МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт

Кафедра «Химии»

|  |
| --- |
| Утверждено на заседании кафедры  «Химии»  «30» января 2023 г., протокол № 6 |
| Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.А. Алферов |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Структура и свойства полимерных материалов»**

**основной профессиональной образовательной программы**

**высшего** **образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки

**18.04.01 Химическая технология**

с направленностью (профилем)

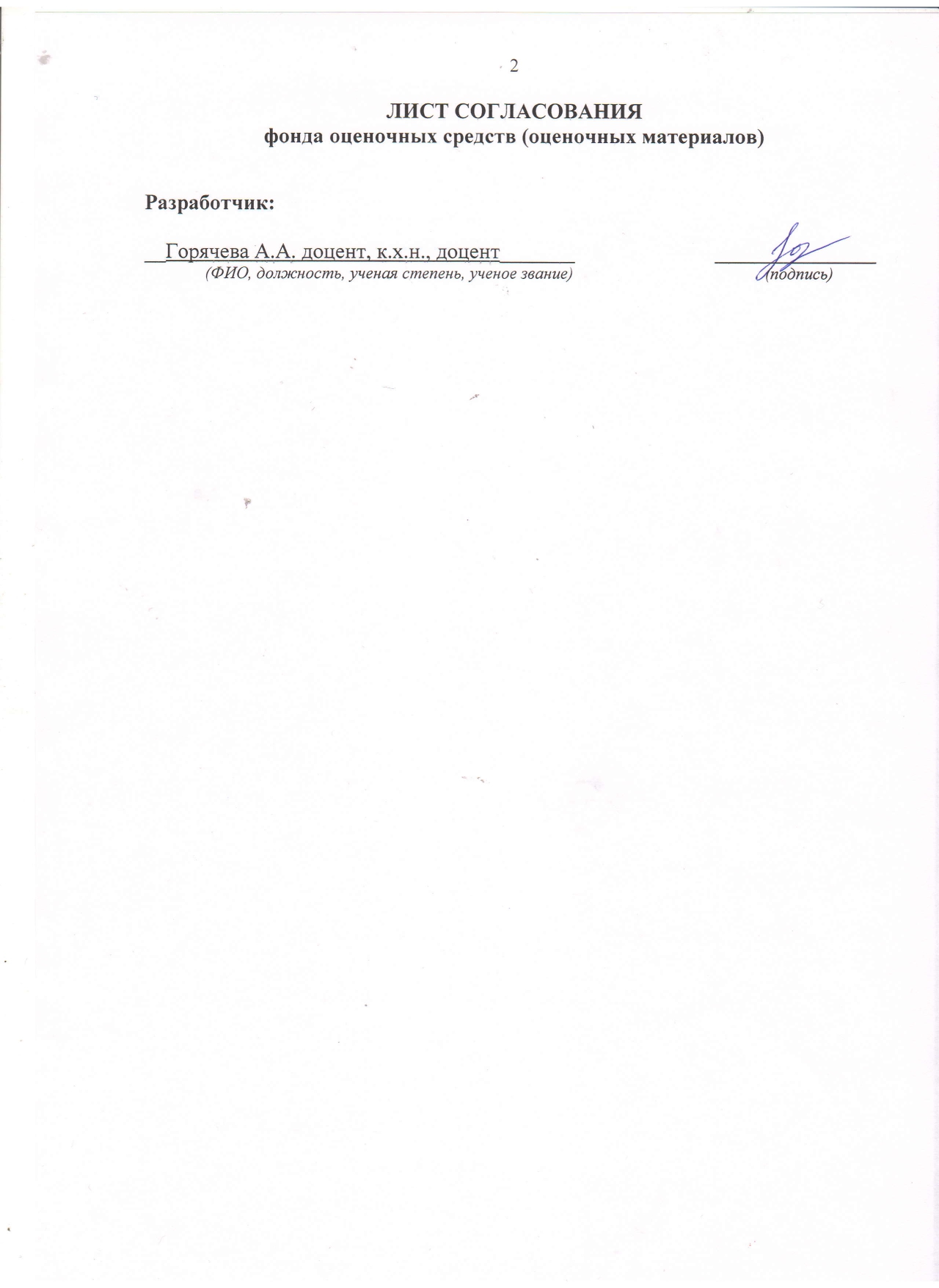
**Технология органического синтеза**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180401-01-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**



**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

\_\_Горячева А.А. доцент, к.х.н., доцент\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) (подпись)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) (подпись)*

**1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

**2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости** **обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)**

**Задание 1. Установите соответствия между группами полимеров и признаками их классификации.**

Группы полимеров:

А. Пластики и эластомеры

Б. Термопластичные и термореактивные

В. Аморфные и кристаллические

Г. Полимеризационные и поликонденсационные

Признаки классификации:

1. По фазовому состоянию

2. По отношению к нагреванию

3. По преимущественному виду деформации

4. По методам получения

**Ответ:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

**Правильный ответ: А-3, Б-2, В-1, Г-4**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какое свойство является специфическим свойством полимеров?

Варианты ответа:

А. Гибкость макромолекул

Б. Низкая температура плавления

В. Низкая плотность

Г. Высокая энергия химических связей

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Формула элементарного звена полимера отвечает:



А. Полиамидам

Б. Полиолефинам

В. Простым полиэфирам

Г. Поликарбонатам

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Бутилкаучук по химическому составу представляет собой:

А. Сополимер бутадиена и стирола

Б. Гомополимер бутадиена

В. Сополимер изобутилена с изопреном

Г. Сополимер бутадиена, акрилонитрила и стирола

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какая из перечисленных смол фталевый ангидрид является отвердителем?

Варианты ответа:

А. Эпоксидная смола

Б. Кремнийорганическая смола

В. Полиэфирная смола

Г. Фенолформальдегидная смола

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Сшитый полимер, находящийся в высокоэластическом состоянии, растянули до некоторой длины, которая затем поддерживается постоянной. Величина напряжения, приложенного к образцу:

А. Полностью релаксирует

Б. Релаксирует до равновесного значения

В. Возрастает до максимального значения

Г. Не меняется

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В полимер, способный кристаллизоваться, введен пластификатор, достаточно хорошо совместимый с полимером. При этом практически изменилась лишь температура стеклования полимера. Если образцы полимера предварительно пластифицировать таким пластификатором, то скорость кристаллизации полимера:

А. Нельзя дать однозначного ответа, не зная величины молекулярной массы полимера

Б. Не изменится

В. Изменится только при введении значительных количеств (до 50%) пластификатора

Г. Изменится

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 8. Выберите и запишите один правильный ответ.**

С какой целью в полимерный материал вводится полимер той же химической природы, но с несколько большей (на 15-200С) температурой кристаллизации?

Варианты ответа:

А. Для увеличения скорости и равномерности кристаллизации

Б. Для уменьшения скорости кристаллизации

В. Для того, чтобы кристаллиты были большего размера

Г. Для получения ориентированного полимера

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 9. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Каков механизм действия порообразователей?

Варианты ответа:

А. При отверждении полимера они образуют жидкую фазу

Б. При нагревании они легко испаряются

В. При нагревании они легко разлагаются с выделением газа

Г. При нагревании способствуют частичному разложению полимера с выделением газообразных продуктов

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 10. Выберите и запишите один правильный ответ.**

С какой целью в полимерный материал вводят антиадгезивы?

Варианты ответа:

А. Для снижения усадки при отверждении

Б. Для облегчения извлечения изделия из формы

В. Для повышения плотности материала

Г. Для уменьшения теплопроводности материала

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)**

**Задание 1. Запишите пропущенные слова.**

К молекулярно-массовым характеристикам линейных полимеров относят \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: средние молекулярные массы**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Установите последовательность значений средних молекулярных масс в порядке их увеличения**

А. Средневесовая – МW

Б. Среднечисловая – МN

В. Z–средняя – МZ

**Ответ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Правильный ответ: Б, А, В**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Чем отличается кристаллизация полимеров от кристаллизации низкомолекулярных веществ?

Варианты ответа:

А. Полимеры не способны кристаллизоваться

Б. Кристаллизация полимеров протекает при строго определенной температуре

В. Кристаллизация полимеров сопровождается значительно большим тепловым эффектом

Г. В затвердевшем полимере наряду с кристаллическими областями сохраняются аморфные области

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Теплостойкостью называется:

А. Способность противостоять термической и термоокислительной деструкции:

Б. Способность сохранять эластичность при низких температурах

В. Способность не размягчаться при повышении температуры

Г. Способность не переходить в хрупкое состояние

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Способность полимерного материала противостоять термической или термоокислительной деструкции называется:

А. Термостойкостью

Б. Коррозионной стойкостью

В. Атмосферостойкостью

Г. Теплостойкостью

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.**

По химической природе полимерного звена полиарилаты представляют собой:

А. Алифатические полиэфиры

Б. Алифатические полиамиды

В. Ароматические полиэфиры

Г. Ароматические полиамиды

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Материал на основе какого полимера (при прочих равных условиях) будет иметь наивысшую прочность?

Варианты ответа:

А. Полипропилен

Б. Поли-п-фенилентерефталамид

В. Политетрафторэтилен

Г. Полиэтилентерефталат

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 8. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Материалом с ярко выраженными анизотропными свойствами является:

А. Стеклопластик

Б. Кремнийорганическая резина

В. Ненаполненный поликарбонат

Г. Наполненный мелом поливинилхлорид

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 9. Произведите расчет и запишите ответ.**

Вычислите параметр полидисперсности (МW/ МN) равных по массе количеств двух фракций полимера молекулярными массами 100 и 10 000. Ответ записать в виде безразмерной величины, округлив до целых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 25**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 10. Запишите определение.**

Коэффициент полидисперсности полимера – это…

**Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: отношение средневесовой молекулярной массы к среднечисленной.**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Пластификаторы – это …

А. Низкомолекулярные легкокипящие жидкости

Б. Полимеры с большей молекулярной массой, чем основной полимер

В. Низкомолекулярные твердые вещества

Г. Сложные эфиры фталевой или алифатических дикарбоновых кислот

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В чем заключается эффект «структурного пластифицирования»?

Варианты ответа:

А. В повышении межмолекулярного взаимодействия при введении в макромолекулу полярных групп

Б. В повышении жесткости основной цепи макромолекулы при введении в нее ароматических ядер.

В. В снижении межмолекулярного взаимодействия при введении в полимерную цепь объемистых боковых заместителей.

Г. В создании более упорядоченной структуры.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какова основная область применения боропластиков?

Варианты ответа:

А. Авиация

Б. Дорожные транспортные средства

В. Пищевая промышленность

Г. Судостроение

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Под деструкцией полимеров понимают:

А. Размягчение полимеров под действием температуры

Б. Процесс, сопровождающийся разрывом молекулярных цепей в полимерах

В. Разрушение полимеров под действием приложенной силы

Г. Переход полимера в неплавкую форму

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой фактор в наибольшей степени снижает термоокислительную стабильность наполненного полимера?

Варианты ответа:

А. Неоднородность частиц наполнителя по форме и размеру

Б. Наличие минеральных примесей в наполнителе

В. Различие в коэффициентах линейного расширения полимера и наполнителя

Г. Наличие на поверхности наполнителя адсорбированной воды и кислорода

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.**

При сополимеризации мономеров А и В получен сополимер, имеющий структуру АВАВАВА. Параметры констант сополимеризации R(A) и R(B) составляют:

А. R(A)=R(B)=1

Б. R(A)>1, R(B)≤1

В. R(A) =0, R(B) =0

Г. R(A)<1, R(B)>1.

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7.** **Установите соответствия между свойствами полимера и температурами**

Свойства полимера:

А. Теплостойкость

Б. Термостойкость

В. Морозостойкость

Температуры:

1. Хрупкости: -20оС;

2. Плавления: + 170оС ;

3. Начала химической деструкции: +300оС.

**Ответ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

**Правильный ответ: А-2, Б-3, В-1**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 8. Произведите расчет и запишите ответ.**

Сколько конфигурационных изомеров возможно для диады (двух соседних звеньев) полибутилметакрилата? Ответ записать в виде целого числа. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш).

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 6**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 9. Запишите ответ на вопрос.**

В каком температурном интервале аморфные полимеры проявляют свойство высокоэластичности?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Аморфные полимеры находятся в высокоэластическом состоянии в интервале от температуры стеклования до температуры текучести полимера.**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.1)**

**Задание 1. Установите соответствия между значениями констант сополимеризации и «мгновенными» составами сополимера.**

Значения констант сополимеризации:

А. r1 = 1, r2 = 1

Б. r1 > 1, r2 < 1

В. r1 < 1, r2 > 1

Г. r1 < 1, r2 < 1

«Мгновенные» составы сополимера:

1. В сополимере наблюдается тенденция к чередованию звеньев мономера М1 и мономера М2.

2. Сополимер обогащен звеньями мономера М2.

3. Состав сополимера всегда равен составу исходной смеси (азеотропная сополимеризация).

4. Сополимер обогащен звеньями мономера М1.

**Ответ:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

**Правильный ответ: А-3, Б-4, В-2, Г-1**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В каком случае получится более регулярный сополимер при сополимеризации акрилонитрила с мономером М2 в зависимости от значений констант сополимеризации (r)?

Варианты ответа:

А. Акриламидом r1=1,21±0,1 и r2=0,5±0,1

Б. Бутадиеном r1=0,04±0,04 и r2=0,33±0,08

В. Стиролом r1=1,24±0,1 и r2=1,32±0,1

Г. Изобутиленом r1=0,14±0,08 и r2=1,25±0,1

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Полимер является высококристаллическим:

А. При содержании кристаллической фазы до 10 %

Б. При содержании кристаллической фазы от 10 до 60 %

В. При содержании кристаллической фазы свыше 60 %

Г. При отсутствии в полимере аморфной фазы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

По какому признаку полимеры делятся на термопласты и реактопласты?

Варианты ответа:

А. По фазовому состоянию

Б. По методам получения

В. По преимущественному виду деформации

Г. По отношению к нагреванию

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Получение ориентированных макромолекул используется в производстве:

А. Волокон

Б. Резин

В. Дисперсно-наполненных материалов

Г. Теплостойких полимерных материалов

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

В каком температурном интервале аморфные полимеры можно использовать в качестве конструкционных материалов?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Аморфные полимеры можно использовать в качестве конструкционных материалов в интервале от температуры хрупкости до температуры стеклования полимера.**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.2)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Основным достоинством углеродных волокон, по сравнению с другими, является:

А. Низкая плотность и высокая термостойкость

Б. Высокая удельная прочность и сохранение прочности при высоких температурах

В. Высокая теплопроводность

Г. Низкий коэффициент линейного расширения

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Борные волокна отличаются от других армирующих материалов:

А. Низкой плотностью

Б. Высокой прочностью

В. Сочетанием высокой термостойкости с сохранением прочности при высоких температурах

Г. Сочетанием высокой прочности и высокой упругости с низкой плотностью

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Из органических волокон в качестве армирующих наполнителей используются:

А. Полиэтиленовые

Б. На основе ароматических полиамидов

В. Полиэтилентерефталатные

Г. Полиакрилонитрильные

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

С какой целью проводится поверхностная обработка армирующих волокон?

Варианты ответа:

А. Для увеличения прочности волокон

Б. Для увеличения термостойкости волокон

В. Для обеспечения лучшего взаимодействия с полимерной матрицей

Г. Для обеспечения постоянства свойств волокон.

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Произведите расчет и запишите ответ.**

На титрование 2,7114 *г* поликапроамида в 20 мл смеси м-крезол-хлороформ (1:1) пошло 4,65 *мл* 0,03 *Н* метанольного раствора НСl (поправочный коэффициент *КН=*1,01). На проведение контрольного опыта израсходовано 0,15 *мл* НСl. Каждая молекула поликапроамида содержит одну концевую аминогруппу *(пNH2=1).* Определите молекулярную массу полимера. Ответ записать в г/моль, округлив до целых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 18900**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Произведите расчет и запишите ответ.**

Для определения молекулярных масс полимеров в лабораторном практикуме осмометрическим методом при помощи осмометра было измерено осмотическое давление *π* сополимера стирола с 5% метакриловой кислоты в толуоле (=0,862 г/см3) при 27оС. Рассчитайте молекулярную массу полимера по результатам измерения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *с\*102, моль/л* | *Δh , см* | *π , атм* | *π/с* |
| 0,11 | 0,115 |  |  |
| 0,28 | 0,443 |  |  |
| 0,54 | 1,261 |  |  |
| 0,76 | 2,223 |  |  |
| 0,85 | 2,765 |  |  |
| 0,94 | 3,236 |  |  |

Ответ записать в г/моль, округлив до целых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 440000**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите определение.**

Высокоэластическое состояние полимера – это…

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: способность полимера к большим (более сотни процентов) обратимым высокоэластическим деформациям.**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.3)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой морфологический тип надмолекулярной структуры кристаллических полимеров обладает наибольшей степенью кристалличности?

Варианты ответа:

А. Единичный кристалл

Б. Радиальные сферолиты

В. Кольцевые сферолиты

Г. Дентриты

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Значение температуры стеклования полимера, определяемое методом объемной дилатометрии, с увеличением скорости нагревания:

А. Сначала уменьшится, а затем увеличитс

Б. Уменьшится

В. Не изменится

Г. Увеличится я

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

«Механическое стеклование» **–** это

А. Переход полимера в стеклообразное состояние при охлаждении

Б. Переход полимера в стеклообразное состояние с уменьшением продолжительности действия силы

В. Переход полимера в стеклообразное состояние с ростом скорости действия силы

Г. Переход полимера в стеклообразное состояние при нагревании

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Под деструкцией полимеров понимают:

А. Процесс, сопровождающийся разрывом молекулярных цепей в полимерах

Б. Размягчение полимеров под действием температуры

В. Разрушение полимеров под действием приложенной силы

Г. Переход полимера в неплавкую форму

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Как влияет введение пластификатора на температуру стеклования полимера?

Варианты ответа:

А. Не изменяет

Б. Уменьшает

В. Увеличивает

Г. Зависит от природы пластификатора

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Углепластики - это:

А. Покрытые углеродом полимеры

Б. Наполненные сажей полимеры

В. Армированные непрерывными углеродными волокнами полимеры

Г. Полимеры с наполнителем из углеродных нанотрубок

Д. Покрытые полимером графитовые листы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Синдиотактический полиметилметакрилат, построенный по типу «голова-хвост», можно получить из метилметакрилата:

А. γ-облучением в массе при температуре 58°С

Б. Полимеризацией в растворе тетрагидрофурана в присутствии бутиллития при температуре -78°С

В. УФ – облучением в массе при температуре -70°С в присутствии азобисизобутиронитрила

Г. Нагреванием в бензольном растворе при температуре 70°С в присутствии гидроперекиси кумола

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 8. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Стереорегулярный изотактический полипропилен может быть получен из пропилена:

А. Координационно-ионной полимеризацией на комплексных металлоорганических катализаторах

Б. Радикальной полимеризацией при высоком давлении

В. Анионной полимеризацией по методу «живых цепей»

Г. Катионной полимеризацией при низкой температуре

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)**

**Задание 1. Установите соответствия между группами полимеров и признаками их классификации.**

Группы полимеров:

А. Пластики и эластомеры

Б. Термопластичные и термореактивные

В. Аморфные и кристаллические

Г. Полимеризационные и поликонденсационные

Признаки классификации:

1. По фазовому состоянию

2. По отношению к нагреванию

3. По преимущественному виду деформации

4. По методам получения

**Ответ:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

**Правильный ответ: А-3, Б-2, В-1, Г-4**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какое свойство является специфическим свойством полимеров?

Варианты ответа:

А. Гибкость макромолекул

Б. Низкая температура плавления

В. Низкая плотность

Г. Высокая энергия химических связей

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Формула элементарного звена полимера отвечает:



А. Полиамидам

Б. Полиолефинам

В. Простым полиэфирам

Г. Поликарбонатам

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Бутилкаучук по химическому составу представляет собой:

А. Сополимер бутадиена и стирола

Б. Гомополимер бутадиена

В. Сополимер изобутилена с изопреном

Г. Сополимер бутадиена, акрилонитрила и стирола

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какая из перечисленных смол фталевый ангидрид является отвердителем?

Варианты ответа:

А. Эпоксидная смола

Б. Кремнийорганическая смола

В. Полиэфирная смола

Г. Фенолформальдегидная смола

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Сшитый полимер, находящийся в высокоэластическом состоянии, растянули до некоторой длины, которая затем поддерживается постоянной. Величина напряжения, приложенного к образцу:

А. Полностью релаксирует

Б. Релаксирует до равновесного значения

В. Возрастает до максимального значения

Г. Не меняется

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В полимер, способный кристаллизоваться, введен пластификатор, достаточно хорошо совместимый с полимером. При этом практически изменилась лишь температура стеклования полимера. Если образцы полимера предварительно пластифицировать таким пластификатором, то скорость кристаллизации полимера:

А. Нельзя дать однозначного ответа, не зная величины молекулярной массы полимера

Б. Не изменится

В. Изменится только при введении значительных количеств (до 50%) пластификатора

Г. Изменится

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 8. Выберите и запишите один правильный ответ.**

С какой целью в полимерный материал вводится полимер той же химической природы, но с несколько большей (на 15-200С) температурой кристаллизации?

Варианты ответа:

А. Для увеличения скорости и равномерности кристаллизации

Б. Для уменьшения скорости кристаллизации

В. Для того, чтобы кристаллиты были большего размера

Г. Для получения ориентированного полимера

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 9. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Каков механизм действия порообразователей?

Варианты ответа:

А. При отверждении полимера они образуют жидкую фазу

Б. При нагревании они легко испаряются

В. При нагревании они легко разлагаются с выделением газа

Г. При нагревании способствуют частичному разложению полимера с выделением газообразных продуктов

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 10. Выберите и запишите один правильный ответ.**

С какой целью в полимерный материал вводят антиадгезивы?

Варианты ответа:

А. Для снижения усадки при отверждении

Б. Для облегчения извлечения изделия из формы

В. Для повышения плотности материала

Г. Для уменьшения теплопроводности материала

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)**

**Задание 1. Запишите пропущенные слова.**

К молекулярно-массовым характеристикам линейных полимеров относят \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: средние молекулярные массы**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Установите последовательность значений средних молекулярных масс в порядке их увеличения**

А. Средневесовая – МW

Б. Среднечисловая – МN

В. Z–средняя – МZ

**Ответ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Правильный ответ: Б, А, В**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Чем отличается кристаллизация полимеров от кристаллизации низкомолекулярных веществ?

Варианты ответа:

А. Полимеры не способны кристаллизоваться

Б. Кристаллизация полимеров протекает при строго определенной температуре

В. Кристаллизация полимеров сопровождается значительно большим тепловым эффектом

Г. В затвердевшем полимере наряду с кристаллическими областями сохраняются аморфные области

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Теплостойкостью называется:

А. Способность противостоять термической и термоокислительной деструкции:

Б. Способность сохранять эластичность при низких температурах

В. Способность не размягчаться при повышении температуры

Г. Способность не переходить в хрупкое состояние

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Способность полимерного материала противостоять термической или термоокислительной деструкции называется:

А. Термостойкостью

Б. Коррозионной стойкостью

В. Атмосферостойкостью

Г. Теплостойкостью

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.**

По химической природе полимерного звена полиарилаты представляют собой:

А. Алифатические полиэфиры

Б. Алифатические полиамиды

В. Ароматические полиэфиры

Г. Ароматические полиамиды

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Материал на основе какого полимера (при прочих равных условиях) будет иметь наивысшую прочность?

Варианты ответа:

А. Полипропилен

Б. Поли-п-фенилентерефталамид

В. Политетрафторэтилен

Г. Полиэтилентерефталат

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 8. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Материалом с ярко выраженными анизотропными свойствами является:

А. Стеклопластик

Б. Кремнийорганическая резина

В. Ненаполненный поликарбонат

Г. Наполненный мелом поливинилхлорид

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 9. Произведите расчет и запишите ответ.**

Вычислите параметр полидисперсности (МW/ МN) равных по массе количеств двух фракций полимера молекулярными массами 100 и 10 000. Ответ записать в виде безразмерной величины, округлив до целых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 25**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 10. Запишите определение.**

Коэффициент полидисперсности полимера – это…

**Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: отношение средневесовой молекулярной массы к среднечисленной.**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Пластификаторы – это …

А. Низкомолекулярные легкокипящие жидкости

Б. Полимеры с большей молекулярной массой, чем основной полимер

В. Низкомолекулярные твердые вещества

Г. Сложные эфиры фталевой или алифатических дикарбоновых кислот

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В чем заключается эффект «структурного пластифицирования»?

Варианты ответа:

А. В повышении межмолекулярного взаимодействия при введении в макромолекулу полярных групп

Б. В повышении жесткости основной цепи макромолекулы при введении в нее ароматических ядер.

В. В снижении межмолекулярного взаимодействия при введении в полимерную цепь объемистых боковых заместителей.

Г. В создании более упорядоченной структуры.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какова основная область применения боропластиков?

Варианты ответа:

А. Авиация

Б. Дорожные транспортные средства

В. Пищевая промышленность

Г. Судостроение

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Под деструкцией полимеров понимают:

А. Размягчение полимеров под действием температуры

Б. Процесс, сопровождающийся разрывом молекулярных цепей в полимерах

В. Разрушение полимеров под действием приложенной силы

Г. Переход полимера в неплавкую форму

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой фактор в наибольшей степени снижает термоокислительную стабильность наполненного полимера?

Варианты ответа:

А. Неоднородность частиц наполнителя по форме и размеру

Б. Наличие минеральных примесей в наполнителе

В. Различие в коэффициентах линейного расширения полимера и наполнителя

Г. Наличие на поверхности наполнителя адсорбированной воды и кислорода

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.**

При сополимеризации мономеров А и В получен сополимер, имеющий структуру АВАВАВА. Параметры констант сополимеризации R(A) и R(B) составляют:

А. R(A)=R(B)=1

Б. R(A)>1, R(B)≤1

В. R(A) =0, R(B) =0

Г. R(A)<1, R(B)>1.

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Установите соответствия между свойствами полимера и температурами**

Свойства полимера:

А. Теплостойкость

Б. Термостойкость

В. Морозостойкость

Температуры:

1. Хрупкости: -20оС;

2. Плавления: + 170оС ;

3. Начала химической деструкции: +300оС.

**Ответ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

**Правильный ответ: А-2, Б-3, В-1**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 8. Произведите расчет и запишите ответ.**

Сколько конфигурационных изомеров возможно для диады (двух соседних звеньев) полибутилметакрилата? Ответ записать в виде целого числа. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш).

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 6**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 9. Запишите ответ на вопрос.**

В каком температурном интервале аморфные полимеры проявляют свойство высокоэластичности?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Аморфные полимеры находятся в высокоэластическом состоянии в интервале от температуры стеклования до температуры текучести полимера.**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.1)**

**Задание 1. Установите соответствия между значениями констант сополимеризации и «мгновенными» составами сополимера.**

Значения констант сополимеризации:

А. r1 = 1, r2 = 1

Б. r1 > 1, r2 < 1

В. r1 < 1, r2 > 1

Г. r1 < 1, r2 < 1

«Мгновенные» составы сополимера:

1. В сополимере наблюдается тенденция к чередованию звеньев мономера М1 и мономера М2.

2. Сополимер обогащен звеньями мономера М2.

3. Состав сополимера всегда равен составу исходной смеси (азеотропная сополимеризация).

4. Сополимер обогащен звеньями мономера М1.

**Ответ:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
|  |  |  |  |

**Правильный ответ: А-3, Б-4, В-2, Г-1**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В каком случае получится более регулярный сополимер при сополимеризации акрилонитрила с мономером М2 в зависимости от значений констант сополимеризации (r)?

Варианты ответа:

А. Акриламидом r1=1,21±0,1 и r2=0,5±0,1

Б. Бутадиеном r1=0,04±0,04 и r2=0,33±0,08

В. Стиролом r1=1,24±0,1 и r2=1,32±0,1

Г. Изобутиленом r1=0,14±0,08 и r2=1,25±0,1

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Полимер является высококристаллическим:

А. При содержании кристаллической фазы до 10 %

Б. При содержании кристаллической фазы от 10 до 60 %

В. При содержании кристаллической фазы свыше 60 %

Г. При отсутствии в полимере аморфной фазы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

По какому признаку полимеры делятся на термопласты и реактопласты?

Варианты ответа:

А. По фазовому состоянию

Б. По методам получения

В. По преимущественному виду деформации

Г. По отношению к нагреванию

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Получение ориентированных макромолекул используется в производстве:

А. Волокон

Б. Резин

В. Дисперсно-наполненных материалов

Г. Теплостойких полимерных материалов

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

В каком температурном интервале аморфные полимеры можно использовать в качестве конструкционных материалов?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Аморфные полимеры можно использовать в качестве конструкционных материалов в интервале от температуры хрупкости до температуры стеклования полимера.**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.2)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Основным достоинством углеродных волокон, по сравнению с другими, является:

А. Низкая плотность и высокая термостойкость

Б. Высокая удельная прочность и сохранение прочности при высоких температурах

В. Высокая теплопроводность

Г. Низкий коэффициент линейного расширения

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Борные волокна отличаются от других армирующих материалов:

А. Низкой плотностью

Б. Высокой прочностью

В. Сочетанием высокой термостойкости с сохранением прочности при высоких температурах

Г. Сочетанием высокой прочности и высокой упругости с низкой плотностью

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Из органических волокон в качестве армирующих наполнителей используются:

А. Полиэтиленовые

Б. На основе ароматических полиамидов

В. Полиэтилентерефталатные

Г. Полиакрилонитрильные

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

С какой целью проводится поверхностная обработка армирующих волокон?

Варианты ответа:

А. Для увеличения прочности волокон

Б. Для увеличения термостойкости волокон

В. Для обеспечения лучшего взаимодействия с полимерной матрицей

Г. Для обеспечения постоянства свойств волокон.

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Произведите расчет и запишите ответ.**

На титрование 2,7114 *г* поликапроамида в 20 мл смеси м-крезол-хлороформ (1:1) пошло 4,65 *мл* 0,03 *Н* метанольного раствора НСl (поправочный коэффициент *КН=*1,01). На проведение контрольного опыта израсходовано 0,15 *мл* НСl. Каждая молекула поликапроамида содержит одну концевую аминогруппу *(пNH2=1).* Определите молекулярную массу полимера. Ответ записать в г/моль, округлив до целых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 18900**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Произведите расчет и запишите ответ.**

Для определения молекулярных масс полимеров в лабораторном практикуме осмометрическим методом при помощи осмометра было измерено осмотическое давление *π* сополимера стирола с 5% метакриловой кислоты в толуоле (=0,862 г/см3) при 27оС. Рассчитайте молекулярную массу полимера по результатам измерения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *с\*102, моль/л* | *Δh , см* | *π , атм* | *π/с* |
| 0,11 | 0,115 |  |  |
| 0,28 | 0,443 |  |  |
| 0,54 | 1,261 |  |  |
| 0,76 | 2,223 |  |  |
| 0,85 | 2,765 |  |  |
| 0,94 | 3,236 |  |  |

Ответ записать в г/моль, округлив до целых по правилам математического округления. Для выполнения задания обучающемуся требуются: лист бумаги, шариковая ручка (карандаш), калькулятор.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 440000**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите определение.**

Высокоэластическое состояние полимера – это…

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: способность полимера к большим (более сотни процентов) обратимым высокоэластическим деформациям.**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.3)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой морфологический тип надмолекулярной структуры кристаллических полимеров обладает наибольшей степенью кристалличности?

Варианты ответа:

А. Единичный кристалл

Б. Радиальные сферолиты

В. Кольцевые сферолиты

Г. Дентриты

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Значение температуры стеклования полимера, определяемое методом объемной дилатометрии, с увеличением скорости нагревания:

А. Сначала уменьшится, а затем увеличитс

Б. Уменьшится

В. Не изменится

Г. Увеличится я

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

«Механическое стеклование» **–** это

А. Переход полимера в стеклообразное состояние при охлаждении

Б. Переход полимера в стеклообразное состояние с уменьшением продолжительности действия силы

В. Переход полимера в стеклообразное состояние с ростом скорости действия силы

Г. Переход полимера в стеклообразное состояние при нагревании

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Под деструкцией полимеров понимают:

А. Процесс, сопровождающийся разрывом молекулярных цепей в полимерах

Б. Размягчение полимеров под действием температуры

В. Разрушение полимеров под действием приложенной силы

Г. Переход полимера в неплавкую форму

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Как влияет введение пластификатора на температуру стеклования полимера?

Варианты ответа:

А. Не изменяет

Б. Уменьшает

В. Увеличивает

Г. Зависит от природы пластификатора

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Углепластики - это:

А. Покрытые углеродом полимеры

Б. Наполненные сажей полимеры

В. Армированные непрерывными углеродными волокнами полимеры

Г. Полимеры с наполнителем из углеродных нанотрубок

Д. Покрытые полимером графитовые листы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Синдиотактический полиметилметакрилат, построенный по типу «голова-хвост», можно получить из метилметакрилата:

А. γ-облучением в массе при температуре 58°С

Б. Полимеризацией в растворе тетрагидрофурана в присутствии бутиллития при температуре -78°С

В. УФ – облучением в массе при температуре -70°С в присутствии азобисизобутиронитрила

Г. Нагреванием в бензольном растворе при температуре 70°С в присутствии гидроперекиси кумола

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 8. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Стереорегулярный изотактический полипропилен может быть получен из пропилена:

А. Координационно-ионной полимеризацией на комплексных металлоорганических катализаторах

Б. Радикальной полимеризацией при высоком давлении

В. Анионной полимеризацией по методу «живых цепей»

Г. Катионной полимеризацией при низкой температуре

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**