

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Г.Х. Шарипзянова

«__» _____ 2022 г.

**Программа вступительного испытания
для поступающих на обучение
по направлению подготовки магистратуры**

22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки:

«Многофункциональные материалы»

Москва 2022

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Программа вступительных испытаний (ВИ) определяет порядок поступления и требования к базовому уровню компетенции абитуриентов, подавших пакет документов в соответствии с правилами приема ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» на образовательную программу магистратуры «Многофункциональные материалы», разработанную по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 306 от 24 апреля 2018 г.

1.2 К вступительным испытаниям допускаются лица, имеющие диплом не ниже уровня бакалавриата и желающие освоить программу магистратуры «Многофункциональные материалы», получившие доступ к процедуре в соответствии с правилами приема.

1.3 Вступительные испытания осуществляет предметная экзаменационная комиссия (ЭК), организуемая в университете по профилю образовательной программы магистратуры, состав которой утвержден соответствующим локальным актом.

1.4 Вступительные испытания реализуются в формате междисциплинарного экзамена, который проводится в форме тестирования.

1.5 Продолжительность вступительного испытания составляет 90 минут. Результаты ВИ оцениваются по 100-балльной шкале.

1.6 Вступительное испытание проводится в системе электронного обучения университета (LMS Moodle, <http://online.mospolytech.ru>), в т.ч. с применением дистанционных образовательных технологий.

1.7 Порядок проведения апелляций регламентирован Правилами приема

ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

2.1 *Подготовительный этап ВИ*

2.1.1 ВИ с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) проводится в системе электронного обучения университета (LMS Moodle, <http://online.mospolytech.ru>) в рамках онлайн-курса «ВИ_Магистратура_ПИ», созданного по профилям образовательных программ Полиграфического института. Взаимодействие между участниками ВИ (предметными экзаменационными комиссиями и абитуриентами) осуществляется в режиме видеоконференцсвязи на базе программного продукта Microsoft Teams, Webinar.

2.1.2 Онлайн-курс «ВИ_Магистратура_ПИ», предназначенный для проведения ВИ с применением ДОТ, содержит два модуля: модуль организационной информации и модуль предметного контента. Доступ к электронному ресурсу абитуриент получает путем уведомления через личный кабинет (ссылка на размещение LMS Moodle, <http://online.mospolytech.ru>: <https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4175>) после прохождения

регистрации и подачи документов в приемную комиссию в соответствии с правилами приема в магистратуру, утвержденными локальным актом ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет».

2.1.3 Доступ к вебинарным комнатам для проведения вступительных испытаний и предварительных консультаций осуществляется через личные кабинеты абитуриентов.

2.1.4 Консультация членов предметной экзаменационной комиссии и руководителя образовательной программы осуществляется не позднее, чем за 48 часов до предполагаемой даты проведения вступительных испытаний.

2.2 Формат проведения вступительных испытаний

2.2.1 Вступительные испытания проводятся в рамках онлайн-курса с использованием специализированного программного обеспечения Прокторинга (далее ПО), обеспечивающего верификацию личности и подтверждение результатов прохождения экзамена или с использованием специализированного программного обеспечения Safe Exam Browser (SEB), обеспечивающего блокировку открытия окон на компьютере абитуриента, кроме окна с заданием.

2.2.2 Прием вступительных испытаний проводится в системе видеоконференц связи (далее ВКС). Каждый абитуриент за 30 минут до начала вступительного испытания подключается ВКС по заранее объявленной ссылке и остается в этой конференции до окончания вступительного испытания. Начало тестирования: 11.00, длительность – 30 минут. Начало приема устных ответов: 12.00.

2.2.3 Формат вступительных испытаний, предусмотренный данной программой, предполагает:

1-й этап – ответ на тестовые задания, которые генерируются автоматически соответствующим модулем онлайн-курса «ВИ_Магистратура_ПИ»;

2-й этап – устное собеседование (устный ответ на дополнительные вопросы).

2.2.4 Устное собеседование проводится комиссией, назначенной приказом по университету. Для этого абитуриент переводится комиссией из зала ожидания в конференцию. Абитуриент получает 2 вопроса из списка (Приложение) и без дополнительной подготовки дает устный ответ. Ответ на вопрос оценивается комиссией в соответствии со шкалой (Таблица 1). Комиссия может задавать уточняющие вопросы.

Таблица 1.

Критерий ответа на каждый вопрос	Количество баллов (25 балльная шкала)	Примечание
Абитуриент правильно и полно ответил на вопрос, свободно оперировал основными терминами и понятиями, формулировками в области материаловедения и технологии материалов. Возможны неточности при освещении второстепенных вопросов,	25-20	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл

которые абитуриент легко исправил по замечанию экзаменатора.		
Абитуриент при ответе на вопрос показал хорошие знания основных терминов, законов и понятий, используемых в материаловедении и технологии материалов. Правильно, но не совсем четко дал определения основных понятий. Допущены ошибка или неточности в изложении вопроса, легко исправляемые по замечания экзаменатора.	19-14	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
Абитуриент не в достаточной степени владеет материалом по вопросу билета. Допущены неточности и ошибки в изложении вопроса и при использовании терминологии. Ответ не последователен, но имеется общее понимание вопроса.	13-8	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
Абитуриент при ответе допустил существенные ошибки, показавшие, что он не владеет обязательными знаниями в полной мере, обнаружил незнание или непонимание большей части материала. Абитуриент не показывает навыков самостоятельного владения материалом. Не раскрыто основное содержание вопроса.	7-1	За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл
Абитуриент не ответил на вопрос.	0	

По результату вступительного испытания поступающему выставляется оценка от нуля до 100 баллов. Тест состоит из 25 тестовых заданий. Максимальная оценка за тест – 50 баллов. Устное собеседование состоит из ответов на 2 вопроса. Максимальная оценка за устное собеседование 50 баллов.

2.2.5 В целях обеспечения прозрачности ВИ с применением ДОТ в ходе проведения испытания ведется видеозапись. Факт осуществления видеозаписи доводится до сведения всех участников вступительных испытаний.

2.2.6 Полиграфический институт предоставляет возможность очного присутствия абитуриента в специализированных компьютерных классах при невозможности использования дистанционного формата.

2.3 *Требования к техническому оснащению*

2.3.1 Абитуриенты, участвующие в ВИ с применением ДОТ, должны располагать техническими средствами и программным обеспечением, позволяющими обеспечить целостность процедуры ВИ (минимальный комплект: компьютер с выходом в Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/с и системными

требованиями – Windows 7 и выше/ Mac OS X 10.10 и выше; наушники (либо колонки); web- камера; микрофон).

2.4 Процедура ВИ

2.4.1 За сутки до ВИ в личный кабинет абитуриента поступает приглашение в виде ссылки в вебинарную комнату для идентификации личности. Идентификация осуществляется не менее чем за 20 минут до проведения вступительных испытаний путем визуальной сверки личности абитуриента с данными документа, удостоверяющего личность (для граждан Российской Федерации – паспорт гражданина Российской Федерации или загранпаспорт гражданина Российской Федерации). При идентификации личности абитуриент обязан отчетливо вслух назвать свои фамилию, имя, отчество (при наличии) и продемонстрировать в развернутом виде документ, удостоверяющий личность, рядом с лицом или непосредственно перед видеокамерой для получения отчетливого видеоизображения фотографии и фамилии, имени, отчества (при наличии), имеющих в документе.

2.4.2 В рамках вступительных испытаний абитуриент должен обеспечить возможность бесперебойного технического подключения с поддержкой режима видео. В случае технического сбоя, обусловленного причинами, независящими от абитуриента, абитуриент ставит в известность ЭК, используя средства обратной связи (чат или иные средства коммуникации). В случае невозможности устранения технических проблем в течение 15 минут абитуриенту предлагается возможный резервный день (согласно утвержденному графику), а при отсутствии такой возможности экзамен для абитуриента считается завершенным.

2.4.3 В случае фиксации членами ЭК факта использования дополнительных (несанкционированных) источников информации (списывания, консультаций третьих лиц и т.п.) при выполнении теста абитуриент отстраняется от экзамена. Факт нарушения фиксируется ЭК в протоколе ВИ, результат теста признается недействительным, абитуриент к участию в конкурсе не допускается.

2.4.4 При проведении ВИ в форме теста, абитуриент использует соответствующий раздел онлайн-курса «ВИ_Магистратура_ПИ», где в автоматическом режиме формируется вариант тестовых заданий, содержащий 25 вопросов, выполнение которых осуществляется в электронном формате.

2.5 Результаты ВИ

2.5.1 Результаты прохождения теста оцениваются программными средствами онлайн-курса «ВИ_Магистратура_ПИ».

2.5.2 Объявление результатов осуществляется в срок, установленный Правилами приема, но не позднее суток с момента окончания вступительных испытаний. Уведомление с результатами направляется в личный кабинет абитуриента. Минимальный балл, дающий право на участие в конкурсе составляет 40 баллов.

2.5.3 Порядок проведения апелляций регламентирован Правилами приема.

Содержание программы вступительных испытаний

Программа вступительных испытаний в магистратуру разработана для оценивания исходных компетенций абитуриента по следующим тематическим разделам:

Тема 1. Сырье как технологический фактор получения и переработки материалов

Технологические факторы, определяющие условия получения, обработки и переработки материалов. Классификация сырья. Требования, которым должно удовлетворять сырьё. Подготовка и обогащение сырья. Подготовка и обогащение сырья в твердом агрегатном состоянии: дробление, измельчение, грохочение (рассеивание), разделение. Подготовка и обогащение сырья в жидком агрегатном состоянии. Основные методы водоподготовки. Подготовка и обогащение сырья в газообразном агрегатном состоянии. Оптимальное использование сырья.

Основные понятия и определения химической термодинамики. Стандартные энтальпии простых веществ и химических соединений. Основные законы термохимии. Следствия из закона Гесса. Условие самопроизвольного протекания процессов. Закон действующих масс. Химическая кинетика. Каталитические процессы. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье и его применение при получении и переработке материалов

Тема 2. Теория получения металлов и металлических сплавов

Теория технологий получения и переработки черных металлов и сплавов. Теория доменного производства чугуна. Исходные материалы для получения чугуна и химические процессы в доменной печи. Теория технологий производства сталей (переработки чугуна и металлолома). Физико-химические процессы при получении стали. Мартеновский, конвертерный (кислородно-конвертерный) способы выплавки сталей. Особенности бессемеровского и томасовского процессов. Выплавка стали в электродуговых печах. Достоинства и недостатки способов выплавки сталей. Физико-химическая сущность способов рафинирования стали. Теория технологий получения цветных металлов. Технология пирометаллургического способа получения меди из сульфидных руд. Технология гидрометаллургического способа получения алюминия из алюминиевых руд. Физико-химические основы получения глинозема по Байеру и его электролиза. Технология получения титана из ильменита: получение титанового шлака восстановительной плавкой, получение тетрахлорида титана хлорированием титановых шлаков, производство титана (губки, порошка) магнийтермическим восстановлением из тетрахлорида.

Тема 3. Наноматериалы и нанотехнологии

Графит, графен, фуллерены, углеродные нанотрубки, карбонизированные волокна. Нанокластеры и их классификация. Методы получения наноматериалов. Нанолитография. Зондовые технологии. Методы исследований и измерений наноструктур. Применения наноматериалов и нанотехнологий.

Тема 4. Общие сведения о полимерных материалах

Пластмассы. Специфические свойства полимеров и олигомеров. Аморфные и кристаллические полимеры. Особенности механических свойств полимеров. Релаксационные процессы. Классификация по происхождению, по отношению к нагреванию, по полярности, по пространственному строению макромолекул, по химической природе атомов элементов. Взаимосвязь строения и свойств полимеров. Основные группы полимеров, используемые в полиграфии и их свойства. Межмолекулярные взаимодействия в полимерах и олигомерах, понятия адгезии и когезии.

Пластмассы. Определение, классификация. Основные свойства пластмасс: прочность, коэффициент трения, теплофизические свойства.

Технология изготовления изделий из пластмасс. Классификация способов производства этих изделий.

Резиновые и клеящие материалы.

Тема 5. Композиционные материалы

Состав, строение и свойства композиционных материалов. Композиционные материалы с металлической матрицей. Композиционные материалы с полимерной матрицей. Композиционные материалы с керамической матрицей.

Тема 6. Методы определения свойств материалов

Хроматографический процесс, его современное определение. Классификации хроматографических методов: по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по способу перемещения подвижной фазы, по сорбционным свойствам подвижной фазы и т.д.

Основные понятия и определения: время удерживания, удерживаемый объем, селективность колонки и т.п.

Газовая и газожидкостная хроматография. Схема газового хроматографа: блок подготовки газов, термостат колонок, испаритель, колонка, детектор, регистрирующий прибор (самописец).

Основные сорбенты, носители и неподвижные жидкие фазы для газожидкостной хроматографии. Методы подготовки поверхности носителей. Полярные и неполярные жидкие фазы. Методы подбора материалов для изготовления селективных колонок.

Основные хроматографические детекторы: катарометр, ионизационные

детекторы (пламенный, термоионный, фотоионизационный), электронно-захватный детектор.

Количественный и качественный хроматографический анализ. Методы абсолютной калибровки и внутреннего стандарта. Анализ смесей по временам удерживания и индексам удерживания веществ.

Общая характеристика и классификация спектроскопических методов, основные этапы развития спектроскопии. Электромагнитное излучение, природа электромагнитного излучения, спектр электромагнитного излучения. Строение атома. Строение молекул, метод молекулярных орбиталей (МО).

Взаимодействие излучения с веществом: поглощение, испускание, рассеяние. Основные законы поглощения и испускания света. Светорассеяние. Строение атома и происхождение атомных спектров. Строение молекул и происхождение молекулярных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов. Монохроматизация излучения. Приемники излучения.

ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния (рамановская). Квантово-механический подход к описанию колебательных спектров. Уровни энергии и их классификация. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении и в спектрах КР. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Симметрия нормальных колебаний, координаты симметрии. Техника и методики ИК-спектроскопии и спектроскопии КР. Аппаратура для ИК спектроскопии, приготовление образцов. Аппаратура для спектроскопии КР. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки.

Резонансные методы. Метод ЯМР. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Протонный магнитный резонанс. Метод двойного резонанса. Применение спектров ЯМР при исследовании материалов и процессов.

Масс-спектрометрия. Методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. Комбинированные методы.

Микроскопия. Методы, основанные на использовании рассеяния и преломления электромагнитного излучения. Методы, основанные на использовании радиационных процессов. Электрохимические методы исследования.

Литература к разделу 2.1

а) *Основная литература*

1. Адашкин, А.М. *Материаловедение в машиностроении: Учебник для бакалавров / А.М. Адашкин, В.Н. Климов, А.К. Онегина, Ю.Е. Седов.* - Люберцы: Юрайт, 2015. - 535 с.
2. Арзамасов, В.Б. *Материаловедение: Учебник / В.Б. Арзамасов.* - М.: Academia, 2019. - 224 с..
3. Батиенков, В.Т. *Материаловедение: Учебник / В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, Г.Г. Сеферов и др.* - М.: Инфра-М, 2018. - 415 с.
4. Богодухов, С. *Материаловедение: Учебник / С. Богодухов.* - М.: Машиностроение, 2015. - 504 с.
5. Бондаренко, Г.Г. *Материаловедение: Учебник для СПО / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко.* - Люберцы: Юрайт, 2016. - 360 с.
6. Гадалов, В.Н. *Материаловедение: Учебник / В.Н. Гадалов, Д.Н. Романенко, С.В. Сафонов.* - М.: Инфра-М, 2017. - 336 с.
7. Груздев, В.С. *Материаловедение: Учебник / В.С. Груздев.* - М.: Академия, 2018. - 336 с.

б) *Дополнительная литература*

1. Крыжановский М.Л. *Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие.* - СПб.: Профессия, 2008.
2. Мельников Б.Н. *Применение красителей: учеб. пособие для вузов.* - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
3. Баженов С.Л. *полимерные композиционные материалы: Научное издание.* - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2010.
4. Земсков, Ю.П. *Материаловедение: Учебное пособие / Ю.П. Земсков.* - СПб.: Лань, 2019. - 188 с.

**СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ УСТНОГО ОТВЕТА АБИТУРИЕНТОВ
НАПРАВЛЕНИЯ**

**22.04.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»
по магистерской программе обучения «Многофункциональные материалы»**

Для прохождения вступительного испытания в магистратуру 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю «Многофункциональные материалы» абитуриент должен знать основные понятия дисциплинам: «Металлические материалы», «Теория и технология термической обработки металлов», «Наноматериалы», «Общие сведения о полимерных материалах», «Композиционные материалы», «Методы определения свойств материалов».

Перечень тем, выносимых на вступительные испытания (собеседование) при поступлении в магистратуру 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю «Многофункциональные материалы»:

1. Сырье как технологический фактор получения и переработки материалов

- 1.1. Механические свойства материалов. Твердость и методы её определения. Связь твердости с другими показателями механических свойств. Технологические приёмы влияния на твердость материалов.
- 1.2. Релаксационные свойства материалов. Проявление релаксационных свойств при производстве, обработке и переработке материалов. Учет релаксационных явлений в технологических процессах.
- 1.3. Полиморфные превращения структуры при производстве материалов.
- 1.4. Керамика как запечатываемый материал. Структура и технология керамики. Виды керамических материалов. Керамические краски.
- 1.5. Технологии получения и переработки термопластов. Влияние технологических факторов на структуру термопластов и свойства изделий из термопластов.
- 1.6. Возможность утилизации изделий из термопластов.
- 1.7. Теоретические основы получения резинотехнических изделий (РТИ) с заданными свойствами: маслостойких, термостойких, морозостойких, химически стойких и др.

2. Теория получения металлов и металлических сплавов

- 2.1. Конструкционные легированные стали общего назначения.
- 2.2. Инструментальные стали.
- 2.3. Стали и сплавы с особыми свойствами.
- 2.4. Цветные металлы и сплавы.
- 2.5. Углеродистые стали и чугуны.

3. Наноматериалы и нанотехнологии

3.1. Нанокерамика. Преимущества свойств нанокерамики перед микроструктурной

керамикой. Примеры и механизм сочетания нанокерамикой высоких показателей прочности и пластичности. Керамокомпозиты системы углерод-карборунд.

3.2. Нанопорошковые конструкционные стали и сплавы. Сравнение их физико-механических показателей с конструкционными сталями и сплавами традиционной технологии.

3.3. Механика нанокомпозитов. Компоненты объемных наноструктурированных материалов. Виды матриц. Металлическая матрица. Полимерная матрица.

Углеродная матрица. Пиролитический углерод. Карбид кремния. Керамическая матрица. Огнеупоры. Теплоизоляционные материалы. Бетон.

3.4. Техническое применение нанокомпозитов. Модифицирование полимеров наночастицами. Нанобетон. Технологические проблемы наномодифицирования бетона.

4. Общие сведения о полимерных материалах

4.1. Кристаллические полимеры. Монокристаллы: пластинчатые (ламельные), фибриллярные, глобулярные, радиальные и кольцевые сферолиты. Способность полимеров к кристаллизации. Возможность управления прочностью кристаллизующихся полимеров.

4.2. Физические свойства полимерных материалов. Полидисперсность, влияние полидисперсности на физические свойства полимеров.

4.3. Механические свойства полимерных материалов, диаграммы растяжения полимеров с различной структурой и с различной степенью кристалличности.

4.4. Термомеханическая кривая, температуры стеклования и текучести. Влияние структуры, молекулярного веса и фазового состава полимеров на термомеханическую зависимость.

4.5. Надмолекулярная структура полимеров. Типы структурных образований.

4.6. Старение и стабилизация полимеров.

5. Композиционные материалы

5.1. Основные определения композиционных материалов, как многофазных систем. Строение, свойства, применение композиционных материалов.

5.2. Виды матричных материалов, свойства и применение.

5.3. Виды армирующих элементов, свойства и применение.

5.4. Композиты на полимерной матрице.

5.5. Композиты на металлической матрице.

6. Методы определения свойств материалов

6.1. Механические свойства материалов и методы их определения.

6.2. Физические свойства материалов и методы их определения.

6.3. Технологические свойства материалов.

6.4. Эксплуатационные свойства материалов.

**Примеры тестов вступительного испытания в магистратуру по
направлению 22.04.01**

1. Что представляет собой аустенит?

- а) твердый раствор углерода в Fe γ
- б) твердый раствор углерода в Fe α
- в) химическое соединение

2. Укажите интервал по содержанию углерода в сталях

- а) 0 — 0,8 %
- б) 0,03 — 2,14 %
- в) 0,8 — 2,14 %

3. К какому классу по качеству относится сталь 60?

- а) обычного качества
- б) качественная
- в) высококачественная

4. Температура плавления материала выше, если в его структуре преобладают

- А: ковалентные связи
- Б: Ван-дер-Ваальсовы взаимодействия
- В: ионные связи
- Г: водородные связи

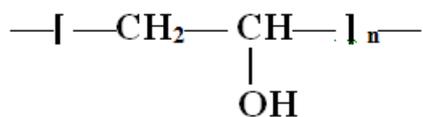
5. Термопластичные полимеры - это полимеры

- А: способные размягчаться при высоких температурах
- Б: сохраняющие свои пластические свойства при высоких температурах
- В: способные многократно при нагревании переходить в вязкотекучее состояние и затвердевать при охлаждении
- Г: способные однократно при нагревании переходить в вязкотекучее состояние с последующим затвердеванием при охлаждении.

6. Скользящие добавки вводят в состав полимерных пленочных материалов для

- А: повышения поверхностной энергии
- Б: понижения коэффициента трения
- В: понижения удельного поверхностного сопротивления
- Г: понижения поверхностной энергии

4. Химическая формула повторяющегося звена высокомолекулярного соединения



- а: поливинилхлорид
- б: поливинилоксид
- в: поливиниловый спирт
- г: винипласт

5. Величина электропроводности приведенных материалов максимальна у

- а: керамических материалов
- б: металлов
- в: органических полупроводников
- г: карбидов металлов

6. Величина модуля Юнга упругого материала имеет размерность совпадающую с размерностью

- а: деформации
- б: напряжения
- в: работы разрушения
- г: скорости растяжения

7. При разработке теорий получения материалов с заданными свойствами используют причинно-следственную связь:

1	свойства - состав - структура материалов
2	состав - структура - свойства материалов
3	структура - состав - свойства материалов
4	свойства - структура - состав материалов
5	зависимость состава материала от его термодинамических параметров

8. При флотационном методе обогащения сырья частицы гидрофильного материала:

1	не преодолевают поверхностное натяжение воды и остаются на её
2	преодолевают поверхностное натяжение воды и погружаются на дно
3	под действием архимедовой силы выталкиваются на поверхность воды
4	с пузырьками подаваемого в воду воздуха образуют пену на её
5	под действием гравитационных сил оседают на дне флотационного

9. Тройная точка на фазовой диаграмме однокомпонентной системы - это точка, в которой:

1	число степеней свободы изменения термодинамических параметров
2	число фаз, одновременно сосуществующих, равно трем
3	возможно одновременное сосуществование трех компонентов
4	три термодинамических параметра имеют критические значения
5	однокомпонентная система превращается в трехкомпонентную

10. Основной величиной, используемой в качественном хроматографическом анализе, является:

- A. Время удерживания.
- B. Расход газа-носителя.
- C. Высота пика на хроматограмме.
- D. Чувствительность детектора.

11. Действие катарометра как детектора хроматографа основано:

- A) на различии в теплопроводности анализируемых веществ и газа-носителя;
- B) на различии в плотности анализируемых веществ и газа-носителя;
- B) на ионизации пламени при поступлении в него горючих веществ;
- Г) на способности органических веществ, содержащих гетероатомы, захватывать электроны.

12. К bathochromному сдвигу максимума поглощения в УФ области приводит:

- A) увеличение молекулярной массы молекулы;
- B) увеличение количества гетероатомов в молекуле;
- B) увеличение количества сопряженных двойных связей;
- Г) увеличение дипольного момента молекулы.