріп жіберу;
- в) қатты қыздыру;
- г) жеткіліксіз қаттылық;
- д) шалыстану мен сызаттар.

32. Келесі материалдарды термиялық өндеудің ерекшеліктерін атаңыз:

- а) қосындыланған болаттың — _____
- б) сұр шойынның — _____
- в) таптауға көнгіш шойынның — _____

33. Өнімдерді беттік беріктендіруге қандай мақсатпен ұшыратады?

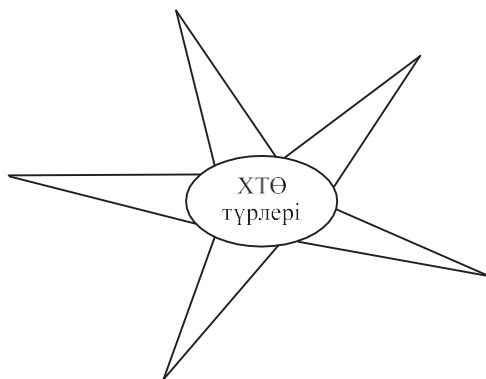
34. Өнімдерді беттік орнығудың үш әдісін көрсетіңіз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____

35. Болаттар мен қорытпаларды химиялық-термиялық өндеудің мәні неде?

36. Қандай физикалық процесс болаттар мен қорытпаларды химиялық-термиялық өндеудің негізін қалайды?

37. «Жұлдызша сәулелеріне » (4.10-сурет) химиялық-термиялық өндеудің түрлерін жазыңыз.



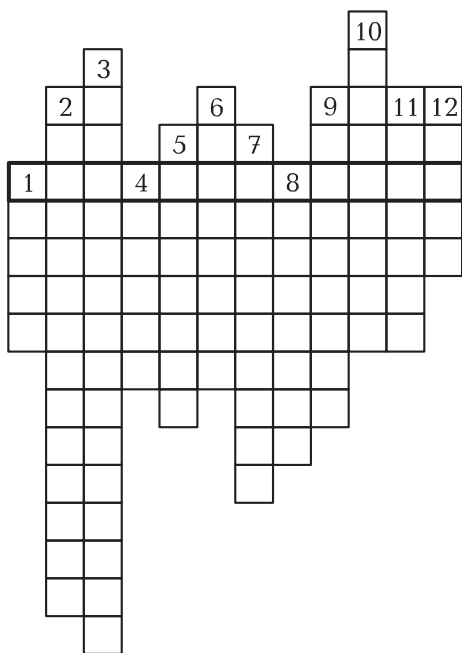
4.10 -сурет. Химиялық-термиялық өндеудің түрлері («жұлдызша»)

38. 4.1-кестесін толтырыңыз.

4.1 кесте. Химиялық-термиялық өңдеу түрлерінің құндылықтары мен кемшіліктері

Химиялық-термиялық өңдеу түрлері	Құндылықтары	Кемшіліктері

39. Сөзжұмбақты толтырыңыз. Белгіленген көлденең жолдан химиялық-термиялық өңдеудің түрлерінің бірін оқыңыз.



1. Шеңбердің ортасы. 2. Металдың сұйық күйден қатты күйге өтуі. 3. Металдың технологиялық қасиеттерінің бірі. 4. Кесу барысында дайындамада пайда болатын құбылыс. 5. Химиялық-термиялық өңдеудің негізін қалайтын физикалық процесс. 6. Металдардың химиялық қасиеті. 7. Термиялық өңдеудің ақауы. 8. Металдардың механикалық қасиеттерінің бірі. 9. Металдың қатты күйден сұйық күйге өтуі. 10. Металдардың физикалық қасиеттерінің бірі. 11. Кесу құралымен бір жұмыс айналымында алынатын металл қабаты. 12. Көпжүзді кесу құралы.

40. Көміртектендіру деп нені айтады?

41. Көміртектендіру қандай ортада жүргізіледі?

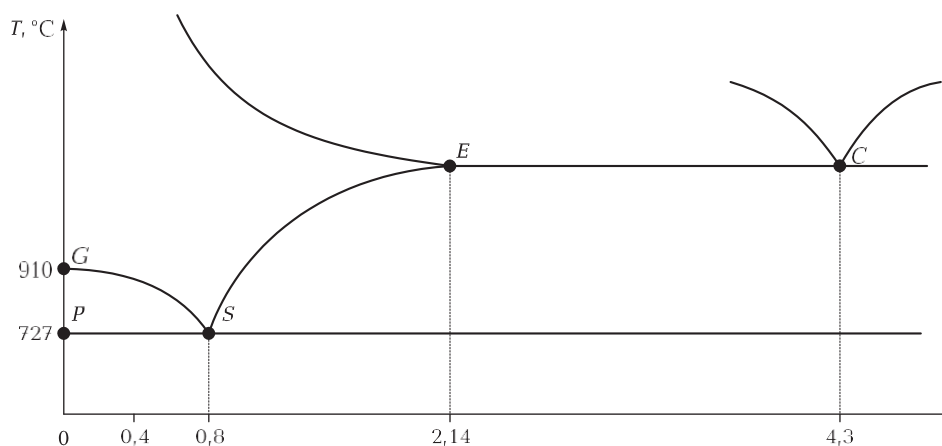
42. Көміртектендіруде қандай көміртектендіргіш материалдар қолданылады?

43. Қандай болаттан жасалған болатты көміртектендіруге ұшыратады? Дұрыс жауаптың астын сызыңыз:

- а) төмен көміртекті;
- б) орташа көміртекті;
- в) жоғары көміртекті.

44. Болат бөлшектер механикалық өндеуден кейін неге көміртектендіріледі?

45. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде (4.11-сурет) болаттан жасалған өнімдерді көміртектендіру температурасын көрсетіңіз.



4.11. сур. Темір — цементит жүйесінің кезең диаграммасының келтірілген фрагментінде болаттан жасалған өнімдерді көміртектендіру

46. Көміртектендіру болат өнімдеріне қандай қасиеттерді береді?

47. Азоттандыру дегеніміз не?

48. Азоттандыру қандай ортада жүзеге асырылады?

49. Азоттандыру қандай температураларда жасалады?

50. Азоттандыру қандай түрлерін білесіз?

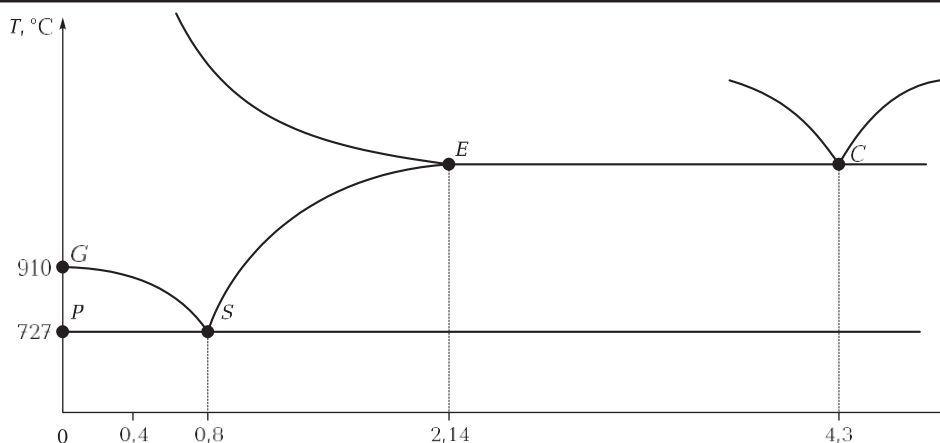
51. Азоттандыру қандай болаттар үшін ең тиімді екендігін көрсетіңіз:

- а) көміртекті;
- б) қосындыланған;
- в) кез келген.

52. Азоттандырылған өнімдер неге шынықтыруды (суаруды) қажет етпейді?

53. Азоттандырудың қандай кемшіліктерін білесіз? Оларды тізіп жазыңыз.

54. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде (4.12-сурет) болаттан жасалған өнімдерді азоттандыру температурасын көрсетіңіз.



4.12-сурет. Темір — цементит жүйесінің кезең диаграммасының келтірілген көріністе болаттан жасалған өнімдерді азоттандыру температурасы

55. Өнімдер азоттандыру нәтижесінде қандай қасиеттерді иеленеді?

56. Циандау дегеніміз не?

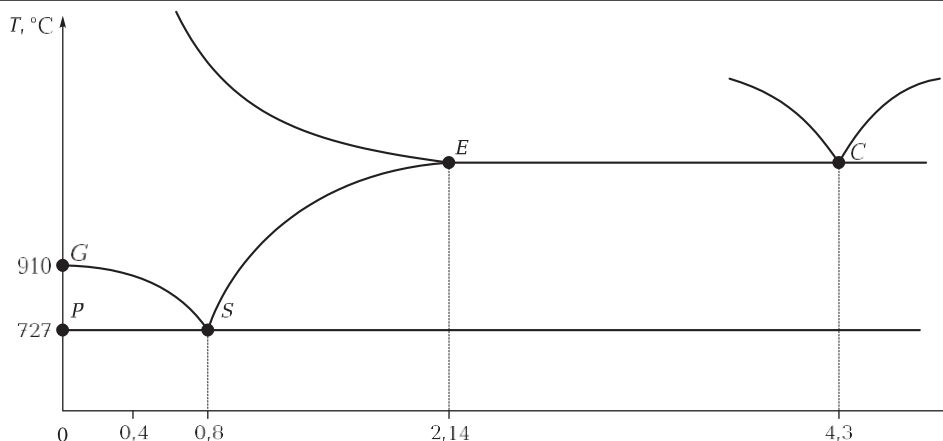
57. Нитрокөміртектендіру дегеніміз не?

58. Нитрокөміртектендіру циандаудан несімен ерекшеленеді?

59. Нитрокөміртектендіру қандай ортада жүргізіледі?

60. Циандау қандай ортада өтеді?

61. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде (4.13-сурет) болаттан жасалған өнімдерді нитрокөміртектендірудің және циандаудың температураларын көрсетіңіз.



4.13-сурет. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде болаттан жасалған өнімдерді нитрокөміртектендірудің және циандаудың температуралары

62. Нитрокөміртектендірудің және циандаудың құндылықтары мен кемшіліктерін атаңыз:

құндылықтары — _____
кемшіліктері — _____

63. Өнімдерді диффузиялық металдау дегеніміз не?

64. «Жұлдызша сәулелеріне» (4.14-сурет) диффузиялық металдаудың түрлерін жазыңыз.

65. 4.2-кестені толтырыңыз. Диффузиялық металдаудың түрлерін, өнімдерге беретін қасиеттерін және қолданылу салаларын көрсетіңіз.

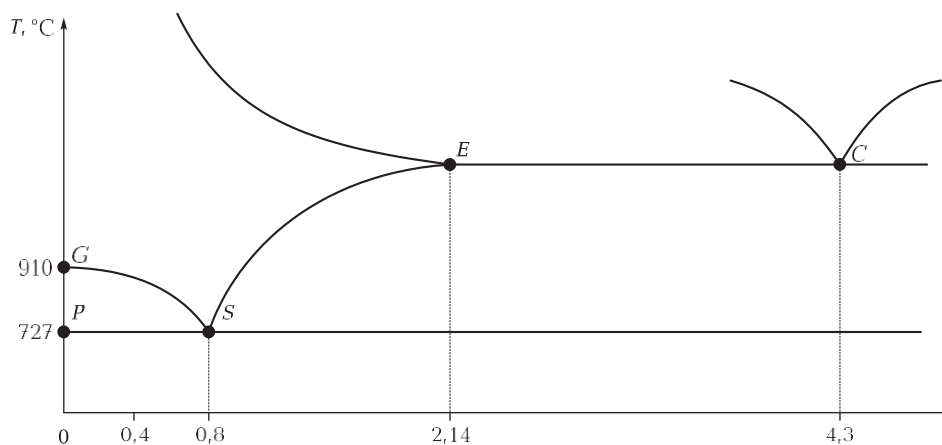
66. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде (4.15-сурет) болаттан жасалған өнімдерді диффузиялық металдаудың температураларын көрсетіңіз.



4.14-сурет. Диффузиялық металдаудың түрлері («жұлдызша»)

4.2. кесте. Өнімдерді диффузиялық металдаудың түрлері, өнімдерге үстейтін қасиеттері және қолданылу салалары

Диффузиялық металдаудың түрі	Өнімдерге үстелетін қасиеттер	Қолданылу салалары



4.15-сурет. Темір — цементит жүйесінің күй диаграммасының келтірілген фрагментінде болаттан жасалған өнімдерді диффузиялық металдаудың температуралары

67. Диффузиялық металдаудың құндылықтары мен кемшіліктерін атаңыз:

құндылықтары — _____
кемшіліктері — _____

68. Диффузиялық металдаудың қандай ілгерінді әдістерін машина соғуда қолдануға болады?

69. Қай процесс болат өнімдерін пластикалық пішін өзгертумен беттік орнығу деп аталады?

70. Пластикалық пішін өзгерту болат өнімдеріне қандай қасиеттерді үстейді?

71. Пластикалық пішін өзгертудің қандай құндылықтары мен кемшіліктері бар? Оларды атаңыз:

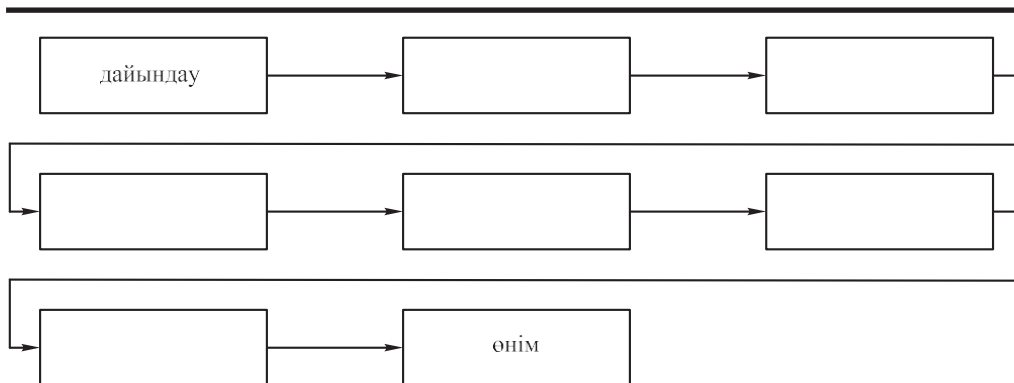
а) _____
б) _____
в) _____
г) _____

72. Машина соғуда өнімдерді пластикалық пішін өзгертумен орнығудың қандай жаңа әдістері қолданылады?

73. Өнімнің берілген қасиеттерін алу үшін химиялық-термиялық өңдеудің түрлерін іріктеңіз және оларды 4.3-кестеге енгізіңіз.

4.3. кесте Өнімнің берілген қасиеттерін қамтамасыз ететін химиялық-термиялық өңдеудің түрлері	
Қасиеттер	Өңдеудің түрі
0,2 ...0,3 мм тереңдікте жоғарылатылған тозутөзімділік	
Беткі қабаттың жоғарылатылған қаттылығы	
Тоттандырмайтын қасиеттер	
Жоғары қызуға төзімділік және тотығуға төзімділік	

74. Болаттан жасалатын дайындамаларды өңдеу технологиясын құрыңыз. Тік төртбұрыштарға (4.16-сурет) тиісті тәртіппен ақпараттық банктен қажетті мәліметтерді енгізіңіз.



4.16-сурет. Болаттан жасалатын дайындамаларды өңдеу үдерісінің сызбасы

Ақпараттық банк: фрезерлеу (фрезамен өңдеу), шынықтыру (суару), беттік орнығу, диффузиялық металдау, қайрау, тегістеу.

75. Бөлшектерді беттік шынықтыру (суару) қандай мақсатпен қолданылады?

76. Беттік шынықтырудың (суару) қандай әдістерін білесіздер? Оларды тізіп жазыңыз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

77. Бөлшектерді хромдау қандай мақсатпен жүзеге асырылады?

78. Борлаудың мақсаты қандай?

79. Бөлшектерді алиттеу (алюминдеу) қандай мақсатпен жасалады?

80. Кремнийлеу не үшін қажет?

81. Өнімдерді беттік қанықтырудың басқа қандай әдістерін білесіз? Оларды тізіп жазыңыз.

ТҮСТІ МЕТАЛДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚОРЫТПАЛАРЫ

1. Ең кең қолданылатын түсті металдарды атап шығыңыз.

2. Өнеркәсіптің қандай салаларында түсті металдарды пайдаланады?

3. Түсті металдардың кендерін неге полиметалдық деп атайды?

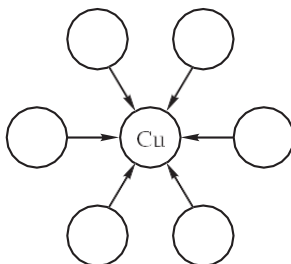
4. Мәтіндегі қалдырылған орындарды толтырыңыз. Тапсырманы орындау үшін ақпараттық блокты пайдаланыңыз.

Таза мыс — қызғылттау-қызыл түсті металл. Оның тығыздығы _____, балқу температурасы — _____ құрайды. Күйдірілген күйінде оның беріктік шегі _____, салыстырмалы ұзартуы _____, қаттылығы _____.

Ақпараттық банк: $\delta = 45...60\%$; 60 НВ; $\sigma_b = 250$ МПа; $T_{пл} = 1083^\circ\text{C}$; $\rho = 8,93$ г/см³.

5. Мысты қандай кендерден алады?

6. Бос дөңгелекшелерге (5.1-сурет) мыс қорытпаларды түзетін металдарды жазып алыңыз.



5.1-сурет. Мыс «ғаламшары»

7. Қандай материал жез деп аталады?

8. Мыс пен мырыштың мөлшерлерінің қандай қатынасында жезде максималды беріктік болатынын көрсетіңіз:

- а) 50 % мырыш, 50 % мыс;
- б) 45 % мырыш, 55 % мыс;
- в) 20 % мырыш, 80 % мыс;
- г) 90 % мырыш, 10 % мыс.

Дұрыс жауабын сызып қойыңыз.

9. Кәдімгі жездердің химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз. Осы жездердің тағайындалуын көрсетіңіз:

- Л63 — _____, үшін қызмет етеді
Л85 — _____, үшін қызмет етеді
Л96 — _____, үшін қызмет етеді
Л90 — _____, үшін қызмет етеді

10. Л85 және Л90 маркалы жездерді неге томпақтар деп атайды?

11. Арнайы жездер кәдімгілерден немен ерекшеленеді?

12. Арнайы жездердің химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз:

- ЛАЖ60-1-1Л — _____
ЛА77-2 — _____
ЛО70-1 — _____
ЛМцЖ52-4-1 — _____
ЛА67-2,5 — _____

13. 5.1-кестені толтырыңыз.

5.1-кесте. Кейбір жездерді қолдану салалары

Маркасы	Қолдану салалары
ЛАЖ60-1-1Л	
ЛА67-2,5	
ЛА77-2	
ЛО70-1	
ЛК0-3Л	

14. Құймалы жездер деформацияланатын жездерден немен ерекшеленеді?

15. Арнайы жездерден жасалған бұйымдар қысыммен суық өңдеуден кейін термоөңдеудің қандай түріне тартылатынын көрсетіңіз:

- а) босандатуға;
- б) жұмсартуға;
- в) қалыптандыруға;
- г) суаруға.

Дұрыс жауабын сызып қойыңыз.

16. Анықтаманы толтырып жазып алыңыз: мыстың қалайымен, алюминиймен, никельмен және басқа элементтермен қорытпасы _____ деп аталады

17. Қоланы химиялық құрамы бойынша қандай екі негізгі түрге бөледі?

18. Құйма қоланың қандай қасиеттері бар?

19. Деформацияланатын қолалардың қандай қасиеттері бар?

20. Қолалардың химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз:

БрОЦСНЗ-7-5-1 — _____
БрАЖ9-4 — _____
БрАЖН10-4-4 — _____
БрАЖМц10-3-1 — _____
БрОС8-12 — _____
БрБН1-7 — _____
БрКМц3-1 — _____

21. 5.2-кестені толтырыңыз.

5.2-кесте. Кейбір қолаларды қолдану салалары	
Маркасы	Қолдану аясы
Брт1-3	
БрОС2-5	
БрАЖН10-4-4	
БрОФ65-15	
БрБН4-9	

22. Дөңгелектің сыртқы бөлігіндегі секторларды толтырып (5.2-сурет), қалайылы қолалардың маркаларын жазыңыз.



5.2-сурет. Қалайылы қола

23. Сыртқы сақинаның секторларын толтырып, (5.3-сурет), қалайылысыз қолалардың маркаларын көрсетіңіз.



5.3-сурет. Қалайылысыз қола

24. Қалайысыз қола қалайылыларға қарағанда неге арзан?

25. Алюминийді неге бірінші «қанатты» металл деп атайды?

26. Қандай құрылымды материал ең жеңіл болып табылады?

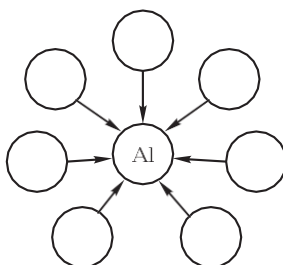
27. Өнеркәсіптің қандай салаларында алюминийді ең кең қолданады?

28. Алюминийді қандай кендерден өндіреді?

29. Оқулықты пайдалана отырып, алюминийдің негізгі физика-химиялық қасиеттерін жазыңыз:

- а) тығыздық _____
- б) балқу температурасы _____
- в) беріктік шегі _____
- г) салыстырмалы ұзару _____

30. Бос дөңгелекшелерге (5.4-сурет) алюминий қорытпаларды түзетін металдарды жазыңыз.



5.4-сурет. Алюминий «ғаламшары»

31. Техникалық белгілері бар алюминий қорытпаларын қандай екі негізгі түрге бөледі?

32. 5.3-кестені толтырыңыз.

5.3-кесте. Кейбір алюминийлі қорытпаларды қолдану салалары	
Маркасы	Қолдану аясы
АЛ2	
АМг2	
Д16	
В95	
АХ8	

33. Өнеркәсіпте қандай металл ең жеңіл болып табылады?

34. Магнийді қандай кендерден өндіреді?

35. Магнийді алу үшін қандай жабдық қажет?

36. Оқулықты пайдалана отырып, магнийдің негізгі физика-механикалық сипаттамаларын жазыңыз:

а) тығыздық _____

б) балқу температурасы _____

в) беріктік шегі _____

г) салыстармалы ұзару _____

37. Магнийді ауа оттегісінің қатысуында неге балқытуға болмайды?

38. Технологиялық белгілері бойынша магний қорытпалары құймалылар мен деформацияланатындар болып бөлінеді. Олардың айырмашылығы неде?

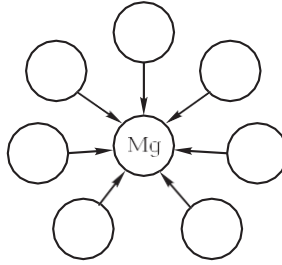
39. Деформацияланатын қорытпаларды қандай тәсілдермен өңдеуге болады?

40. Магнийдің құймалы қорытпаларының қасиеттері қандай?

41. 5.4-кестені толтырыңыз.

5.4-кесте. Кейбір магнийлі қорытпаларды қолдану салалары	
Маркасы	Қолдану аясы
МЛ10	
МЛ12	
МА13	
МА14	
МЛ15	

42. Магний қорытпаларын түзетін металдарды жазыңыз (5.5-сурет).



5.5-сурет. Магний «ғаламшары»

43. Магниймен деформацияланатын қорытпаларды термоөңдеудің мақсаты қандай?

44. Қандай температураларда магний қорытпалары қолданылуы мүмкін?

45. Титанды қандай кендерден өндіреді?

46. Оқулықты пайдалана отырып, титанның негізгі физикалық қасиеттерін жазыңыз:

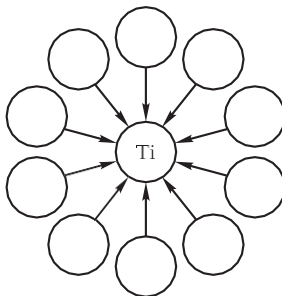
а) тығыздық _____

б) балқу температура _____

47. Титанның және қорытпалардың негізгі құндылықтарын көрсетіңіз.

48. Қандай температураларда титандық қорытпалар қолданылуы мүмкін?

49. (5.6-сурет) Титан қорытпаларын түзетін металдарды жазыңыз.



5.6-сурет. Титан «ғаламшары»

50. Өнеркәсіптің қандай салаларында титандық қорытпалары қолданады?

51. Титандық қорытпаларды термоөнду мен химия-термиялық өндеудің ұқсастықтары қандай?

52. Ақпараттық банкті пайдалана отырып, титанның құймалы және деформацияланатын қорытпалардың маркаларын жазыңыз:

құймалы — _____
деформацияланатын — _____

Ақпараттық банк: ВТ5Л, ВТ14, ВТ14Л, ВТ21Л, ВТ6.

53. Қорытпалардың дұрыс тағайындалуын нұсқармен көрсетіңіз.

Аспаптардың корпустарын, ракеталардың ағызғыштарын, шассиді дайындау	АЛ2, АЛ18, АЛ19
Қозғалтқыштардың картерлерін, беріліс қораптарын және басқа да ауыр жүктелген бөлшектерді дайындау	МЛ5, МЛ6
Теңіз кемелерінің қаптамаларын дайындау, энергия-машина жасауда және криогенді техникада қолдану	МА1, МА3, МА14
Соғу, қалыптау, престоу арқылы құбырларды және профильдерді дайындау	ВТ6, ВТ14; В95, В96; ВТ5Л, ВТ24Л; Д1, Д16, Д18

54. Деформацияланатын магний қорытпаларын термоөндеудің қандай түріне жатады:

- а) босандатуға;
- б) суаруға;
- в) жұмсартуға;
- г) қалыптандыруға.

Дұрыс жауабын сызып қойыңыз.

55. Құймалы және деформацияланатын алюминий қорытпаларының термоөндеуін қалай ажыратады?

56. Қандай алюминий қорытпаларын силуминдер деп атайды?

57. Өнеркәсіптің қандай салаларында дюралюминий ең кең қолданылады? Неге?

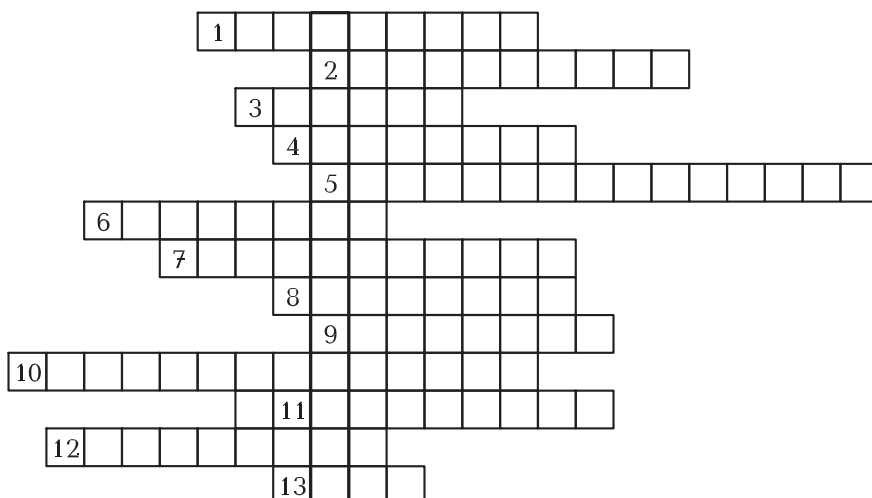
58. Дайындауы үшін авиальды пайдаланатын бұйымдарды атаңыз:

- а) _____
б) _____
в) _____

59. Соғушы алюминий қандай бұйымдарды дайындау үшін қолданады?

60. Авиациялық өнеркәсіпте бұйымдардың өндірісінде алюминийдің, магнийдің және титанның қорытпаларын неге жиі пайдаланады?

61. Сөзжұмбақты көлденеңінен толтырып, негізгі сөзді оқыңыз.



1. Қаттырақ дененің әрекетінен беттік деформацияға кедергі жасайтын металдың қабілеттілігі. 2. Бірдей металдың әртүрлі пішінді кристалдық торды түзу қабілеттілігі. 3. Алғашқы пішінін «есте сақтап қалу» қабілеттілігімен байланысты болатын кейбір металдардың физикалық құбылысы. 4. Болаттың беттік қабатын түсті металдардың атомдарымен қанықтыру. 5. Химиялық-термиялық өңдеу түрлерінің бірі. 6. Жоғары электрлі кедергісі бар қорытпа. 7. Бөлшекті ақырғы өңдеу. 8. Металдың қыздырылған күйінде қысыммен өңделуге қабілеттілігі. 9. Балқу температурасы 3 400 °С түсті металл. 10. Теміркөміртекті қорытпаларды қыздырумен және салқындатумен байланысты процестер. 11. Си-ның Ni-мен және Mn-пен қорытпасы (Ni — 40 %, Mn — 1,5 %). 12. Теміркөміртекті қорытпаның құрылымы. 13. Түсті металл.

ЕРЕКШЕ ҚАСИЕТТЕРІ БАР БОЛАТТАР МЕН ҚОРЫТПАЛАР

1. Қандай металдар баяу балқығыш деп аталады? Неге?

2. Өздеріңізге мәлім баяу балқитын металдарды атап беріңіз.

3. Баяу балқитын металдарды өндірістің қай салаларында пайдаланады?

4. Қызуға берік қорытпаларды қандай температурада пайдалануға болады?

5. Ыстыққа төзімді қорытпаларды қандай температурада пайдалануға болады?

6. Қызуға берік әрі ыстыққа төзімді қорытпалардың маркалары бойынша химиялық құрамын анықтаңыз:

ХН70МВТЮБ — _____

ХН77Т — _____

ХН77ТЮР — _____

ХН77ТЮ — _____

7. Никельді қорытпалардан (нихромдардан) қандай бұйымдар жасалады?

8. Ыстыққа төзімді қорытпалардан қандай бұйымдар жасайды?

9. Қандай қорытпаларды магнитті деп атайды?

10. Табиғаттағы барлық заттар өздерінің магнитті қасиеттеріне байланысты үш топқа бөлінеді: диамагнетика, парамагнетика және ферромагнетика осы заттардың үлгілерін келтіріңіз:

диамагнетиканың — _____

парамагнетиканың — _____

ферромагнетиканың — _____

11. Магнитті қатты қорытпаның термоөңдеу әдістерін белгілеңіз:

- а) майда немесе судан кейінгі салқындатумен суару;
- б) суықпен өңдеу;
- в) қалыптау;
- г) босандату;
- д) жұмсарту.

12. Оқулықты пайдаланып, магнитті емес болаттардың маркаларын белгілеңіз:

- а) EX5K5;
- б) 80HXC;
- в) Э340;
- г) 55Г5Н20;
- д) 50Н;
- е) 12Х18Н9.

13. Магнитті жұмсақ қорытпалар магнитті қаттылардан айырмашылығы неде?

14. Магнитті қорытпалардың химиялық құрамын олардың маркалары бойынша анықтаңыз:

EX7B6 — _____

EX5K5 — _____

EX9K15M — _____

50Н — _____

34НKMΠ — _____

15. Жемірілуге төзімділік деген не?

16. Жемірілуге төзімділік әсіресе өндірістің қай салаларында ерекше маңызды? Неге?

17. Болатқа қай металдар жемірілу төзімділігін береді? Оларды атаңыз:

а) _____

б) _____

в) _____
г) _____

18. Өндірістің қай салаларында жемірілуге төзімді болаттар мен қорытпалар пайдаланылады?

19.

20. Жемірілудің қандай түрлері сізге белгілі? Оларды атап шығыңыз.

21. Жемірілуге төзімді болаттар мен қорытпалар дегенмен де жемірілудің қай түрлеріне ұшыраған? Қандай жағдайда?

22. Термоөңдеудің қандай түрлері жемірілуге төзімді болаттар мен қорытпаларға пайдаланылады?

23. Бөлшектің тозуы деген не?

24. Бұйымның тозуы қандай себептерге байланысты?

25. Тозудың қандай түрлерін білесіз?

26. Бөлшектердің тозуына әсер ететін факторларды атаңыз:

а) _____
б) _____
в) _____

27. Оқулықтан тозуға берік болаттардың маркаларын тауып жазыңыз.

28. Жоғары беріктілік болаттар қандай бллады?

29. Қандай қоспа элементтер жоғары беріктілікті болатты алу үшін қолданады?

30. Жоғары беріктілікті болаттардағы көміртегінің құрамын көрсетіңіз, %:

- а) 0,20 ...0,40;
- б) 0,45 .0,50;
- в) 0,25.0,30;
- г) 0,10.0,15.

31. Өндірістің қай саласында жоғары беріктілікті болатты пайдаланады?

32. Өндірістің қай саласында жоғары беріктілікті болатты пайдаланады?

33. Болаттар мен қорытпаларды электр қасиеттеріне қарай қандай екі топқа бөледі?

34. Төменгі және жоғарғы электр кедергісі бар болат маркаларына мысалдар келтіріңіз.

35. Қандай қорытпалар реостат ретінде қолданылады?

36. Реостаттық қорытпалар маркаларына мысал келтір.

37. Қандай қорытпалардың электр кедергісі жоғарғы? Солардың маркаларын келтіріңіз.

38. Жылуға төзімді болат пен қорытпалар маркаларына мысалдар келтіріндер.

39. Өндірістің қай саласында жылуға төзімділіктің маңызды мәні бар? Неге?

40. Дәл аспаптарды жасауда тікелей қолданылатын қорытпаларды көрсетіңіз

ҚАТТЫ ПІСІРІЛГЕН ЖӘНЕ МИНЕРАЛДЫ-КЕРАМИКАЛЫҚ ҚОРЫТПАЛАР

1. Қатты қорытпалар деген не?

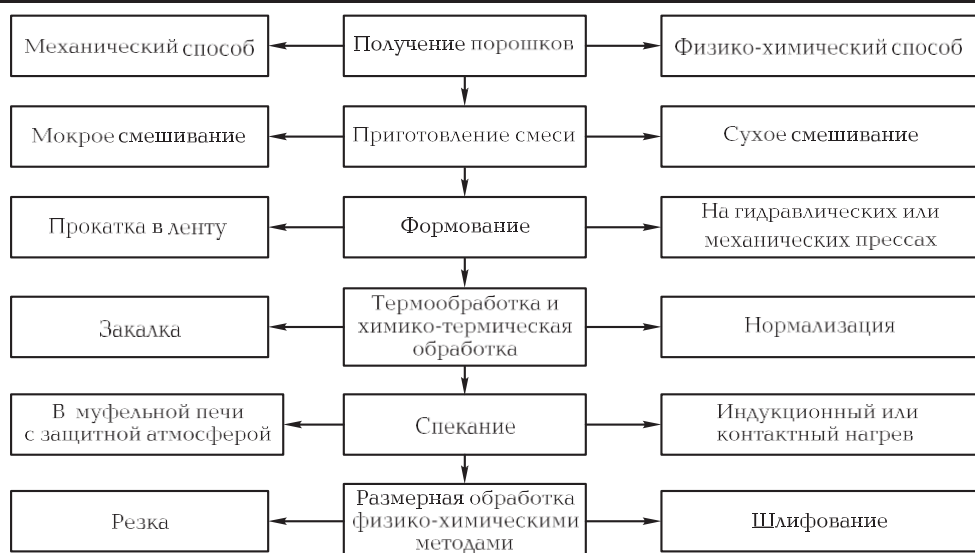
2. Қатты қорытпаларды қандай әдіспен алады?

3. Қатты қорытпалар өндіру тәсілі бойынша қандай түрлері бар?

4. Пісірілген қатты қорытпаларды қалай алады?

5. Құйма қорытпаларды қалай алады?

6. Оқулықтың көмегімен пісірілген қатты қорытпаларды алу технологиясын дәлдеңіз. 7.1-суретте келтірілген дәлсіздікті тауып, түзетулер енгізіңіз.



7.1-сурет. Пісірілген қатты қорытпаларды алу үдерісі

7. Қандай қорытпаларды минералды-керамикалық деп атайды?

8. Қатты пісірілген және минералды-керамикалық қорытпаларды қандай мақсаттарда пайдаланады?

9. Қатты пісірілген қорытпа маркаларының шифрін ашыңыз:

BK8 — _____

BK8B — _____

T30K4 — _____

T15K6 — _____

TT7K12 — _____

TT10K8B — _____

BK25B — _____

BK6M — _____

10. 7.1-кестені толтырыңыз.

7.1-кесте. Пісірілген қатты қорытпан машина жасауда қолдану	
Қорытпа	Қолдану аясы
BK8	
T15K6	
TT7K12	
BK20B	
T30K4	

11. Қандай вольфрамсыз қатты қорытпалар металды кесуде өңдеу кезінде пайдаланады?

12. Пісірілген қатты қорытпалардың минералды-керамикалықтардан айырмашылығы не?

13. Минералды-керамикалық қорытпалардың қандай түрлерін металл өңдеуде пайдаланады? Оларды атаңыз:

а) _____

б) _____

в) _____

14. Қатты пісірілген және минералды-керамикалық қорытпалардың қандай құндылықтары мен кемшіліктері бар?

15. Қандай материалдарды аса қатты деп атайды

16. Алмаздың массасы мен бордың кубтық нитридi қандай бiрлiктермен өлшенедi?

17. Аса қатты материалдар қандай тәсiлмен алынады?

18. Кесу арқылы металды өндеудiң қай түрiнде - қаралау немесе таза-лау - аса қатты материалдарды пайдалану керек?

19. Аса қатты материалдарды қолдану қандай өндiрiстер үшiн тиiмдi?

20. Мына аса қатты материалдар қандай темпераутарларда кесу аумағында пайдаланылады?

а) алмаз — 500, 1000, 1200 °С;

б) бор нитридi — 300, 1000, 1 200 °С.

Дұрыс жауаптардың астын сызыңыз.

21. Қандай кристалдық тор алмазға және бор нитридiне тән болады?

22. Аса қатты қорытпалардың құндылықтары мен кемшiлiктерi қандай?

23. Металл өндеу процесiнде қандай операцияларды орындау үшiн аса қатты қорытпаларды пайдаланады?

24. Бор нитридiнiң негiзiнде қандай аса қатты материалдар бар.

25. Алмаздық по-ликристалдардан алынатын аса қатты материалдарды жазыңыз.

26. Кескiш құрал-сайманның негiзiнде синтетикалық аса қатты материалдардан дайындамаларды бекiту тәсiлдерiн атаңыз.

27. Титанның қорытпаларын өндеуде қолданылатын аса қатты қорытпаларды көрсетiңiз:

а) баллас;

б) карбонадо;

- в) эльбор;
- г) кубонит.

Дұрыс жауаптың астын сызыңыз.

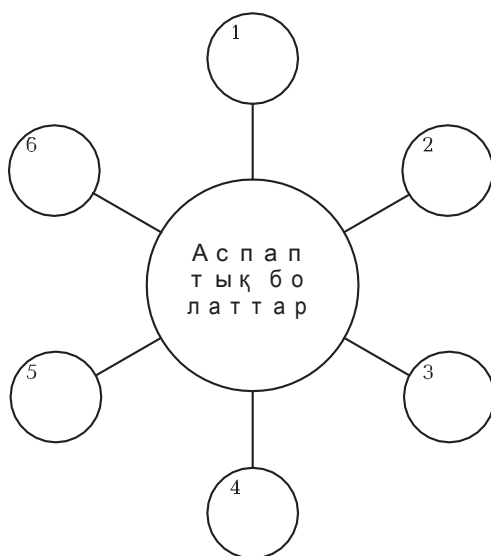
28. Болаттар мен шойындарды өңдеу үшін қандай аса қатты қорытпаларды таңдау керек:

- а) эльбор;
- б) микролит;
- в) термоторунд;
- г) баллас.

Дұрыс жауаптың астын сызыңыз.

29. Болат пен шойын бөлшектер алмаздан емес, эльбордан қажетті құрал-саймандармен жақсырақ ажарланады?

30. Ақпараттық банкті пайдалана отырып, 7.2-суретте келтірілген сызбаны толтырыңыз. «Ғаламшарды» көрсететін шеңберде жылуға төзімділі өсу тәртібіне қарай аспаптық болаттардың маркаларын жазыңыз.



7.2-сурет. Аспаптық болаттар мен қорытпалар («ғаламшарлар шеруі»

Ақпараттық банк: Р9, Р18, Р6М5; Т5К10, ВК6, Т15К6; эльбор, кубонит, микролит, термоторунд; 9ХС, 11ХС, 9Х5ВФ; У10, У11А, У12А.

БЕЙМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛДАР

1. Бейметалдар деген қандай материалдар?

2. Қолданылуына байланысты бейметалдар қандай топтарға бөлінеді?

3. Бейметалдар химиялық құрамы бойынша қандай топтарға бөлінеді?

4. Резеңке деген не?

5. Резеңке алудың технологиялық сатыларын «буын» тізбегі ретінде жазыңыз.



6. Резеңке құрамында қандай заттар бар?

7. Қолданысына қарай арнайы резеңкелер қандай негізгі түрлерге бөлінеді

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

8. Резеңкеден қандай бұйымдар жасалады?

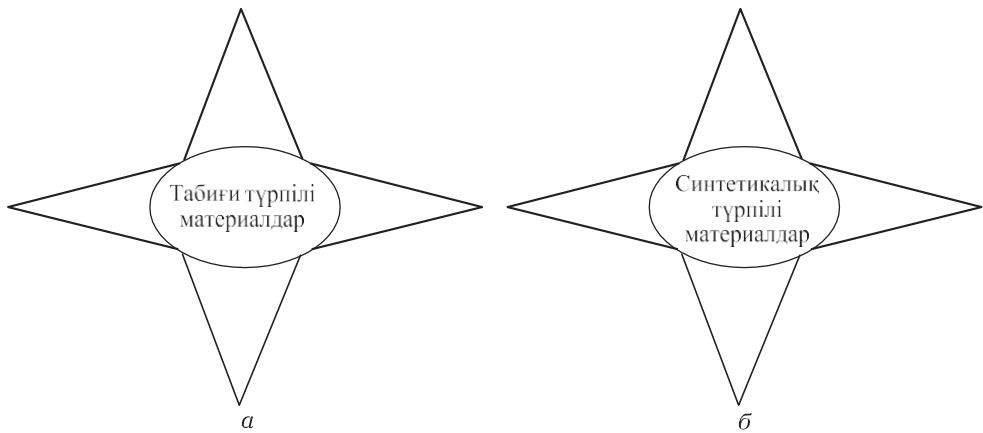
9. Полиуретан деген не?

10. Полиуретаннан қандай бұйымдар жасалады?

11. Түрпілі материалдар қандай болады?

12. Түрпілі материалдарды қалай пайдаланады?

13. «Күн сәулесі» суретін аяқтап (8.1-сурет), ішіне түрпілі материалдардың атауларын жазыңыз.



Сурет 8.1. Табиғи (а) және синтетикалық (б) түрпілі материалдар («күннің сәулелері»)

14. Қандай көрсеткіштер түрпілі материалдардың сипаттамасы болады? Дұрыс жауаптың астын сызыңыз:

- а) қаттылығы;
- б) түйірлігі;
- в) иілгіштігі;
- г) түрпілі қабілеті;
- д) механикалық беріктігі

15. Ірілігі бойынша түрпілі материалдар қандай топтарға бөлінеді:

- а) _____
- б) _____
- в) _____

16. Осы топтарға жататын түрпілі материалдардың маркаларын жазыңыз:

- а) _____
б) _____
в) _____

17. Түрпілі материалдардың минералды қаттылығының белгісі қандай?

18. Аса қатты түрпілі материалдардың маркаларын жазыңыз

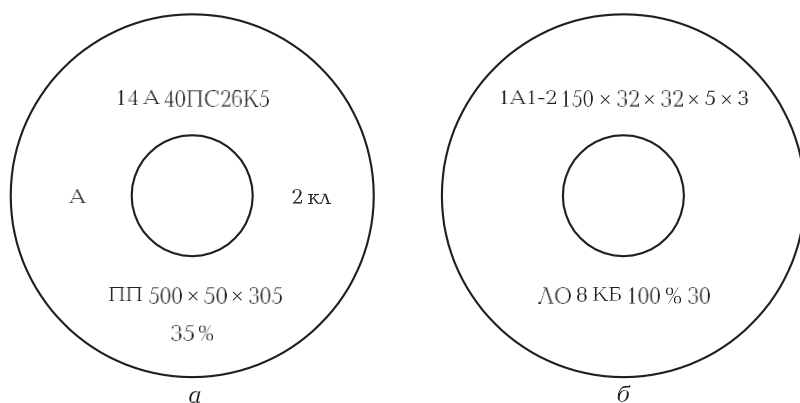
19. Қандай құралдар түрпілі материалдарға жатады?

20. Түрпілі материалдардың құрамы қандай?

21. Түрпілі құралдар қандай символдармен белгіленеді ?

22. Қандай мөлшердің мағыналары түрпілі материалдардың маркаларында көрсетіледі?

23. Тегістеу дөңгелегіндегі жазуды айқындаңыз (8.2-сурет).



8.2-сурет. Тегістеу дөңгелегінің жазылуы: а — түрпілі; б — алмазды

24. Түрпілі құралдарды қандай сипаттары бойынша таңдайды?

25. Қабықша түзуші қандай заттарға жатады?

27. Оқулықты пайдаланып, 8.1 кестені толтырыңыз

8.1-кесте. Желімдерді маркалары мен қолдану салалары		
Атауы	Маркалар	Қолдану аясы
Табиғи желім: фенолды полиамид резеңке		
Бейорганикалық желімдер: фосфатты керамикалық силикат		

27. Қабықша тәріздестердің құрамы қандай?

28. Герметик деген не?

29. Қандай герметиктер кеңінен пайдаланады?

30. Өндірісте қандай герметиктерді пайдаланады?

31. Оқулықты пайдаланып, 8.2 кестені толтырыңыз

Кесте 8.2. Герметиктердің маркалары мен қолдану аясы		
Атауы	Марка	Қолдану аясы

32. Лак бояғыштары деген не?

33. Лак бояғыш материалдардың қолданылу аясы?

34. Лактардың құрамына қандай компоненттер кіреді?

35. Өндірісте қандай лактарды пайдаланады?

36. Бояулардың құрамына қандай заттар кіреді?

37. Өндірісте қандай бояуларды пайдаланады?

38. Қандай лак бояғыштар ағаш құрылымдарына арналған?

39. Лак бояғыштарды қандай метал өңдейтін жабдықтарға қолданады?

40. Шыны құрылымы қандай?

41. Шынының негізгі қасиеттерін атап шығыңыздар.

42. Қандай шыныларды өндірісте пайдаланады?

43. Қандай материалдарды ситаллдар дейді?

44. Ситаллдар қасиеттерін атаңыздар.

45. Ситаллдарды өндірісте қандай мақсатпен пайдаланады?

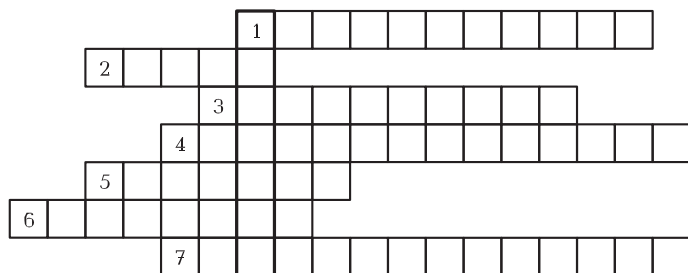
46. Ағашты өндірісте қандай мақсатта пайдаланады?

47. Ағашты өңдеу тәсілдерін атаңыздар.

48. Ағаштың құндылықтары мен кемшіліктерін атаңыздар:
құндылықтар — _____

кемшіліктер — _____

49. Сөзжұмбақты көлденеңінен толтырып, негізгі сөзді оқыңыз.



1. «аллотропия» сөзінің синонимі 2. Жұмсақ түсті металл 3. Бейметалды материал 4. Сұйық металлды суытқан кезде пайда болатын құбылыс. 5. Алюминий мен кремний қосындысы 6. Баяу еритін металл 7. Темір көміртекті ерітінділердің құрылымы мен қасиеттеріне өзгеріс енгізетін суыту және қыздыру процесі.

50. Үйкеліске төзімді материалдар деген не?

51. Үйкеліске төзімді материалдарды қандай мақсатта пайдаланады?

52. Үйкеліске төзімді материалдар қандай қасиеттерге ие болу керек?

53. Қандай материалдарды баббиттер дейді?

54. Өздеріңе мәлім баббиттердің қасиеттерін атаңыздар.

55. Қандай маркалы баббиттер аса жоғары сапалы болып табылады ?

56. Баббиттердің қолдану аясы қандай?

57. 8.3 кестені толтырыңыз

Кесте 8.3. Үйкеліске төзімді қоланы пайдалану маркасы мен аясы	
Марка	Пайдалану аясы
БрОС5-25	
БрОСН4-4-4	
БрОФ6,5-1,5	
БрС30	

58. Мырыш үйкеліске төзімді материалдар қандай мақсаттарға пайдаланады?

59. Жұмыс аумағында қандай температурада мырыш үйкеліске төзімді материал қолданылады:

- а) 100;
- б) 1 200;
- в) 200;
- г) 120.

60. Мырыш үйкеліске төзімді материалдарды алу тәсілдерін көрсетіңіздер

61. Мырыш үйкеліске төзімді материалдардың химиялық құрамын анықтаңыздар:

ЦАМ5,5-1,5 —

ЦАМ9,5-1,5 —

ЦАМ10-5 —

62. Алюминий мен мыстан басқа қандай металдар мырыш үйкеліске төзімді материалдардың құрамына кіреді?

63. Үйкеліске төзімді шойындардың қолдану аясы қандай?

64. Сізге мәлім үйкеліске төзімді материалдардың маркаларын атап көрсетіңіздер

65. Алюминий үйкеліске төзімді материалдар құрамына қандай металдар кіреді ?

66. Алюминий үйкеліске төзімді материалдар қандай мақсаттарға пайдаланады?

67. Сіздер білетін алюминий үйкеліске төзімді материал маркасын атаңыздар

68. Үйкеліске төзімді материалдың қандай жаңа түрлерін білесіздер?

КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР

1. Композициялық материалдар (композиттер) деген не?

2. Матрица деген не?

3. Матрицаның құрамына қандай компоненттер кіреді?

4. Күшейтуші материалдың түрі бойынша композиттерді қандай топтарға бөледі? Оларды атап шығыңыз:

а)

б)

5. Композициялық материалдарға қандай талаптар қойылады?

6. Дисперстік-төзімделген композиттердің қандай құрылымы бар?

7. Өнеркәсіпте композиттерді қандай мақсаттарда пайдаланатынын көрсетіп, 9.1-кестені толтырыңыз.

9.1-кесте. Өнеркәсіпте композиттерді қолдану аясы

Композиттер	Қолдану аясы
Алюминий негізінде	
Бериллий негізінде	
Магний негізінде	
Никельдің және кобальттың негізінде	

8. Қандай композиттерді талшықты деп атайды?

9. Талшықты композиттердің қасиеттеріне қандай факторлар әсер етеді?

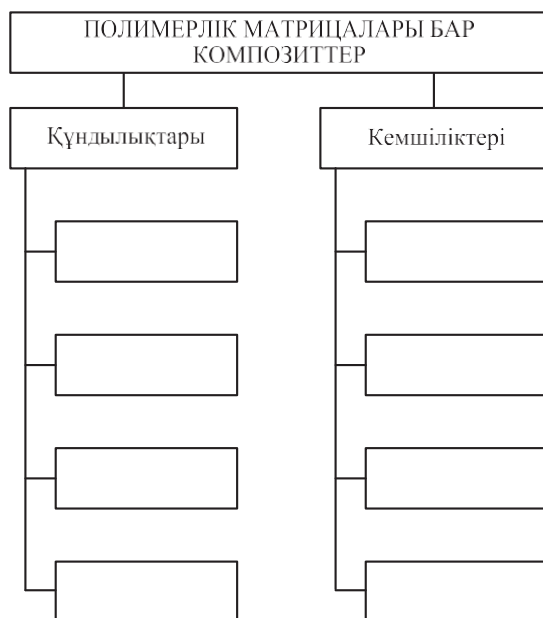
10. Талшықты композиттердің құрамында қандай компоненттер бар?

11. Композиттер үшін қандай материалдар күшейтуші болып табылады?

12. Полимерлік матрицаларды дайындау кезінде қандай материалдар пайдаланады?

13. Полимерлік матрицалары бар композиттерді қандай әдістермен алады?

14. Сызбаның тік төртбұрыштарына (9.1-сурет) полимерлік матрицалары бар композиттердің құндылықтары мен кемшіліктерін жазыңыз.



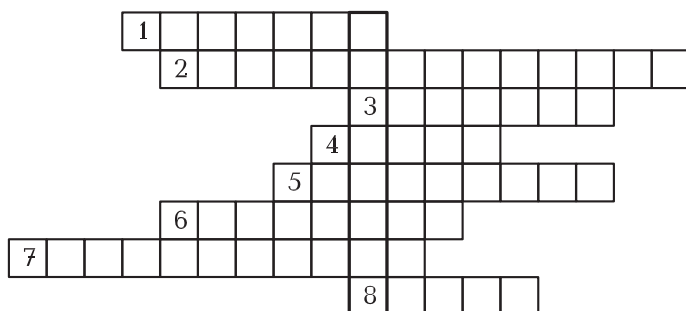
9.1-сурет. Полимерлік матрицалары бар композиттердің құндылықтары мен кемшіліктері

15. Түрлі композиттердің құндылықтарын, кемшіліктерін, қолдану аясын көрсетіп, 9.2-кестені толтырыңыз.

9.2-кесте. Композиттердің құндылықтары, кемшіліктері және қолдану аясы

Композиттер	Құндылықтары	Кемшіліктері	Қолдану аясы
Шыны пластиктер			
Органикалық пластиктер			
Көмір пластиктер			
Бор пластиктер			
Көміртекті матрицамен			
Металл матрицамен			
Магнийлі матрицамен			
Титанды матрицамен			

16. Сөзжұмбақтың көлденең жолдарын толтырыңыз. Негізгі сөзді оқып шығыңыз.



1. Күшейтуші компоненттің түрі.
2. Ең жеңіл композициялық материалдар.
3. Талшықты композиттердің негізі.
4. Матрицалық материал.
5. Металл матрицасы бар композиттің талшығы.
6. Матрица мен талшықтың қосылу процесінде алынатын бұйым.
7. Композиттерді дайындаудың технологиялық амалы.
8. Композиттердің матрицалары үшін қолданылатын металл.

ПОЛИМЕРЛІК МАТЕРИАЛДАР

1. Толықтырып жазыңыз: полимерлер — бұл _____

2. Полимерлер құрылымының негізі не?

3. Полимерлерді алу неге байланысты?

4. Анықтаманы толықтырып жазыңыз: полимерлеу — бұл

5. Полимерлеу реакциясының үш кезеңін көрсетіңіз.

6. Полимерлеу реакциясының мәні неде?

7. Полимерлердің құрылымдарын суреттеңіз:

8. Қандай полимерлерді термопластикалық деп атайды?

9. Қандай полимерлерді термореактивті деп атайды?

10. Термореактивті полимерлер термопластикалықтардан айырмашылығы неде?

11. Анықтаманы толықтырып жазыңыз: поликонденсация — бұл

12. Полимерлерден құралған буындар деген не?

13. Сызықты және тармақты полимерлер қандай құрылымға ие бола алады?

14. Полимерлердің кристалды құрылымдарын суреттеңіз:

а) лентаны;

б) ленталардан жасалған пластинаны;

в) сферолит.

15. Полимерлердің аморфты фазасы қандай күйде болуы мүмкін (эртүрлі температураларда)? Дұрыс жауабын белгілеңіз:

а) шыны тәріздес;

б) жоғарысозымды;

- в) тұтқыр аққыш;
- г) жоғарыполимерлі;
- д) төменгі полимерлі.

16. Полимерлердің шыны тәріздес күйіне қандай қасиеттер тән?

17. Шыны тәріздес полимерге, оның температурасы шынылау температурасынан жоғары болған кезде не болады?

18. Шыны тәріздес полимерде температураның сынғыштық температурасынан асып кетсе қандай өзгерістер болады?

19. Аққыштық температурасына жеткен кезде полимерде не болады?

20. Термопластикалық полимерлердің ең соңғы жұмыс температурасы қандай:

- а) шынылау температурасы;
- б) сынғыштық температурасы;
- в) аққыштық температурасы.

Дұрыс жауабын сызып қойыңыз.

21. Термореактивті полимерлерді қандай температураға дейін қолданады?

22. Полимерлердің механикалық қасиеттерін қандай жолмен жақсартуға болады?

23. Бағдарлы орнығудың мәні неде?

24. Өндірісте кристалды полимерлердің бағдарлы және орнығу әсері қандай мақсатта пайдаланады?

25. Релаксация ұғымына анықтама беріңіз: _____

26. Полимерлерде қандай жағдайларда релаксация байқалады?

27. Полимерлерде релаксация үдерісіне қандай факторлар әсер етеді?

28. Полимерлерде релаксация үдерісінің мәні неде?

29. Полимерлердің ескіру үдерісінің мәні неде?

30. Деструкция ұғымына анықтама беріңіз:

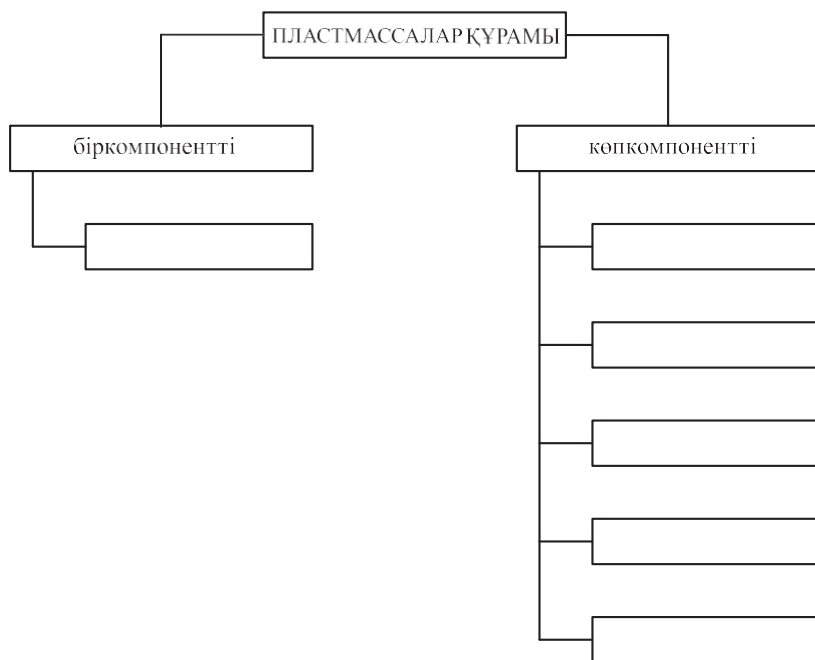
31. Полимерлердің деструкциясы қандай температурада пайда болады?

32. Полимерлердің ескіру үдерісін қандай әдіспен бәсеңдетеді?

33. Пластмассалар нені білдіреді?

34. Пластмассаларды қандай топтарға бөледі?

35. 10.1-суретте келтірілген, ондағы бір және көпкомпонентті пластмассалардың құрамын көрсетіп, сызбаны толтырыңыз.



10.1-сурет. Пластмассалар құрамы

36. Термореактивті пластмассаларды атаңыз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

37. Термопластикалық пластмассаларды атаңыз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

38. Термореактивті пластмассалар термопластикалардан айырмашылығы неде?

39. Пластмассалар химиялық құрамы мен тағайындалуына қарай қандай негізгі топтарға бөлінеді:

- а) _____
- б) _____

в) _____
г) _____

40. Пластмассалардан жасалған бұйымдарды қандай әдіспен алады:

- а) соғумен;
- б) қалыптаумен;
- в) тығыздаумен;
- г) балқытумен;
- д) созумен;
- е) кесіп өңдеумен.

Дұрыс жауаптарын сызып қойыңыз.

41. Жай полимерлер қандай компоненттерден тұрады?

42. «Тізбектің» буындарына күрделі полимерлерді құрайтын элементтерді жазыңыз.



43. Пластмассаға қандай мақсатпен байланыстырғышты қосады?

44. Өзіңізге белгілі байланыстырғыш пластмассаларды атап беріңіз.

45. Пластмассаға қандай мақсатпен пластификаторды қосады?

46. Сізге белгілі пластификаторларды тізіп беріңіз.

47. Толтырғыш пластмассаның қасиетіне қандай әсер береді?

48. Пластмассаларды дайындау үшін қолданылатын толтырғыштар түрлерін көрсетіңіз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

49. С какой целью в пластмассу добавляют отвердитель?

50. Қатайтқыштар пластмассаларға қандай қасиет береді?

51. Өзіңізге белгілі қатайтқыштарды тізіп беріңіз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

52. Пластмассаларға қандай мақсатта бояғыштарды қосады?

53. Бояғыштардың мысалдарын келтіріңіз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

54. 10.1-кестені толтырыңыз

10.1-кесте. Термопластикалық пластмассалардың химиялық құрамы мен жасалу жағдайының ерекшеліктері

Атауы	Химиялық құрамы	Жасалу жағдайы

55. Полиамидтер деген не?

56. Полиамидтердің құндылықтары мен кемшіліктерін атаңыз:

- құндылықтары — _____
- кемшіліктері — _____

57. 10.2-кестені толтырыңыз.

10.2-кесте. Термореактивті пластмассалардың химиялық құрамы мен жасалу жағдайының ерекшеліктері

Атауы	Химиялық құрамы	Жасалу жағдайы

58. Пластмассалардың қандай ерекшеліктері бар?

59. Қандай пластмассалар үйкеліссіз болады?

60. Үйкеліссіз пластмассалардың қасиеттерін тізіп беріңіз.

61. Үйкеліссіз пластмассаларды қандай бұйымдарды жасау үшін пайдаланады?

62. Үйкеліссіз пластмассалардың айрықша ерекшелігі не?

63. Қандай пластмассалар үйкелме болып табылады?

64. Үйкелме пластмассаларды қандай бұйымдарды жасау үшін қолданады?

65. Үйкеліссіз пластмассалар үйкелмелерден несімен ерекшеленеді?

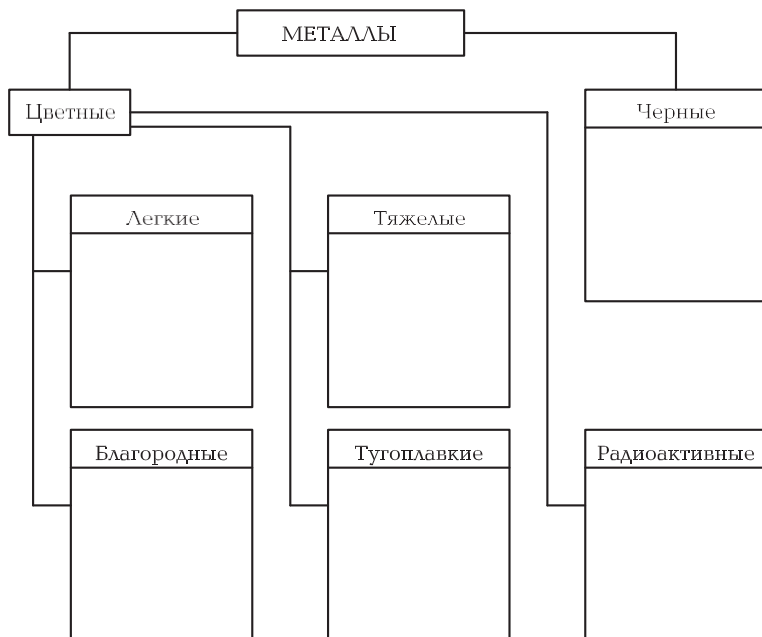
66. Машина мен аспап жасауда пластмассалардың түрлі түрін пайдалану қаншалықты өзекті?

67. Қандай пластмассалар машина жасауда кеңінен қолданылады? Қандай мақсатпен?

68. Біркомпонентті пластмассалардан қандай бөлшектер жасалады?

69. Көпкомпонентті пластмассалардан қандай бөлшектер жасалады?

1- тапсырма. Қ.1-суретте келтірілген сызбаны толтырыңыз

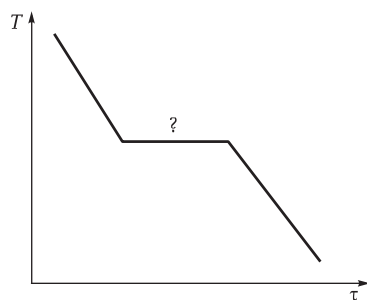


Қ.1-сурет. Металдардың жіктелуі

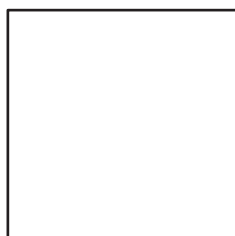
2 - тапсырма. Cr және W кристалл торлары қандай? Оны бейнелеңіз.

3 - тапсырма. Кристалл заттар салқындауының қисық сызығында неге көлденең алаң пайда болады (Қ.2-сурет)?

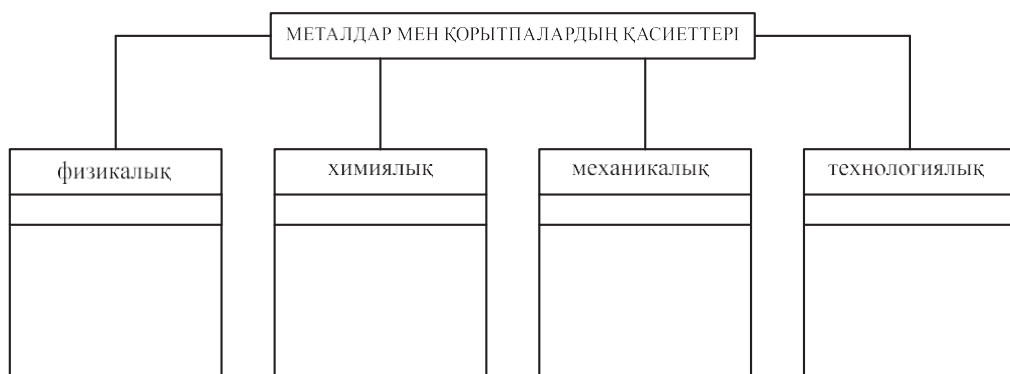
П.2-сурет. Кристалл заттар салқындауының қисық сызығы



4 - тапсырма. Кристалданудың бастапқы кезеңдерін бейнелеңіз.



5- тапсырма. Ақпараттық банкті қолдана отырып, Қ.3-суретте ұсынылған сызбаны толтырыңыз.



Қ.3-сурет. Металдар мен қорытпалардың қасиеттері

Ақпараттық банк: қаттылық, беріктік, созылымдылық, жылу өткізгіштік, соқпа тұтқырлық, түс, химиялық жемірілу, соғу көтергіштік, тығыздық, пісірімділік, жылу сыйымдылық.

2-тарау бойынша сынақ жұмысы

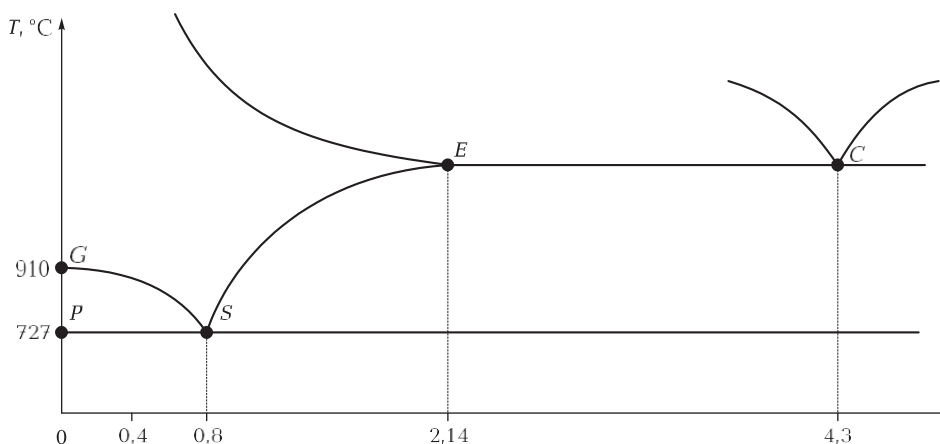
1- тапсырма. Қорытпа кезеңдерінің диаграммасы қандай мақсатпен құрылады?

2 - тапсырма. Магниттік емес саналатын болат құрылымдарының астын сызыңыз:

- а) аустенит;
- б) феррит;
- в) ледебурит;
- г) цементит;
- д) перлит.

3 - тапсырма. Fe — Fe₃C (Қ.4-сурет) жүйесі кезеңінің диаграммасында басқа түспен негізгі сызықтарды белгілеңіз:

- а) жоғарғы сыни меже;
- б) төменгі сыни меже;
- в) ликвидус;
- г) солидус.



Қ.4-сурет. Темір-цементит жүйесі күйі диаграммасының фрагменті

4 - тапсырма. Механикалық қоспа мен қатты ерітінділерден құрала-тын қорытпаларды салыстырып, айырмашылықтарын жазыңыз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____

5 - тапсырма. Қорытпаларды қыздыру немесе салқындату барысында қорытпалардың құрылымдық айналуларын жазыңыз

а) қыздыруда — _____

б) салқындатуда — _____

3-тарау бойынша сынақ жұмысы

1- тапсырма. Қоспасы көптеу темір кені атауының астын сызыңыз:

а) лимонит;

б) магнезит;

в) гематит.

2 - тапсырма. Шойын мен болаттардың сипаттық айырмашылықтарын келтіріңіз:

химиялық құрамы бойынша — _____

қолданылу салалары бойынша — _____

3 - тапсырма. Келесі өнімдер үшін болаттың таңбаларын ұсыныңыз:

автомобильдердің біліктері, белағаштары — _____

шарлы мойынтірек және аунақша мойынтіректер — _____

тұрақты магниттер — _____

өлшеу құралдары — _____

кесу құралдары — _____

4 - тапсырма. Болат пен қорытпалардың таңбалары бойынша химиялық құрамдарын анықтаңыз:

50НХС — _____

12Х18Н9Т — _____

45ХН2МФА — _____

У8Г — _____

50 — _____

ВСт3пс — _____

А20 — _____

65Г — _____

ЕХ3 — _____

Р6М5 — _____

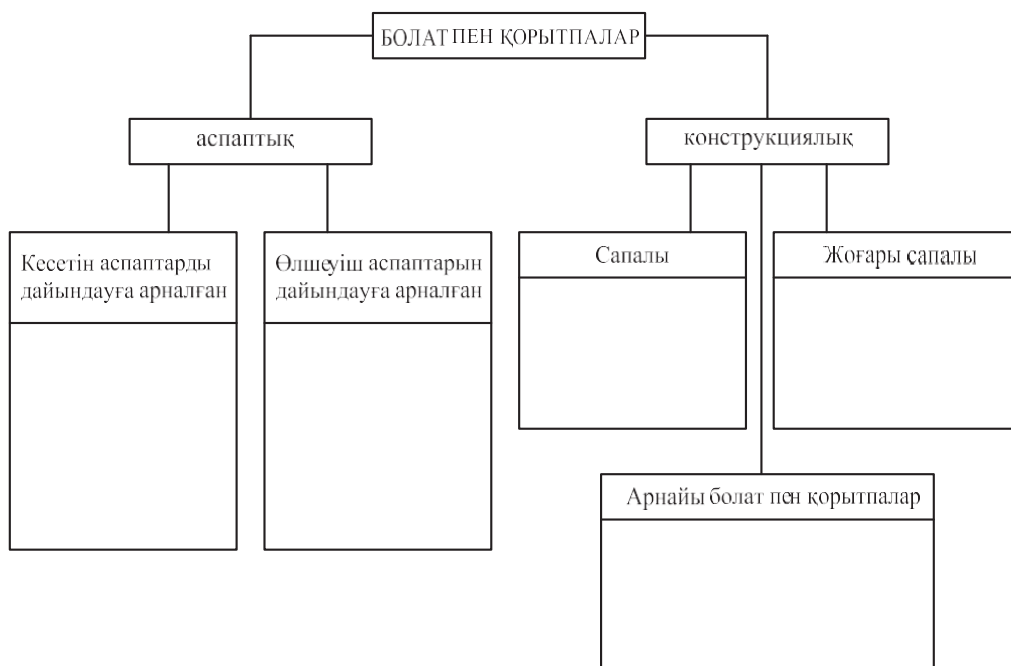
Х20Н80 — _____

15Х5М — _____

37Х12Н18МФ5 — _____

ХН77ЮР — _____
 ОЗХ18Н12Т — _____
 9ХФ — _____

5 - тапсырма. Қ.5-суретте келтірілген болат пен қорытпалардың таңбаларын көрсетіңіз.



Қ.5-сурет. Болат пен қорытпалардың жіктелуі

4 тарау бойынша сынақ жұмысы

1- тапсырма. Мына ұғымдарға анықтама беріңіз:

кесу құралын термиялық өңдеудің — _____

екі сатылық суарудың мәні — _____

автомобильдердің иінді біліктерін химия-термиялық өңдеудің әдісі — _____

2 - тапсырма. Өзіңіз білетін термиялық өндеудің қайтарымсыз ақауларын жазыңыз:

- а) _____
- б) _____

3 - тапсырма. Тез салқындатуда болатта қандай құрылымдар пайда болады? Олардың астын сызыңыз:

- а) мартенсит;
- б) ледебурит;
- в) троостит;
- г) сорбит;
- д) аустенит;
- е) перлит.

4 - тапсырма. Қосындыланған болаттарды термиялық өндеу режимдерінің ерекшеліктерін жазыңыз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

5 - тапсырма. Болатты толық босаңдату қандай жағдайда жасалады? Бұл ретте қандай құрылымдар пайда болады?

Осы құрылымдарды кезең диаграммасында көрсетіңіз (Қ.4-сурет).

5-тарау бойынша сынақ жұмысы

1- тапсырма. Қорытпалардың химиялық құрамын маркалары бойынша анықтаңыз. Осы қорытпалардың тағайындалуын көрсетіңіз:

- АМг2 — _____
- АМц2 — _____
- МА5 — _____
- МЛ4 — _____
- ВТ21 — _____
- ВТ5Л — _____
- БрБ2 — _____
- БрОЦС3-12-5 — _____
- БрОС8-12 — _____
- Л85 — _____
- Л60 — _____

2 - тапсырма. Алюминийді алу сызбасын бейнелеңіз.

3 - тапсырма. Сізге белгілі радиоактивті металдарды жазыңыз.

4 - тапсырма. Құймалы деформацияланатын қорытпалардың өзіне тән ерекшеліктері қандай? Оларды жазыңыз:

- а) _____
- б) _____
- в) _____
- г) _____

5 - тапсырма. Мына бұйымдарды дайындау үшін материалдардың маркаларын ұсыныңыз:

- диаметром 5... 10 мм шыбықтар — _____
- су құбырлары — _____
- бір қалыпты құйылған құйма — _____
- криогенді техниканың бөлшектері — _____

6-тарау бойынша сынақ жұмысы

1-тапсырма. Болаттар мен қорытпалардың химиялық құрамын анықтаңыз:

ОХ27ТЮБ — _____

80НХС — _____

Э12 — _____

ЕК9К15М — _____

08Х14Н28В3Т3ЮР — _____

ХН77ЮР — _____

15Х28 — _____

18Х18Н9Т — _____

55Г5Н20 — _____

2-тапсырма. Болатқа жемірілуге төзімділікті беретін қоспалауыш элементтерді сызып қойыңыз: Ni, Zn, Al, Cr, W, Ag, Cu, Mg, V, Mo, Au, Ti, Nb.

3 - тапсырма. Ақпараттық банктен келесі болаттардың маркаларын жазып алыңыз:

жылулық кеңейтудің төмен коэффициентімен — _____

агрессивті орталардағы жемірілуге төзімділер — _____

қызуға төзімділер — _____

Ақпараттық банк: 03Х16Н15М3Б, 10Х13Н11Б, 13Х12Н2В2МФ, 18ХМТФ, 12Х12МФСР, 023Х17Н14М2, 18ХТФ, 12Х18Н9Т.

4 - тапсырма. Магнитті жұмсақ материалдардың магнитті қаттылардан өзіне тән ерекшеліктерін келтіріңіз:

а) _____

б) _____

в) _____

5-тапсырма. Агрессивті орталарда жұмыс істейтін бұйымдарды дайындау үшін материалдарды ұсыныңыз:

а) _____

б) _____

в) _____

6-тарау бойынша сынақ жұмысы

1- тапсырма. Ұнтақтардан бұйымдарды алудың сызбанұсқасын бейнелеңіз.

2 - тапсырма. Пісірілген қатты қорытпалардың химиялық құрамын маркалары бойынша анықтаңыз. Мына қорытпалардың тағайындалуын көрсетіңіз:

BK8 — _____

T5K10 — _____

TT7K12 — _____

BK20K — _____

BK6M — _____

T15K6 — _____

3 - тапсырма. Қатты пісірілген және минералды-керамикалық қорытпалардың өзіне тән ерекшеліктерін жазыңыз:

а) _____

б) _____

в) _____

4 - тапсырма. BK8 қатты қорытпадан пластиналары бар құрал-сайманмен бұйымдарды өңдейтін кесу аумағындағы температуралардың мәнін табыңыз.

5 - тапсырма. Пісірілген қатты қорытпаларды дайындау үшін қандай баяу балқитын металдарды пайдаланады:

- а) _____
- б) _____
- в) _____

8-тарау бойынша сынақ жұмысы

1-тапсырма. Ажарлау дөңгелегінің құрылымын бейнелеңіз. Құрылым элементтерінің атауын жазып беріңіз.

2 - тапсырма. Көп компонентті пластмассаға мысал келтіріңіз:

- а) _____
- б) _____

3 - тапсырма. Автомобильдердің шиналарын қандай резеңкеден дайындайды?

4 - тапсырма. Бұйымдар өндірісінің процесінде екі металл бетті (материал – болат) желімдеп, жұмысқа арналған желімдеуіш материалды ұсыныңыз.

5 - тапсырма. Бір сызықпен түрпілі материалдарды, екі сызықпен қажетті құрал-саймандарды сызып қойыңыз:

- а) түрпілі пасталар;
- б) ажарлау ұнтақтары;
- в) жіңішке микроұнтақтар;
- г) түрпілі шеңберлер;
- д) түрпілі шарықтар;
- е) ажарлауыш түйір.

Әдебиеттер тізімі

1. *Адаскин А. М.* Материалтану (металл өңдеу) / А. М. Адаскин, В. М. Зуев. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2014. — 288 б.
2. *Братухин А.Г.* Болашақтың материалдары және олардың таңғажайып қасиеттері / А. Г. Братухин, О. С. Сироткин. — М. : Машина жасау, 1995. — 126 б.
3. *Калинчев В. А.* Машина жасаудағы үдемелі / В. А. Калинчев, И. М. Буланов. — М. : Жоғары мектеп, 1988. — 70 б.
4. *Козлов Ю. С.* Материалтану / Ю. С. Козлов. — М. : Агар, 1999. — 178 б.
5. *Колокольцев В. М.* Болаттардың қасиеттерін жақсарту / В. М. Колокольцев, А. Ф.Милеев. — М. : Жоғары мектеп, 1990. — 208 б.
6. *Кучер А. М.* Машина жасау технологиясы / А. М. Кучер. — Л. : Машина жасау, 1987. — 215 б.
7. *Лахтин Ю. М.* Материалтану және металдарды термиялық өңдеу /Ю. М.Лахтин. — М. : Металлургия, 1993. — 464 б.
8. *Черпаков Б. И.* Металл кесетін білдектер / Б. И. Черпаков, Т. А. Альперович. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2010. — 368 с.
9. *Шмитт-Томас К. Г.* Машина жасау үшін материалтану / К. Г. Шмитт-Томас. — М. : Металлургия, 1995. — 512 б.

Мазмұны

Алғысөз.....	4
1-тарау. Металдардың және қорытпалардың құрылымы, қасиеттері және сынау әдістері туралы негізгі деректер	5
2-тарау. Қорытпалар теориясы бойынша негізгі деректер.....	12
3-тарау. Теміркөміртекті қорытпалар	17
4-тарау. Теміркөміртекті қорытпаларды өңдеу және химиялық-термиялық өңдеу	31
5-тарау. Түсті металдар және олардың қорытпалары.....	45
6-тарау. Ерекше қасиеттері бар болаттар мен қорытпалар	54
7-тарау. Қатты пісірілген және минералды-керамикалық қорытпалар.....	58
8-тарау. Бейметалл материалы.....	62
9-тарау. Композициялық материалы.....	70
10-тарау. Полимерлік материалдар.....	73
Қосымша	82
Әдебиеттер тізімі	92

Оқу баспасы

Соколова Елена Николаевна

Материалтану (металл өңдеу)

Жұмыс дәптері

Оқу құралы

8-ші басылым, стереотиптік

Редактор *Б.Д. Керімбекова*

Техникалық редактор *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерлік беттеу: *Г. Ю. Никитина*

Түзетуші *С. Ю. Свиридова*

Басыл. № 108112389. Баспаға шығарылған 15.02.2016. Пішімі 70x100/16. «Балтика» гарнитурасы. Офсеттік баспа. Офсеттік қағаз № 1. Шартты баспа беттер 7,8. Тиражы 300 дана. Тапсырыс №

«Академия» баспа орталығы» ЖШҚ. www.academia-moscow.ru

129085, Мәскеу, Бейгітшілік даңғылы, 101В, стр. 1.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды № РОСС RU. АЕ51. Н 16679. 25.05.2015 жылғы
«Бірінші үлгілі типография» ААҚ баспасымен ұсынылған электронды тасышылардан басылған.