

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
Бузулукский колледж промышленности и транспорта

Предметно цикловая комиссия общеобразовательных и общепрофессиональных
дисциплин

Т.Г.Конопля

**Фонд
оценочных средств**

по дисциплине «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»

Специальность
11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и
устройств»

Квалификация
специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
Очная

Бузулук 2019

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств по дисциплине «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты».

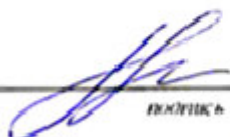
Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании ПЦК общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 1 от «28» августа 2019 г.

Председатель ПЦК

ООПД

подпись



подпись

Алехина М.А.

расшифровка подписи

Исполнители:



подпись

Конопля Т.Г.

расшифровка подписи

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе по учебной дисциплине «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты», утвержденной «01» февраля 2019 г.

Содержание

1	Паспорт комплекта контрольно – оценочных средств.....	4
2	Контрольно – оценочные средства освоения учебной дисциплины....	5
	Рекомендуемая литература.....	39

1 Паспорт комплекта контрольно – оценочных средств

Учебная дисциплина ОП.06 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты, относится к общеобразовательному циклу.

1.1 Планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 3.1,3.2; ОК 01-04, 07, 09, 10	- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств;	- общую классификацию материалов по составу, свойствам и техническому назначению; - основные механические, химические и электрические свойства применяемых в электронной технике материалов; - сверхпроводящие металлы и сплавы; - магнитные материалы; - электрорадиоэлементы и радиокомпоненты общего назначения; - параметры и характеристики типовых радиокомпонентов, механически, электрически и физически регулируемых компонентов (элементарные цепи): конденсаторов, резисторов, катушек индуктивности, трансформаторов; - физическую природу электропроводности металлов, сплавов, полупроводников, диэлектриков и композиционных материалов

Таблица 1- Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Металловедение	ОК 01 –04;	Задание, тесты
Введение в электрорадиоматериалы	ОК 07	Задание, тесты
Проводниковые материалы	ПК 3.1-3.2	Задание, тесты
Полупроводниковые материалы	ПК 3.1-3.2	Задание, тесты
Диэлектрические материалы	ОК 09 –10;	Задание, тесты
Магнитные материалы	ПК 1.1	Задание, тесты

2 Контрольно - оценочные средства освоения учебной дисциплины

Раздел 1 Металловедение

Чугуны. Структура, назначение

Задание: Зарисовать структуру чугуна, записать классификацию

Чугуном называют сплав железа с углеродом и другими элементами, содержащими более 2,14 % С.

В металлургическом производстве чугуны выплавляют в доменных печах. Получаемые чугуны подразделяют на: перекрестные, специальные (ферросплавы) и литейные. Перекрестные и специальные чугуны используют для последующей переработки в сталь. Литейные чугуны (около 20 % всего выплавляемого чугуна) отправляют на машиностроительные заводы для использования при изготовлении литых заготовок деталей (литья).

Нелегированный конструкционный чугун для производства отливок в машиностроении имеет следующий химический состав, %: 2,0 — 4,5 С; 1,0 — 3,5 Si; 0,5—1,0 Mn; содержание примесей: не более 0,3 % S; не более 0,15 % P.

Широкое распространение чугуна в промышленности обусловлено оптимальным сочетанием различных свойств: технологических (литейных, обрабатываемости резанием), эксплуатационных (механических и специальных) и технико-экономических показателей.

Классификация чугунов

Характерной особенностью чугунов является то, что углерод в сплаве может находиться не только в растворенном и связанном состоянии (в виде химического соединения — цементита Fe_3C), но также в свободном состоянии — в виде графита. При этом *форма выделений графита и структура металлической основы (матрицы) определяют основные типы чугуна и их свойства.*

Классификация чугуна с различной формой графита производится по ГОСТ 3443-87. По специально разработанным шкалам оценивают форму включений графита, их размеры, характер распределения и количество, а также тип металлической основы.

Классификация чугуна осуществляется по следующим признакам:

— *по состоянию углерода* — свободный или связанный;

по форме включений графита — пластинчатый, вермикулярный, шаровидный, хлопьевидный (рис. 1);

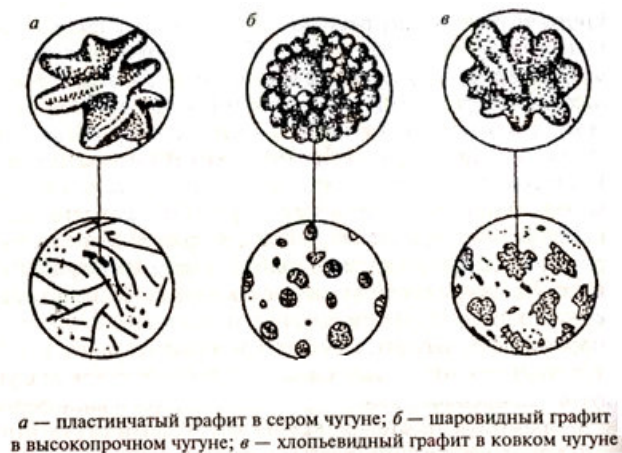


Рисунок 1- Структура чугуна с графитом различной формы

—по типу структуры металлической основы (матрицы) — ферритный, перлитный; имеются также чугуны со смешанной структурой: например феррито-перлитные;
 —по химическому составу — нелегированные чугуны (общего назначения) и легированные чугуны (специального назначения).

В зависимости от формы выделения углерода в чугуне различают:

- белый чугун*, в котором весь углерод находится в связанном состоянии в виде цементита Fe_3C ;
- половинчатый чугун*, в котором основное количество углерода (более 0,8 %) находится в виде цементита;
- серый чугун*, в котором весь углерод или его большая часть находится в свободном состоянии в виде пластинчатого графита;
- отбеленный чугун*, в котором основная масса металла имеет структуру серого чугуна, а поверхностный слой — белого;
- высокопрочный чугун*, в котором графит имеет шаровидную форму;
- *ковкий чугун*, получающийся из белого путем отжига, при котором углерод переходит в свободное состояние в виде хлопьевидного графита.

Структура и свойства чугуна

Микроструктура чугуна состоит из металлической основы (матрицы) и графитных включений. Свойства чугуна определяются свойствами металлической основы и характера включений графита.

Чугуны содержат следующие структурные составляющие (рис. 2):

- графит (Г);
- перлит (П);
- феррит (Ф);
- ледебурит (Л);
- фосфидную эвтектику.

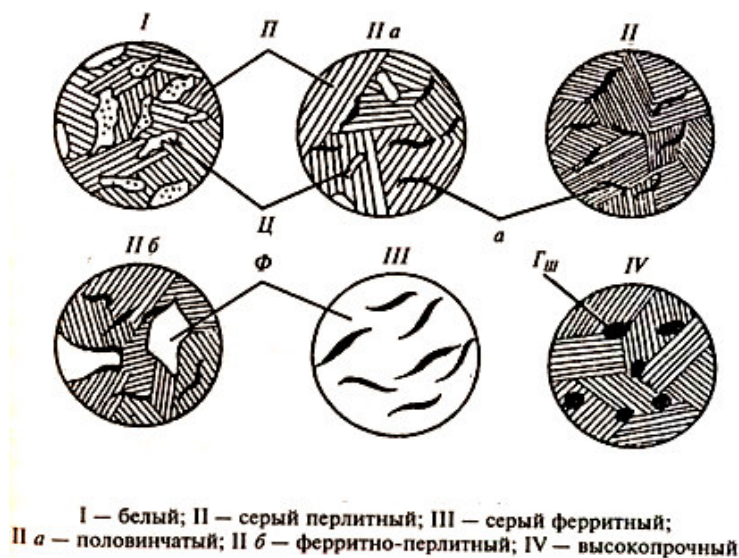


Рисунок 2- Микроструктура чугуна

По микроструктуре различают:

- белый чугун I (Ц+Г);
- серый перлитный чугун II (П+Г);
- серый ферритный чугун III (Ф+Г);
- половинчатый чугун II a (П+Ц+Г);
- высокопрочный чугун IV (П+шаровидный графит) (см. рис. 2).

Формирование микроструктуры чугуна зависит от его химического состава и скорости охлаждения (толщины) отливки. Структура металлической основы определяет твердость чугуна.

Углерод в составе чугуна может присутствовать в виде химического соединения — цементит Fe_3C , графита или их смеси. По сравнению с металлической основой графит имеет низкую прочность. Места его залегания можно считать нарушениями сплошности металла. Чугун как бы пронизан включениями графита, ослабляющими его металлическую основу. По мере округления графитных включений (за счет модифицирования чугуна присадками SiCa, FeSi, Al, Mg) их отрицательная роль как I надрезов металлической основы снижается и механические свойства чугуна растут. Например, серый чугун (пластинчатая форма графита) имеет низкие характеристики механических свойств, так как пластинки включений графита играют роль концентраторов напряжений в отливке. Однако серый чугун имеет ряд преимуществ: обладает высокой жидкотекучестью и малой литейной усадкой; включения графита делают стружку ломкой, позволяя легко обрабатывать чугун резанием; благодаря смазывающему действию графита чугун обладает хорошими антифрикционными свойствами; хорошо гасит вибрации и резонансные колебания. Из высокопрочных чугунов (шаровидная форма графита) изготавливают ответственные детали: зубчатые колеса, коленчатые валы.

Кремний способствует графитизации чугуна. Изменяя его содержание и скорость охлаждения отливки, можно получить чугун различной структуры.

Марганец препятствует графитизации и нейтрализует вредное влияние серы, образуя с ней тугоплавкие соединения MnS .

Фосфор не оказывает существенного влияния на процесс графитизации. При повышенном содержании фосфора в структуре чугуна образуются твердые включения фосфидной эвтектики, которая повышает его литейные свойства.

Сера является вредной примесью. Она обуславливает ухудшение литейных свойств чугуна, увеличение усадки, повышение склонности к трещинообразованию, снижение температуры краснотекучести чугуна.

Серый чугун

Серый чугун — это сплав системы Fe-C-Si, содержащий в качестве примесей марганец, фосфор, серу. Углерод в серых чугунах преимущественно находится в виде графита пластинчатой формы.

Структура отливок определяется химическим составом чугуна и технологическими особенностями его термообработки. Механические свойства серого чугуна зависят от свойств металлической матрицы, формы и размеров графитовых включений. Свойства металлической матрицы чугунов близки к свойствам стали. Графит, имеющий невысокую прочность, снижает прочность чугуна. Чем меньше графитовых включений и выше их дисперсность, тем больше прочность чугуна. Графитовые включения вызывают уменьшение предела прочности чугуна при растяжении. На прочность при сжатии и твердость чугуна частицы графита практически не оказывают влияния. Свойство графита образовывать смазочные пленки обуславливает снижение коэффициента трения и увеличение износостойкости изделий из серого чугуна. Графит улучшает обрабатываемость резанием.

Согласно ГОСТ 1412-85 серый чугун маркируют буквами «С» — серый и «Ч» — чугун. Число после буквенного обозначения показывает среднее значение предела прочности чугуна при Растяжении. Например, СЧ 20 — чугун серый, предел прочности при растяжении 200 МПа.

По свойствам серые чугуны можно условно распределить на следующие группы:

- *ферритные и ферритно-перлитные чугуны* (марки СЧ 10, СЧ 15), применяют для изготовления малоответственных ненагруженных деталей машин;

- *перлитные чугуны* (марки СЧ 20, СЧ 25, СЧ 30), используют для изготовления износостойких деталей, эксплуатируемых при больших нагрузках: поршней, цилиндров, блоков двигателей;

- *модифицированные чугуны* (марки СЧ 35, СЧ 40, СЧ 45), получают добавлением перед разливкой в жидкий серый чугун присадок ферросилиция, такие чугуны имеют перлитную металлическую матрицу с небольшим количеством изолированных пластинок графита.

Чугун с вермикулярным графитом отличается от серого чугуна более высокой прочностью, повышенной теплопроводностью. Этот материал перспективен для изготовления ответственных отливок, работающих в условиях теплосмен (блоки двигателей, поршневые кольца).

Вермикулярный графит получают путем обработки расплава серого чугуна лигатурами, содержащими редкоземельные металлы (РЗМ) и силикобарий.

Модифицирование серого чугуна магнием, а затем ферросилицием позволяет получать *магнийевый чугун* (СМЧ), обладающий прочностью литой стали и высокими литейными свойствами серого чугуна. Из него изготавливают детали, подвергаемые ударам, воздействию переменных напряжений и интенсивному износу, например коленчатые валы легковых автомобилей.

Высокопрочный чугун

Отличительной особенностью высокопрочного чугуна являются его высокие механические свойства, обусловленные наличием в структуре шаровидного графита, который в меньшей степени, чем пластинчатый графит в сером чугуне, ослабляет рабочее сечение металлической основы и, что еще важнее, не оказывает на нее сильного надрезающего действия, благодаря чему вокруг включений графита в меньшей степени создаются концентраторы напряжений. Чугун с шаровидным графитом обладает не только высокой прочностью, но и пластичностью.

Получение шаровидного графита в чугуне достигается модифицированием расплава присадками, содержащими Mg, Ca, Ce и другие редкоземельные металлы (РЗМ).

Химический состав и свойства высокопрочных чугунов регламентируются ГОСТ 7293-85 и маркируются буквами «В» — высокопрочный, «Ч» — чугун и числом, обозначающим среднее значение предела прочности чугуна при растяжении. Например, ВЧ 100 — высокопрочный чугун, предел прочности при растяжении 1000 МПа (или 100 кг/мм²).

Высокопрочный чугун с шаровидным графитом является наиболее перспективным литейным сплавом, с помощью которого можно успешно решать проблему снижения массы конструкций при сохранении их высокой надежности и долговечности.

Высокопрочный чугун используют для изготовления ответственных деталей в автомобилестроении (коленчатые валы, зубчатые колеса, цилиндры и др.).

Белый и ковкий чугун

Белые чугуны характеризуются тем, что у них весь углерод находится в химически связанном состоянии — в виде цементита. Излом такого чугуна имеет матово-белый цвет. Наличие большого количества цементита придает белому чугуну высокие твердости, хрупкость и очень плохую обрабатываемость режущим инструментом.

Высокая твердость белого чугуна «обеспечивает его высокую износостойкость, в том числе и при воздействии абразивных сред. Это свойство белых чугунов учитывается при изготовлении из них поршневых колец. Однако белый чугун применяют главным образом для отливки деталей с последующим отжигом на ковкий чугун.

Ковкий чугун получают путем отжига белого чугуна определенного химического состава, отличающегося пониженным содержанием графитизирующих элементов (2,4—2,9 % С и 1,0— 1,6 % Si), так как в литом состоянии необходимо получить полностью отбеленный чугун по всему сечению отливки, что обеспечивает формирование хлопьевидного графита в процессе отжига (рис. 3).

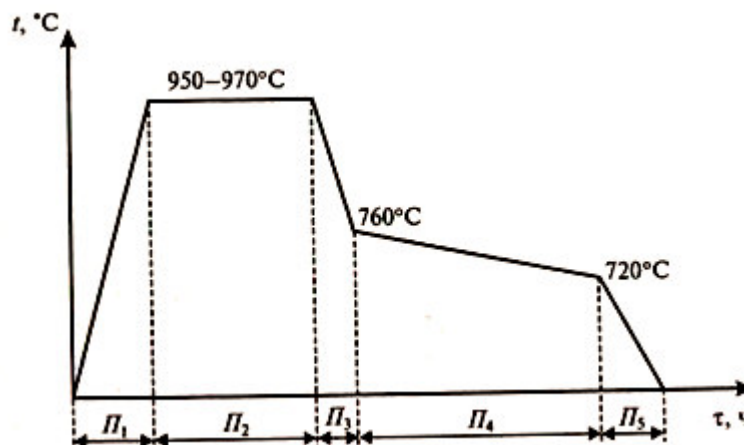


Рисунок 3-Режимы отжига белого на ковкий

Механические свойства и рекомендуемый химический состав ковкого чугуна регламентирует ГОСТ 1215-79. Ковкие чугуны маркируют буквами «К» — ковкий, «Ч» — чугун и цифрами. Первая группа цифр показывает предел прочности чугуна при растяжении, вторая — относительное его удлинение при разрыве. Например, КЧ 33-8 означает: ковкий чугун с пределом прочности при растяжении 33 кг/мм² (330 МПа) и относительным удлинением при разрыве 8 %.

Различают черносердечный ковкий чугун, получаемый в результате графитизирующего отжига, и белосердечный, получаемый путем обезуглероживающего отжига в окислительной среде. В России применяют только черносердечный ковкий чугун.

Матрица чугуна может быть перлитной, ферритной, или перлитно-ферритной в зависимости от режима отжига.

Для ускорения процесса отжига КЧ используют различные приемы: повышают температуру выдержки в период П₂, модифицируют и микролегируют чугун присадками алюминия, бора, титана или висмута. Все эти приемы способствуют увеличению числа центров кристаллизации, снижению устойчивости цементита.

Ковкий чугун используют для изготовления мелких и средних тонкостенных отливок ответственного назначения, работающих в условиях динамических знакопеременных нагрузок (детали приводных механизмов, коробок передач, тормозных колодок, шестерен, ступиц и т. п.). Однако ковкий чугун — малоперспективный материал из-за сложной технологии получения и длительности производственного цикла изготовления деталей из него.

Легированные чугуны

В зависимости от назначения различают износостойкие, антифрикционные, жаростойкие и коррозионно-стойкие легированные чугуны. Химический состав, механические свойства при нормальных температурах и рекомендуемые виды термической обработки легированных чугунов регламентируются ГОСТ 7769-82. В обозначении марок легированных чугунов буквы и цифры, соответствующие содержанию легирующих элементов, те же, что и в марках стали.

Износостойкие чугуны, легированные никелем (до 5 %) и хромом (0,8 %), применяют для изготовления деталей, работающих в абразивных средах. Чугуны (до 0,6 % Сг и 2,5 % Ni) с добавлением титана, меди, ванадия, молибдена обладают повышенной износостойкостью в условиях трения без смазочного материала. Их

используют для изготовления тормозных барабанов автомобилей, дисков сцепления, гильз цилиндров и др.

Жаростойкие легированные чугуны ЧХ 2, ЧХ 3 применяют для изготовления деталей контактных аппаратов химического оборудования, турбокомпрессоров, эксплуатируемых при температуре 600°С (ЧХ 2) и 700°С (ЧХ 3).

Жаропрочные легированные чугуны ЧНМШ, ЧНПГ7Х2Ш с шаровидным графитом работоспособны при температурах 500— 600°С и применяются для изготовления деталей дизелей, компрессоров и др.

Коррозионно-стойкие легированные чугуны марок ЧХ 1, ЧНХТ, ЧНХМД, ЧН2Х (низколегированные) обладают повышенной коррозионной стойкостью в газовой, воздушной и щелочной средах. Их применяют для изготовления деталей узлов трения, работающих при повышенных температурах (поршневых колец, блоков и головок цилиндров двигателей внутреннего сгорания, деталей дизелей, компрессоров и т. д.).

Антифрикционные чугуны используются в качестве подшипниковых сплавов, так как представляют группу специальных сплавов, структура которых удовлетворяет правилу Шарпи (включения твердой фазы в мягкой основе), способных работать в условиях трения как подшипники скольжения.

Для легирования антифрикционных чугунов используют хром, медь, никель, титан.

ГОСТ 1585-85 включает шесть марок антифрикционного серого чугуна (АЧС-1 — АЧС-6) с пластинчатым графитом, две марки высокопрочного (АЧВ-1, АЧВ-2) и две марки ковкого (АЧК-1, АЧК-2) чугунов. Этим стандартом регламентируются химический состав, структура, режимы работы, в нем также содержатся рекомендации по применению антифрикционных чугунов.

Различают перлитные и перлитно-ферритные антифрикционные чугуны. Антифрикционные перлитные чугуны (АЧС-1, АЧС-2) и перлитно-ферритный (АЧС-3) применяют при давлении в зоне контакта фрикционных пар до 50 МПа. Чугуны с шаровидным графитом АЧВ-1 (перлитный) и АЧВ-2 (перлитно-ферритный) применяют при повышенных нагрузках (до 120 МПа).

Ответить на вопросы по теме: «Чугун»

1. Что называется чугуном?
2. Какими параметрами определяются типы чугунов?
3. По каким признакам осуществляется классификация чугунов?
4. Назовите структурные составляющие чугунов.
5. Чем обусловлены механические свойства высокопрочного чугуна?
6. Каким образом получается ковкий чугун?
7. Каким образом подразделяются легированные чугуны по своему назначению?

Тесты по теме: «Чугун»

1 Форма графита в чугуне марки КЧ30-6

- 1 шаровидная
- 2 пластинчатая
- 3 хлопьевидная

2 Влияние фосфора на литейные свойства чугуна

- 1 ухудшает
 - 2 **улучшает**
 - 3 не меняет
- 3 Чугун рекомендуется использовать преимущественно для изделий, работающих на
 - 1 растяжение
 - 2 **сжатие**
 - 3 схема нагружения значения не имеет
- 4 Чугуны, получаемые модифицированием
 - 1 ковкие и серые
 - 2 **высокопрочные**
 - 3 белые и графитизированные
- 5 Цифра в марке сплава СЧ30
 - 1 содержание углерода
 - 2 номер сплава
 - 3 **предел прочности**
- 6 Чугун, в котором весь углерод находится в свободном состоянии, и графитные включения имеют пластинчатую форму
 - 1 **серый**
 - 2 высокопрочный
 - 3 ковкий
 - 4 белый
- 7 Свойство чугуна, использующееся во вкладышах подшипников скольжения
 - 1 демпферность
 - 2 **антифрикционность**
 - 3 жидкотекучесть
- 8 **Чугуны**- это сплавы содержащие более
 - 1 2,4 % С
 - 2 2,14 % С
 - 3 4,3 % С
- 9 Признаки для **классификации чугуна**
 - 1 состояние углерода
 - 2 типы кристаллических решеток
 - 3 присутствие примесей

10. Маркировка какого материала указана АЧС-1

- 1 абсолютно серый чугун
- 2 антифрикционный серый чугун
- 3 серый чугун высокого качества

0-1 ошибке – оценка «5»

2-3 ошибок – оценка «4»

4-5 ошибок – оценка «3»

Задание: Расшифровать обозначение каждой марки стали и чугуна, указывая для сталей:

- назначение;
- качество;
- химический состав;
- содержание углерода;
- содержание легирующих элементов.

№ варианта	Марки сплавов для изучения					
1	Ст0;	08кп;	09Г2;	У7;	СЧ10;	40ХЛ;
2	Ст1пс;	10;	09Г2С;	У7А;	15Л;	СЧ15;
3	Ст2кп;	15;	30ХГТ;	У8;	20Л;	СЧ20;
4	Ст3;	20;	12Х2Н4А;	У8А;	25Л;	СЧ25;
5	БСт1кп;	25;	25ХГМ;	У9;	30Л;	СЧ30;
6	БСт2пс;	30;	40ХН;	У9А;	35Л;	СЧ35;
7	БСт3;	35;	38ХМА;	У10;	40Л;	ВЧ40;
8	Ст5;	40;	20Х;	У10А;	ВЧ45;	35ГЛ;
9	Ст6;	45;	12ХН3А;	У12;	ВЧ50;	40ХЛ;
10	БСт3кп;	55;	38ХГН;	У12А;	ВЧ60;	КЧ60-3;
11	ВСт4сп;	60;	30ХГСА;	Р9;	20Х13;	КЧ30-6;
12	БСт5пс;	09Г2;	У7;	12Х18Н9Т;	40Л;	КЧ63-2;
13	ВСт5сп;	14Г2;	ШХ15;	У13;	35Л;	КЧ50-4;
14	БСт6пс;	15ГФ;	ШХ20СГ;	У13А;	30Л;	КЧ45-6;
15	ВСт6;	17ГС;	ШХ15СГ;	Х12М;	12Х13;	КЧ35-10;
16	БСт4;	35ГС;	40ХФА;	ХВГ;	25Л;	КЧ33-8;
17	ВСт1сп;	09Г2С;	50ХФА;	Р18;	СЧ30;	35ГЛ;
18	Ст2пс;	25Г2С;	65;	30Х13;	У13А;	КЧ60-3;

19	Ст4кп; 15Х; 18ХГТ; 60Г; У13; КЧ63-2;
20	БСт2кп; 20Х; 15Г; 9ХС; 20Х13; КЧ50-4;

1.2 Проверочные тесты по разделу

<i>№</i>	<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответов</i>	<i>Ответ</i>
1.	Явление, при котором вещества, состоящие из одного и того же элемента, имеют разные свойства, называется:	1.Аллотропией 2.Кристаллизацией 3.Сплавом	1
2.	Вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов, называется:	1.Металлом 2.Сплавом 3.Кристаллической решеткой	2
3.	Вес одного кубического сантиметра металла в граммах, называется:	1.Удельным весом 2.Теплоемкостью 3.Тепловое (термическое) расширение	1
4.	Способность металлов увеличивать свои размеры при нагревании, называется:	1.Теплоемкостью 2.Плавлением 3.Тепловое (термическое) расширение	3
5.	Какого металла удельный вес больше?	1.Свинца 2.Железа 3.Олова	1
6.	Способность металлов противостоять разрушающему действию кислорода во время нагрева, называется:	1.Кислотостойкостью 2.Жаростойкостью 3.Жаропрочностью	2
7.	Явление разрушения металлов под действием окружающей среды, называется:	1.Жаростойкостью 2.Жаропрочностью 3.Коррозией	3
8.	Механические свойства металлов это:	1.Кислотостойкость и жаростойкость 2.Жаропрочность и пластичность 3.Теплоемкость и плавление	2
9.	Способность металлов не разрушаться под действием нагрузок, называется:	1.Упругостью 2.Прочностью 3.Пластичностью	2
10.	Какой греческой буквой обозначается предел прочности?	1. σ («сигма») 2. ψ («пси»)	1

		3.τ («тау»)	
11.	Способность металлов, не разрушаясь, изменять под действием внешних сил свою форму и сохранять измененную форму после прекращения действия сил, называется:	1.Упругостью 2.Пределом прочности 3.Пластичностью	3
12.	Мерой пластичности служат две величины, какие?	1.σ и τ 2.ψ и δ 3.φ и ρ	2
13.	Способность металлов сопротивляться вдавливанию в них какого либо тела, называется:	1.Твердостью 2.Пластичностью 3.Упругостью	1
14.	Способность металлов не разрушаться под действием нагрузок в условиях высоких температур, называется:	1.Жаростойкостью 2.Плавлением 3.Жаропрочностью	3
15.	В сером чугуна углерод находится в	1.В виде графита 2.В виде цементита	1
16.	Для переработки на сталь идет:	1.Литейный чугун 2.Передельный чугун 3.Доменные ферросплавы	2,3
17.	Сталь более высокого качества получается:	1.В электропечах 2.В доменных печах 3.В мартеновских печах	1
18.	Сплав железа с углеродом, при содержании углерода менее 2%, называется:	1.Чугун 2.Сталь 3.Латунь	2
19.	«Вредные» примеси в сталях, это:	1.Сера и фосфор 2.Марганец и кремний 3.Железо и углерод	1
20.	Конструкционные стали обыкновенного качества маркируют:	1.Сталь 85 2.Ст.7 3.У8А	2
21.	Что обозначает цифра в этой марке стали Ст.4?	1.Количество углерода 0,4% 2.Номер стали	2
22.	Какая из этих сталей легированная?	1.У7А 2.Сталь 45сп 3.38ГН2Ю2	3
23.	Какая из этих сталей имеет 0,42% углерода, марганца менее 2%, кремния 2%, алюминия 3%?	1.42Мц2СЮ 2.42МцС2Ю3 3.42С2Ю3	2
24.	Какая из этих сталей полуспокойная?	1.Сталь 85пс 2.Сталь 45сп 3.Сталь 55кп	1
25.	Углеродистые инструментальные высококачественные стали маркируют:	1.У7А 2.Сталь 45 пс 3.Ст.1	1
26.	Какая из этих сталей относится к	1.9ХС	2

	быстрорежущим?	2.P18 3.55C2	
27.	Нагрев изделия до определенной температуры, выдержка при этой температуры и медленное охлаждение, это	1.Закалка 2.Нормализация 3.Отжиг	3
28.	Нагревание изделие до определенной температуры, выдержка и быстрое охлаждение с помощью охлаждающей среды, это	1.Закалка 2.Отжиг 3.Нормализация	1
29.	Неравномерное распределение химических элементов, составляющих сталь, по всему объему изделия, называется	1.Нормализация 2.Ликвация 3.Обезуглероживание	2
30.	Закалка и последующий отпуск, это	1.Термическая обработка 2.Прокаливаемость 3.Термическое улучшение	3
31.	Нагревание стального изделия в среде легко отдающей углерод (древесный уголь), это	1.Азотирование 2.Цементация 3.Алитирование	2
32.	Одновременное насыщение поверхности стального изделия углеродом и азотом, это	1.Цианирование 2.Цементация 3.Азотирование	1
33.	Силумины - это	1.Сплавы алюминия 2.Сплавы магния 3.Сплавы меди	1
34.	Бронзы - это	1.Сплавы алюминия 2.Сплавы меди 3.Сплавы магния	2
35.	Латуни - это	1.Сплавы магния с алюминием 2.Сплавы алюминия с кремнием 3.Сплавы меди с цинком	3
36.	Какая из бронз содержит 5% олова, 6% цинка, 5% свинца и 84% меди?	1.БрОЦС5-6-5 2.БрОЦС5-5-6 2.БрОЦФ5-6-5	1
37.	Какая из латуней содержит 58% меди, 2% марганца, 2% свинца и 38% цинка?	1.ЛМцС58-2 2.ЛМцС58-2-2 3.ЛМцС38-2-2	2
38.	Слоистая пластмасса на основе фенолоформальдегидной смолы и листов бумаги это:	1.Целлулоид 2.Текстолит 3.Гетинакс	3
39.	Полипропилен, полистирол относят к:	1.Термопластичным пластмассам 2.Термореактивным	1

		пластмассам	
40.	По способу получения связующего вещества пластмассы классифицируют:	1.Термопластичные и термореактивные 2.Полимеризационные и поликонденсационные 3.Электроизоляционные и теплоизоляционные	2

0-2 ошибки – оценка «5»

3-8 ошибок – оценка «4»

9-12 ошибок – оценка «3»

Тесты по разделу

- А) взаимным притяжением положительных ионов и всех свободных электронов +
 В) электронами, обобществленными двумя атомами
 С) притяжением молекул
 D) притяжением противоположно-заряженных ионов

2. Кристаллическое вещество имеет...

- А) хаотичное расположение кристаллов
 В) упорядоченное расположение атомов +
 С) хаотичное расположение атомов
 D) упорядоченное расположение молекул

3. Типом кристаллической решетки металла является...

- А) молекулярная
 В) кубическая (объемно-центрированная) +
 С) ионная
 D) атомная

4. К линейным дефектам кристаллического строения относятся...

- А) дислокации +
 В) вакансии
 С) границы зерен
 D) атомы внедрения

5. Искусственное измельчение зерна без изменения химического состава – это:

- А) механическая обработка
 В) модифицирование +
 С) рафинирование
 D) легирование

6. Фаза, в которой один компонент сохраняет решетку, а атомы второго располагаются в междоузлиях первого – это:

- A) твердый раствор замещения
- B) твердый раствор внедрения +
- C) механическая смесь
- D) химическое соединение

7. Свойства химических соединений...

- A) изменяются криволинейно
- B) резко отличаются от свойств компонентов +
- C) изменяются в линейной зависимости
- D) остаются постоянными

8. Твердый раствор внедрения углерода в Feα – это:

- A) перлит
- B) аустенит
- C) феррит +
- D) ледебурит

9. При испытании методом Виккерса определяется...

- A) вязкость
- B) прочность
- C) твердость +
- D) пластичность

10. Неразрушающий метод определения внутренних дефектов – это:

- A) микроанализ
- B) макроанализ
- C) люминесцентный
- D) рентгенографический +

11. Образец, специально подготовленный для изучения невооруженным глазом – это:

- A) темплет
- B) отливка
- C) микрошлиф +
- D) макрошлиф

12. Свойство, при котором с изменением температуры изменяется тип кристаллической решетки, называется...

- A) квазиизотропией
- B) аллотропией +
- C) анизотропией
- D) изотропией

13. С повышением количества углерода в чугуна увеличивается...

- A) коррозионная стойкость
- B) вязкость
- C) твердость +
- D) пластичность

14. Цифра в марке углеродистой стали У12 показывает содержание...

- A) углерода в сотых долях %
- B) железа в целых %
- C) углерода в десятых долях % +
- D) углерода в целых %

15. Свойства, характерные для меди – это:

- A) хорошие литейные свойства
- B) хорошая обрабатываемость резанием
- C) высокая теплопроводность +
- D) низкая пластичность

16. Силумины относятся к _____ группе алюминиевых сплавов

- A) литейной +
- B) спеченной
- C) деформируемой
- D) ковочной

17. Проволоку получают методом...

- A) высадки
- B) прессование
- C) прокатки
- D) волочения. +

18. Способ сварки, сопровождаемой плавлением электродов – это:

- A) дуговой +
- B) электроконтактный
- C) ультразвуковой
- D) лазерный

19. При токарной обработке применяются...

- A) резцы +
- B) фрезы
- C) плашки
- D) протяжки

20. Для улучшения механических свойств (с охлаждением на воздухе) чугуна применяется...

- A) закалка
- B) цементация

- C) отжиг
- D) нормализация +

21. Для получения высокой твердости, прочности стали, применяется...

- A) нормализация
- B) отжиг
- C) отпуск
- D) закалка +

22. Для получения высокой твердости режущего инструмента применяют...

- A) средний отпуск
- B) высокий отпуск
- C) низкий отпуск +
- D) отжиг

23. Насыщение поверхностного слоя углеродом для повышения твердости – это:

- A) азотирование
- B) нитроцементация
- C) сульфидирование
- D) цементация +

24. Способ получения деталей из термореактивных пластмасс...

- A) вытяжкой
- B) прессованием +
- C) спеканием
- D) экструзией

25. Неорганические стекла являются...

- A) аморфно-кристаллическими
- B) кристаллическими
- C) аморфными +
- D) полиморфными

26. Резина обладает...

- A) устойчивостью к воздействию света
- B) низкой нагревостойкостью +
- C) стойкостью к нефтяным маслам
- D) высокой нагревостойкостью

27. Основной уплотняющий материал в приборах...

- A) резина
- B) хлопчатобумажная ткань +
- C) лакоткань
- D) электротехнический картон

28. Химическая коррозия возникает при взаимодействии металлов с ...

- A) маслом
- B) аргоном
- C) ксеноном
- D) кислородом +

29. Электрохимическая коррозия возникает в среде...

- A) диэлектриков
- B) нефтепродуктов
- C) сухих газов
- D) растворов солей +

30. Наиболее опасным видом коррозии (с точки зрения разрушения металла) является...

- A) точечная
- B) диэлектрическая
- C) язвенная
- D) межкристаллитная +

31. Поверхность металла от коррозии защищают...

- A) цементацией
- B) никелированием
- C) модифицированием
- D) легированием +

Раздел 2 Введение в электрорадиоматериалы

Ответить на вопросы к теме:

- 1 Классификация ЭТМ по отношению к электрическому полю.
- 2 Классификация ЭТМ по отношению к магнитному полю.
- 3 Какие выделяют группы проводников-металлов?
- 4 Какие выделяют группы проводников-сплавов металлов?
- 5 Какие выделяют группы проводников-неметаллов?

Тесты по разделу

№ 1. Что такое электрическая прочность?

- а) Величина напряжения в момент пробоя.+
- б) Напряженность электрического поля в момент пробоя.
- в) Максимальная величина тока, при которой возможна длительная эксплуатация материала.
- г) Мера способности материала сопротивляться одновременному воздействию тока и механической нагрузки.

№ 2. Для каких целей применяют электротехнические стали?

- а) Для изготовления постоянных магнитов.
- б) Для изготовления приборов, регулирующих сопротивление электрических цепей.
- в) Для магнитопроводов, работающих в полях промышленной частоты.+
- г) Для передачи электрической энергии на значительные расстояния.

№ 3. Материалы с малым удельным сопротивлением применяют для...

- а) магнитопроводов электрических машин.
- б) электронагревательных приборов.
- в) обмоток электрических машин.+
- г) токоограничительных сопротивлений.

№ 4. Удельное сопротивление сплавов меди по сравнению с медью...

- а) резко снижается.
- б) уменьшается.+
- в) не изменяется.
- г) увеличивается.

№ 5. Основными характеристиками меди являются...

- а) высокая прочность, высокая теплопроводность, низкая пластичность.
- б) высокая плотность, высокая электропроводность, высокая пластичность.+
- в) малая плотность, низкая теплопроводность, низкая пластичность.
- г) малая плотность, высокая электропроводность, высокая пластичность.

№ 6. Если в решетке *Ge* (IV группа) находится примесь – элемент V группы *As*, то такая примесь создает в решетке проводимость...

- а) электронную.+
- б) дырочную.
- в) все виды.
- г) собственную.

№ 7. В электролитах основными токопроводящими частицами являются...

- а) электроны.
- б) ядра.
- в) ионы+
- г) нейтроны.

№ 8. Группой веществ, имеющей самую широкую запретную зону, является группа...

- а) магнитных материалов.
- б) диэлектриков.+
- в) полупроводников.
- г) проводников.

№ 9. Указать параметр материала, в соответствии со значением которого, материал может быть отнесен к группе электротехнических

- а) твердость
- б) пластичность
- в) электропроводность+
- г) светопоглощение.

№ 10. Основу сплавов высокого сопротивления составляют следующие металлы:

- а) медь и алюминий
- б) хром и никель+
- в) олово и свинец
- г) золото и платина.

Раздел 3 Проводниковые материалы

Ответить на вопросы к теме:

1. Классификация проводниковых материалов по способности проводить электрический ток.
2. Материалы с высокой проводимостью. Их свойства, характеристики, применение.
3. Что такое сверхпроводники и криопроводники. Их отличительные свойства, характеристики, применение.
4. Материалы с большим удельным сопротивлением. Их свойства, характеристики, применение.

Тесты по разделу

Вопрос		Ответ	
№	Содержание	№	Содержание
1	Медь является проводником	1	первого рода
		2	второго рода
		3	третьего рода
		4	правильный ответ не дан
2	Электрический ток в проводниках второго рода образован движением	1	электронов
		2	атомов
		3	ионов
		4	нейтронов
3	При увеличении температуры алюминиевого	1	не изменится
		2	уменьшится

	проводника его сопротивление	3	увеличится
		4	-
4	Удельная проводимость измеряется	1	в См(Сименсах)
		2	в Ом
		3	в Ом/м
		4	в См/м
5	Наибольшей проводимостью обладают	1	газы
		2	твердые диэлектрики
		3	жидкие диэлектрики
		4	металлы
6	Указать материал с наивысшим удельным сопротивлением	1	медь
		2	железо
		3	вольфрам
		4	алюминий
7	В каком сплаве более высокое содержание углерода	1	нихроме
		2	стали
		3	чугуне
		4	латуни
8	В какой из сплавов не входит алюминий?	1	силумин
		2	альдрей
		3	бронза
		4	магналий
9	В каком сплаве есть олово?	1	фехрале
		2	в бронзе
		3	латуни
		4	альдрее
10	Фехраль применяется для изготовления	1	обмоточных проводов
		2	установочных проводов
		3	кабелей
		4	нагревательных элементов
11	Медь не используется для изготовления	1	магнитопроводов
		2	установочных проводов
		3	кабелей
		4	обмоточных проводов
12	Сверхпроводящее состояние проводников получают	1	их нагревом до сверхвысоких температур
		2	их охлаждением до сверхнизких температур
		3	отжигом
		4	легированием
13	В состав припоя ПОС-61 входят	1	свинец и серебро
		2	свинец и олово
		3	медь и олово
		4	свинец, олово, медь
14	К тугоплавким металлам относятся	1	медь, вольфрам, молибден
		2	железо, вольфрам, молибден
		3	тантал, вольфрам, молибден
		4	палладий, тантал, молибден

15	Электротехническим стандартом считается	1	мягкая медь
		2	твердая медь
		3	серебро
		4	алюминий

Раздел 4 Полупроводниковые материалы

Ответить на вопросы к теме:

- 1 Общие сведения о полупроводниках.
- 2 Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников.
- 3 Основные полупроводниковые материалы. Их состав, основные характеристики, применение.
- 4 Какие характерные свойства полупроводниковых материалов?
- 5 Расскажите об образовании р-n перехода в полупроводниках.

Тесты по разделу

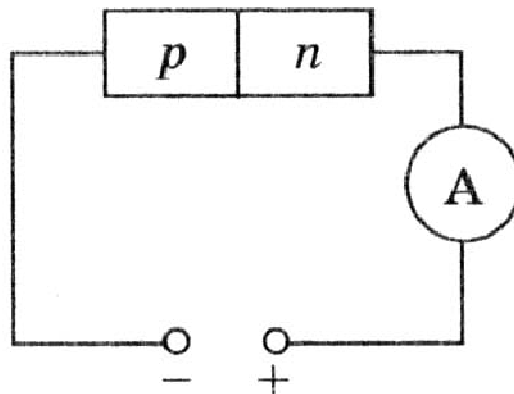
1. Какими носителями электрического заряда создается ток в полупроводниках?

1. **Электронами и дырками.**
2. Только дырками.
3. Только электронами.

2. Каким типом проводимости обладают полупроводники с акцепторной примесью?

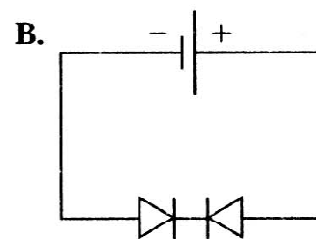
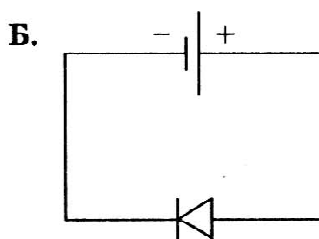
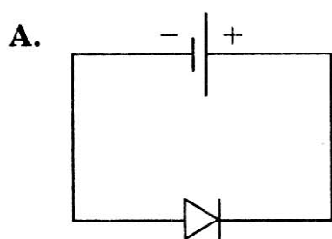
1. **В основном дырочной.**
2. В основном электронной.
3. Электронной и дырочной.

3. К полупроводнику р-n-типа подключен источник тока, как показано на рисунке. Будет ли амперметр регистрировать ток в цепи?



1. **Нет.**
2. Да.
3. Определенного ответа дать нельзя.

4. На рисунке представлены три варианта включения полупроводниковых диодов в электрическую цепь с одним и тем же источником тока. В каком случае сила тока в цепи будет иметь максимальное значение?



1. В случае Б.
2. В случае А.
3. В случае В.

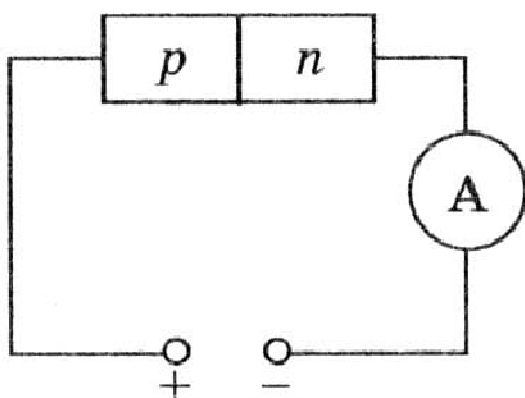
5. Каким типом проводимости обладают чистые полупроводники?

1. Электронной и дырочной.
2. Только электронной.
3. Только дырочной.

6. Каким типом проводимости обладают полупроводники с донорной примесью?

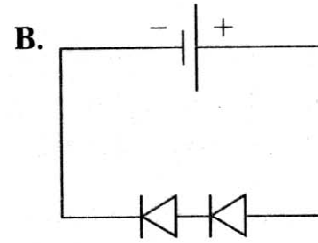
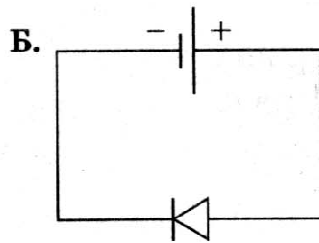
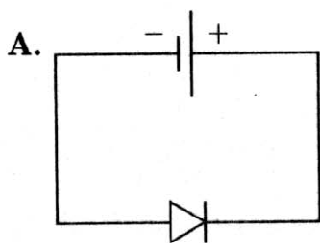
1. В основном электронной.
2. В основном дырочной.
3. Электронной и дырочной.

7. К полупроводнику р-п-типа подключен источник тока, как показано на рисунке. Будет ли амперметр регистрировать ток в цепи?



1. Да.
2. Нет.
3. Определенного ответа дать нельзя.

8. На представлены три варианта включения полупроводниковых диодов в электрическую цепь с одним и тем же источником тока. В каком случае сила тока в цепи будет иметь минимальное значение?



1. **В случае А.**
2. В случае Б.
3. В случае В.

9. Чем объясняется малая толщина базы в транзисторе?

1. **Необходимо, чтобы попадающие в базу с эмиттера основные носители зарядов не успевали рекомбинировать.**
2. Необходимо, чтобы попадающие в базу с эмиттера основные носители зарядов успели рекомбинировать.
3. Необходимо, чтобы база не создавала большого сопротивления.

10. Элемент какой группы следует ввести в полупроводник, относящийся к IV группе, чтобы получить в нем проводимость n-типа?

1. **V.**
2. II.
3. III.
4. IV.
5. VI.

11. Элемент какой группы следует ввести в полупроводник, относящийся к IV группе, чтобы получить проводимость p-типа?

1. **III.**
2. V.
3. II.
4. IV.
5. VI.

12. Добавление элемента V группы привело к возникновению проводимости n-типа. К какой группе относится полупроводник?

1. **IV.**
2. V.
3. II.
4. III.
5. VI.

13. Какие носители тока являются основными в полупроводниках p-типа?

1. **Дырки.**
2. Электроны.

14. Какие носители тока являются неосновными в полупроводниках n-типа?

1. Электроны.

2. Дырки.

15. В полупроводнике ток, переносимый электронами - $I_{\text{э}}$, и ток, переносимый дырками - $I_{\text{д}}$.

Если полупроводник обладает собственной проводимостью, то какое соотношение токов будет верным?

1. $I_{\text{э}} = I_{\text{д}}$

2. $I_{\text{э}} > I_{\text{д}}$

3. $I_{\text{э}} < I_{\text{д}}$

16. В полупроводнике ток, переносимый электронами - $I_{\text{э}}$, и ток, переносимый дырками - $I_{\text{д}}$.

Если полупроводник обладает проводимостью p-типа, то какое соотношение токов будет верным?

1. $I_{\text{э}} < I_{\text{д}}$

2. $I_{\text{э}} = I_{\text{д}}$

3. $I_{\text{э}} > I_{\text{д}}$

17. В полупроводнике ток, переносимый электронами - $I_{\text{э}}$, и ток, переносимый дырками - $I_{\text{д}}$.

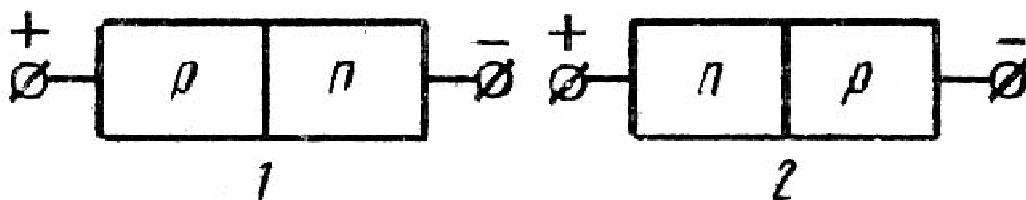
Если полупроводник обладает проводимостью n-типа, то какое соотношение токов будет верным?

1. $I_{\text{э}} > I_{\text{д}}$

2. $I_{\text{э}} < I_{\text{д}}$

3. $I_{\text{э}} = I_{\text{д}}$

18. На рисунке показаны оба возможных включения p-n-перехода. Укажите, в каком случае p-n-переход включен в прямом направлении.



1. Рисунок 1 - прямое включение, рисунок 2 - обратное.

2. Рисунок 1 - обратное включение, рисунок 2 - прямое.

Раздел 5 Диэлектрические материалы

Ответить на вопросы к теме:

1 Чем объясняется явление электропроводности диэлектриков? Чем оно характеризуется?

2 Перечислите виды поляризации и их особенности.

3 Какие виды поляризации характерны для твердых тел, жидкостей и газов?

4 Изобразите векторную диаграмму токов в диэлектрике и объясните по ней, что характеризует потери энергии в диэлектрике.

5 Что представляет собой явление пробоя диэлектриков?

6 Какие механические, тепловые и физико-химические характеристики следует учитывать при эксплуатации диэлектриков?

7 Какие газообразные диэлектрики используют в качестве электроизоляционных материалов? Их назначение, основные свойства, характеристики, применение.

8 Каков состав минеральных электроизоляционных масел?

9 Перечислите достоинства и недостатки минеральных электроизоляционных масел.

10 Перечислите синтетические электроизоляционные жидкости и их характерные свойства, достоинства и недостатки.

Тесты по разделу

Вопрос		Ответ	
№	Содержание	№	Содержание
1	Диэлектрики имеют	1	малую магнитную проницаемость
		2	малое удельное сопротивление
		3	большое удельное сопротивление
		4	большую магнитную проницаемость
2.	Поляризация возможна	1	в диэлектриках
		2	в полупроводниках
		3	в проводниках
		4	правильный ответ не дан
3	Сопротивление диэлектрика при уменьшении его температуры	1	не изменится
		2	увеличится
		3	уменьшится
		4	сначала уменьшается, затем возрастает
5	Относительная диэлектрическая проницаемость вещества	1	равна единице
		2	всегда меньше единицы
		3	всегда больше единицы
		4	всегда равна нулю
6	Наименьшую диэлектрическую проницаемость имеет	1	вода
		2	вакуум
		3	стекло
		4	воздух
7	Нагрев диэлектрика вызывает	1	ток сквозной проводимости
		2	абсорбционный ток
		3	ток смещения
8	Какие из факторов приводят к увеличению электропроводности диэлектриков (несколько вариантов)	1	наличие загрязнений
		2	понижение температуры
		3	повышение влажности
		4	длительная эксплуатация
9	Электрическая прочность	1	омах

	диэлектрика измеряется в	2	сименсах
		3	В/м
		4	А/м
10	Бумага используется при изготовлении	1	текстолита
		2	гетинакса
		3	фторопласта
		4	винипласта
11	К слоистым пластикам относятся	1	гетинакс, текстолит, фибра
		2	гетинакс, текстолит, фторопласт
		3	текстолит, фибра, винипласт
		4	текстолит, гетинакс, винипласт
12	Основой эбонита является	1	каучук
		2	полиэтилен
		3	фторопласт
		4	асбест
13	Способные многократно размягчаться и отвердевать при изменениях температуры полимерные материалы называются	1	термопластичными
		2	термоэластичными
		3	термоустойчивыми
		4	термореактивными
14	Максимальное значение диэлектрической проницаемости характерно	1	для газообразных диэлектриков
		2	для жидких диэлектриков
		3	для твердых диэлектриков
		4	не зависит от агрегатного состояния
15	Диэлектрические объекты, изготовленные из одного материала, но различные по толщине, обладают различной диэлектрической прочностью	1	верно
		2	неверно
		3	верно только для отдельных материалов
		4	-

Раздел 6 Магнитные материалы

Ответить на вопросы к теме:

1. Назовите основные характеристики магнитных материалов.
2. Что такое основная кривая намагничивания?
3. Что такое магнитный гистерезис?
4. Какие вы знаете магнитомягкие материалы? Их состав, свойства, применение.
5. Какие вы знаете магнитотвердые материалы? Их состав, свойства, применение.

Тесты по разделу

Вопрос		Ответ	
№	Содержание	№	Содержание
1	Положительным направлением магнитного поля считается направление	1	от северного полюса к южному
		2	от южного полюса к северному
		3	направление поля принимается произвольно
2	Напряженность магнитного поля измеряется	1	в Вб
		2	в А/м
		3	в Гн
		4	в Гс
3	В теслах измеряется	1	напряженность магнитного поля
		2	индуктивность
		3	индукция
		4	магнитный поток
4	Переменную магнитную проницаемость имеют	1	ферромагнетики
		2	парамагнетики
		3	диамагнетики
		4	все материалы
5	Узкую петлю гистерезиса имеют	1	магнитомягкие материалы
		2	магнитотвердые материалы
		3	парамагнетики
		4	диамагнетики
6	К основным ферромагнитным элементам относят... (укажите не менее двух вариантов ответа)	1	никель
		2	селен.
		3	медь.
		4	кобальт
7	Магнитомягкие материалы применяются для изготовления	1	постоянных магнитов
		2	магнитопроводов
		3	обмоток электромагнитов
		4	контактов
8	К магнитомягким материалам относятся	1	пермаллой, сплав ЮНДК, викалой
		2	сталь, пермаллой, викалой
		3	сталь, пермаллой, альсифер
		4	сталь, пермаллой, пермендюр
10	В электротехническую сталь для снижения потерь на вихревые токи добавляется	1	углерод
		2	кремний
		3	сера
		4	алюминий
12	С уменьшением толщины стальных листов магнитопровода потери на вихревые токи	1	увеличиваются
		2	уменьшаются
		3	не изменяются
13	Какие материалы называют магнитно-мягкими?	1	Ферромагнетики с большой коэрцитивной силой.

		2	Ферромагнетики с узкой петлей гистерезиса.
		3	Аморфные магнитные материалы.
		4	Материалы с высокой магнитной проницаемостью.

Тесты по курсу

№ 1. Какие материалы называют диэлектриками?

- а) Материалы, поляризующиеся в электрическом поле.+
- б) Материалы с обратной зависимостью электросопротивления от температуры.
- в) Материалы с неметаллическими межатомными связями.
- г) Материалы с аморфной структурой.

№ 2. Что такое диэлектрическая проницаемость?

- а) Мера нагревостойкости диэлектрика.
- б) Мера диэлектрических потерь.
- в) Мера электрической прочности диэлектрика.
- г) Мера поляризации диэлектрика.+

№ 3. Что такое электрическая прочность?

- а) Величина напряжения в момент пробоя.+
- б) Напряженность электрического поля в момент пробоя.
- в) Максимальная величина тока, при которой возможна длительная эксплуатация материала.
- г) Мера способности материала сопротивляться одновременному воздействию тока и механической нагрузки.

№ 4. Каким основным свойством характеризуется инвар?

- а) Высоким удельным электрическим сопротивлением.
- б) Высокой магнитной проницаемостью в слабых полях.
- в) Малым температурным коэффициентом линейного расширения.+
- г) Малым температурным коэффициентом модуля упругости.

№ 5. Каким основным свойством характеризуются элинвары?

- а) Малым температурным коэффициентом модуля упругости.+
- б) Прямоугольной петлей магнитного гистерезиса.
- в) Высокой диэлектрической проницаемостью.
- г) Температурными коэффициентами линейного расширения, равными коэффициентам неметаллических материалов.

№ 6. Какие материалы называют магнитно-твердыми?

- а) Ферромагнетики с большой коэрцитивной силой.+
- б) Ферромагнетики с узкой петлей гистерезиса.
- в) Аморфные магнитные материалы.
- г) Материалы с высокой магнитной проницаемостью.

№ 7. Где используют магнитно-твердые материалы?

- а) Для изготовления магнитопроводов токов высокой частоты.
- б) Для изготовления электромагнитов.
- в) Для изготовления постоянных магнитов.+
- г) Для изготовления магнитопроводов постоянного или слабо пульсирующего тока.

№ 8. Какие материалы называют магнитно-мягкими?

- а) Мартенситные стали.
- б) Литые высококоэрцитивные сплавы.
- в) Материалы с широкой петлей гистерезиса.
- г) Материалы с малым значением коэрцитивной силы.+

№ 9. Для каких целей применяют электротехнические стали?

- а) Для изготовления постоянных магнитов.
- б) Для изготовления приборов, регулирующих сопротивление электрических цепей.
- в) Для магнитопроводов, работающих в полях промышленной частоты.+
- г) Для передачи электрической энергии на значительные расстояния.

№ 10. Какой из приведенных в ответах сплавов можно использовать для изготовления магнитопровода переменного тока промышленной частоты?

- а) Аустенитную коррозионно-стойкую (нержавеющую) сталь.
- б) Электротехническую сталь.+
- в) Техническое железо.
- г) Инструментальную сталь.

№ 11. Почему магнитные сердечники из кремнистой стали изготавливают из тонких пластин с прослойкой изоляции?

- а) Для уменьшения тепловых потерь.+
- б) Для увеличения магнитного потока.
- в) Для упрощения технологии изготовления сердечника.
- г) Для увеличения коэрцитивной силы.

№ 12. Что такое пермаллой?

- а) Аморфный магнитный материал.
- б) Железоникелевый сплав, обладающий высокой магнитной проницаемостью в слабых полях.+

- в) Электротехническая сталь с ребровой текстурой.
- г) Литой высококоэрцитивный сплав.

№ 13. Какие материалы называют магнитодиэлектриками?

- а) Неметаллические материалы, обладающие свойствами ферромагнетиков.
- б) Материалы, получаемые методами порошковой металлургии и состоящие из оксидов Fe, Zn, Mn и других металлов.
- в) Материалы, состоящие из конгломерата низкокоэрцитивных частиц, скрепленных диэлектрическими прослойками.
- г) Материалы, получаемые прессованием из смеси порошков высококоэрцитивного сплава и диэлектрика.+

№ 14. Для каких целей предназначены магнитодиэлектрики?

- а) Для изготовления магнитопроводов, работающих в полях промышленной частоты.
- б) Для изготовления микроминиатюрных постоянных магнитов повышенной мощности.
- в) Для изготовления изолирующих прокладок в устройствах, работающих на повышенных частотах.
- г) Для изготовления магнитопроводов, работающих в высокочастотных цепях радиоэлектронных устройств.+

№ 15. Проводниковым материалом, имеющим самое низкое удельное сопротивление, является...

- а) серебро.+
- б) нихром.
- в) алюминий.
- г) медь.

№ 16. Материалы с малым удельным сопротивлением применяют для...

- а) магнитопроводов электрических машин.
- б) электронагревательных приборов.
- в) обмоток электрических машин.+
- г) токоограничительных сопротивлений.

№ 17. Удельное сопротивление сплавов меди по сравнению с медью...

- а) увеличивается.
- б) не изменяется.
- в) резко снижается.
- г) уменьшается.+

№ 18. Основными характеристиками меди являются...

- а) высокая прочность, высокая теплопроводность, низкая пластичность.
- б) высокая плотность, высокая электропроводность, высокая пластичность.+

- в) малая плотность, низкая теплопроводность, низкая пластичность.
- г) малая плотность, высокая электропроводность, высокая пластичность.

№ 19. Проводниковым материалом, имеющим самое низкое удельное сопротивление, является...

- а) алюминий.
- б) медь.
- в) нихром.
- г) серебро.+

№ 20. Самую высокую температуру плавления из простых полупроводников имеет...

- а) Si+
- б) Te
- в) Se
- г) Ge

№ 21. При повышении температуры электропроводность полупроводниковых материалов...

- а) изменяется немонотонно.
- б) не изменяется.
- в) увеличивается.+
- г) уменьшается.

**№ 22. При температуре выше точки Кюри у магнитных материалов...
(укажите не менее двух вариантов ответа)**

- а) исчезают магнитные свойства.+
- б) нарушается доменная структура.+
- в) уменьшается удельное сопротивление.
- г) улучшаются магнитные свойства.

№ 23. К группе магнитомягких материалов относятся...

- а) бариевый феррит.
- б) сплав ЮНДК 24.
- в) низкоуглеродистая сталь.
- г) пермаллой.+

**№ 24. К основным ферромагнитным элементам относят...
(укажите не менее двух вариантов ответа)**

- а) никель.+
- б) селен.
- в) медь.
- г) кобальт.+

№ 25. Магнитомягкие материалы используются при изготовлении...

- а) кабельной техники.
- б) электромагнитных реле.
- в) постоянных магнитов.
- г) сердечников трансформаторов.+

№ 26. Для изготовления электрических изоляторов используют...

- а) стекло и керамику.+
- б) полиэтилен и бумагу.
- в) хлопчатобумажные ткани.
- г) минеральные масла.

№ 28 Фактором, который резко снижает изоляционные свойства жидкого диэлектрика, является...

- а) вязкость
- б) давление.
- в) температура.+
- г) влага.

№ 29. Сопротивление изоляционных материалов при нагреве...

- а) уменьшается.+
- б) резко снижается до нуля.
- в) не изменяется.
- г) увеличивается.

№ 30. В электролитах основными токопроводящими частицами являются...

- а) электроны.
- б) ядра.
- в) ионы.+
- г) нейтроны.

№ 31. Газом, имеющим наиболее высокие диэлектрические свойства, является...

- а) элегаз.
- б) углекислый газ.
- в) азот.
- г) воздух.+

№ 32. Группой веществ, имеющей самую широкую запретную зону, является группа...

- а) магнитных материалов.
- б) диэлектриков.+

- в) полупроводников.
- г) проводников.

№ 33. Удельное сопротивление сплавов меди по сравнению с медью...

- а) резко снижается.
- б) уменьшается.
- в) не изменяется.
- г) увеличивается.+

Вопросы для промежуточного контроля

1. Механические свойства сталей и сплавов.
2. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Основные типы кристаллической решетки и их характеристики. Что такое изотропия, анизотропия, полиморфизм?
3. Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
4. Что такое сплав, компонент, фаза, структура?
5. Диаграмма железо-цементит. Фазы и структурные составляющие. Первичная, вторичная кристаллизация железоуглеродистых сталей.
6. Чугуны. Классификация и маркировка. Применение ковких и высокопрочных чугунов.
7. Стали и их классификация. Маркировка стали.
8. Термообработка и её виды. Основные параметры.
9. Общую классификацию материалов, используемых в электронной технике.
10. Сущность зонной теории электропроводности твердых тел.
11. Классификация проводниковых материалов
12. Основные характеристики проводниковых материалов.
13. Медь как проводниковый материал. Достоинства и недостатки меди. Влияние примесей на р. Применение.
14. Медь и её сплавы. Краткая характеристика сплавов. Применение.
15. Алюминий. Достоинства и недостатки, влияние примесей на проводимость, оксидная пленка.
16. Сплавы на основе алюминия, их краткая характеристика. Применение.
17. Железо и стали. Достоинства и недостатки. Методы защиты от коррозии.
18. Проводниковые резистивные материалы.
19. Пленочные резистивные материалы.
20. Материалы для термопар.
21. Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Благородные металлы
22. Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Тугоплавкие металлы
23. Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Легкоплавкие металлы
24. Приводящие модификации углерода и материалов на их основе (природный и искусственный графит, сажа, бороуглеродистые пленки, пироуглерод).
25. Контактные материалы. Припои. Назначение, классификация.

26. Свойства полупроводниковых материалов.
27. Простые полупроводники. Характеристика, применение. (Германий, кремний)
28. Полупроводниковые соединения. Сложные полупроводники различных типов.
29. Диэлектрики, назначение, группы.
30. Основные электрические процессы и явления, происходящие в диэлектриках, помещенных в электромагнитное поле.
31. Поляризация и её виды.
32. Электропроводность диэлектриков и её характеристики.
33. Диэлектрические потери, пробой и их характеристики.
34. Электроизоляционные пластмассы. Состав, свойства и применения.
35. Слоистые электроизоляционные материалы, применение в электротехнике.
36. Твердые неорганические диэлектрики. (Стекло, керамика, слюда).
37. Жидкие диэлектрики. Свойства и назначение.
38. Группы магнитных материалов, их особенности.
39. Магнитомягкие материалы.
40. Магнитотвердые материалы.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение: Учеб. для нач. проф. образования: Учеб. пособие для сред. проф. образования / Л.В. Журавлева. - 2-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. - 312 с. ISBN 5-7695-1548-1

Интернет - ресурсы

1. <https://docplayer.ru>
2. <https://refdb.ru>

Дополнительная литература

1. Черепанов А.А., Материаловедение : учебник / А.А. Черепашин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/795706>

2. Овчинников В.В., Технология термической обработки: Учебник / Овчинников В.В. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0509-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/555279>