**Карта тестовых заданий**

 **Компетенция ПК-2:** Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами.

 **Индикатор ПК-2.3:** Владеет методами синтеза и технологическими основами получения полимерных нанокомпозиционных материалов

 **Дисциплина:** Полимерные нанокомпозиционные материалы

**Описание теста:**

1. Тест состоит из 70 заданий, которые проверяют уровень освоения компетенций обучающегося. При тестировании каждому обучающемуся предлагается 30 тестовых заданий по 15 открытого и закрытого типов разных уровней сложности.
2. За правильный ответ тестового задания обучающийся получает
1 условный балл, за неправильный ответ – 0 баллов. По окончании тестирования система автоматически определяет «заработанный итоговый балл» по тесту согласно критериям оценки
3. Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет – 100 баллов.
4. Тест успешно пройден, если обучающийся правильно ответил на 70 % тестовых заданий (61 балл).
5. На прохождение тестирования, включая организационный момент, обучающимся отводится не более 2 часа (120 минут). На каждое тестовое задание в среднем по 3 минуты.
6. Обучающемуся предоставляется одна попытка для прохождения компьютерного тестирования.

 **Кодификатором** теста по дисциплине является раздел рабочей программы «4. Структура и содержание дисциплины».

**Комплект тестовых заданий**

**Задания закрытого типа**

**Задания альтернативного выбора** (25 заданий)

*Выберите* ***один*** *правильный ответ*

1. Природные полимеры:
**A) белки;**Б) синтетический каучук;
В) лавсан;
Г) капрон;
Д) пластмасса.
2. Химические вещества, которые состоят из множества повторяющихся группировок, соединенных между собой химическими связями называются:
3. низкомолекулярное соединение;
4. вид;
5. **высокомолекулярные соединения (ВМС);**
6. структурное звено;
7. молекула.
8. Процесс, протекающий при охлаждении большого количества полимеров:

A) полимеризация;
Б) нагревание;
В) деструкция;
Г) охлаждение;
Д) **кристаллизация.**

1. Наука о деформациях и течении реологических тел под действием внешних силовых полей:
A) термодинамика;
Б) деформация;
В) **реология;**Г) статика;
Д) динамика.
2. Виды течения полимеров:
A) **пластическое и вязкое;**
Б) гомогенная и гетерогенная;
В) обратимое и необратимое;
Г) прямое и обратное;
Д) гомогенное и гетерогенное.
3. Основные сведения о деформационных свойствах полимеров получают при испытаниях на:
A) **изгиб, сжатие, растяжение;**Б) каландрование и прессование;
В) экструзия и удельный объем;
Г) каландрование и литье под давлением;
Д) атом, молекула и макромолекула.
4. Показатель кристаллического состояния полимеров:
A) вязкость;
Б) деформация;
В) текучесть;
Г) стеклообразность;
Д) **кристалличность.**
5. Состояние веществ характеризуется их способностью к развитию необратимых деформаций:
A) твердое;
Б) жидкое;
**В) стеклообразное;**Г) хрупкое;
Д) текучее (жидкое).
6. Диаграммы «напряжение – деформация» дают представления о:
A) молекулярной массе и давлении;
Б) **прочности и работе разрушения;**В) концентрации и температуры;
Г) температуры и давлении;
Д) производительности напряжения.
7. Метод изучения температурной зависимости механических свойств полимеров является:
A) сжатие;
Б) удар;
В) изгиб;
Г**) метод термомеханических кривых;**Д) плавление.
8. За единицу механического напряжения в СИ принят:
A) киллограмм (кг);
Б) **паскаль (Па);**В) метр (м);
Г) километр (км);
Д) сантиметр (см).
9. Физические, физико-химические процессы структурообразования и формования:
A) измельчение и поликонденсация;
Б) **нагревание, плавление, стеклование и охлаждение;**В) абсолютное удлинение и сжатие;
Г) изгиб, растяжение и сжатие;
Д) экструзия, полимеризация.
10. Процесс, который происходит при прекращении деформирования полимера под действием внешних сил - механических или электрических:
A) статика;
Б) термодинамика;
В) измельчение;
Г) плавление;
Д) **реология разрушения полимеров.**
11. Свойство тела восстанавливать свою форму и размеры после прекращения действия внешних сил называют:
A) **упругость;**
Б) деформация;
В) надежность;
Г) мягкость;
Д) хрупкость.
12. Жидкости, для которых вязкость не зависит от скорости деформации, называются:
A) неньютоновскими;
Б**) ньютоновскими;**В) обратимыми;
Г) жидкими;
Д) газообразными.
13. Основное требование к процессам смешения является:
A) кристалличность;
Б) полное растворение;
В) **достижение структурной однородности;**
Г) дозирование;
Д) медленное плавление.
14. В зависимости от отношения к нагреванию полимеры бывают:
A) простые и сложные;
Б) прямые и обратные;
В) **термопластичные и термореактивные;**Г) гомогенные и гетерогенные;
Д) параллельные и комбинированные.
15. Полимеры в твердом состоянии могут быть:
A**) аморфными и кристаллическими;**Б) жидкими и газообразными;
В) кристаллическими и жидкими;
Г) аморфными и жидкими;
Д) только жидкими.
16. В основе процессов переработки пластмасс находятся:
A) кристаллизационные процессы;
Б) структурообразование;
В) **физические и физико-химические процессы структурообразования и формования;**Г) химические свойства;
Д) физические свойства.
17. Для снижения стоимости изделия с одновременным улучшением эксплуатационных параметров пластических масс, ведущих к расширению областей их применения:
A) сшивающие агенты;
Б) связующее (полимерная матрица);
В) связующее, сшивающие агенты и структурообразователи;
Г) **наполнители;**Д) структурообразователи.
18. Растяжение, сжатие, удар, изгиб относится к:
A) свойствам полимеров;
Б) **видам деформации;**В) объемным характеристикам полимеров;
Г) весовым характеристикам полимеров;
Д) параметрам полимера.
19. В результате полимеризации пропилена получают:
A**) полипропилен;**Б) полиэтилен;
В) полибутилен;
Г) полиспирт;
Д) каучук.
20. Изменение структуры макромолекулы под действием внешних сил называется:
A) полимеризация;
Б) **деформация;**В) разрушение;
Г) плавление;
Д) измельчение.
21. Полимеры, обладающие высокоэластичными свойствами и вязкостью, называют:
A) олигомер;
Б) композит;
В) мономер;
Г) **эластомер;**Д) структурообразователь.
22. Коэффициент Е в законе Гука называется:
A) силой трения;
Б) **модулем Юнга;**В) энергией Гиббса;
Г) насыпной плотностью;
Д) объемной характеристикой.

**Задания на установление последовательности и/или соответствия (10 заданий)**

*Установите соответствие между левым и правым столбцами.*

1. Распределите вещества по типам добавок, вводимых в полимер с целью повышения его радиационной стойкости:

|  |  |
| --- | --- |
| **(1Д, 2В, 3Г)** |  |
| 1. углеродные сажи;
2. ароматические углеводороды;
3. йод;
 | 1. неорганические наполнители;
2. антиокислители;
3. антирады типа «губки»;
4. антирады типа «жертвы»;
5. усиливающие наполнители.
 |

1. Проклассифицируйте следующие процессы, происходящие в полимере при облучении:

|  |  |
| --- | --- |
| **(1A, 2Г, 3В)** |  |
| 1. выделение газа;
2. появление полупроводниковых свойств;
3. изменение степени кристалличности;
 | 1. необратимые химические изменения;
2. обратимые химические изменения;
3. необратимые физические изменения;
4. обратимые физические изменения.
 |

1. Определите, к какому классу органических соединений относятся следующие продукты реакций окисления полимеров:

|  |  |
| --- | --- |
| **(1Г, 2A, 3Е, 4Б, 5В, 6Д)** |  |
| Изображение выглядит как диаграмма, линия, оригами  Автоматически созданное описание | 1. кислоты;
2. кетоны;
3. сложные эфиры;
4. спирты;
5. альдегиды;
6. простые эфиры;
7. основания.
 |

1. Определите тип реакции:

|  |  |
| --- | --- |
| **(1Б, 2Г, 3В, 4A)** |  |
|  | * 1. внутримолекулярная;
	2. полимераналогичная;
	3. межмолекулярная;
	4. реакция деструкции;
	5. реакция изомеризации.
 |

1. Виды деформации, характерные для аморфных полимеров обусловлены:

|  |  |
| --- | --- |
| **(1В, 2A, 3Г, 4Б)** |  |
| 1. гуковская упругость;
2. высокоэластичность;
3. вязкое течение;
4. вязкоупругая.
 | 1. свободой перемещения сегментов благодаря гибкости цепи и наличием флуктуационной сетки, препятствующей течению;
2. сочетанием необратимой и обратимой деформации;
3. ограниченной подвижностью сегментов макромолекулярных цепей;
4. необратимым деформированием материала;
5. неограниченной подвижностью сегментов макромолекулярных цепей.
 |

1. Охарактеризуйте состояния полимеров:

|  |  |
| --- | --- |
| **(1A, 2Г, 3Б)** |  |
| 1. стеклообразное;
2. высокоэластическое;
3. вязкотекучее.
 | 1. состояние, при котором любое тепловое движение на масштабах, больших размера звена, прекратиться;
2. состояние, при котором полимеры представляют собой жидкости;
3. состояние, при котором кристаллические области разделены аморфными прослойками;
4. состояние, при котором при растяжении образца возможны большие обратимые деформации.
 |

1. Установить соответствие между видами деформации и состоянием полимера: соответствует…

|  |  |
| --- | --- |
| **(1Б, 2В, 3A)** |  |
| 1. малая упругая деформация;
2. необратимая деформация, течение;
3. большая обратимая деформация;
 | 1. высокоэластическое состояние;
2. стеклообразное состояние;
3. вязкотекучее состояние;
4. газообразное состояние.
 |

1. Различные физические свойства полимерных материалов характеризуют:

|  |  |
| --- | --- |
| **(1Г, 2Б, 3A, 4В)** |  |
| 1. теплофизические;
2. электрические;
3. физико-механические;
4. акустические;
 | 1. поведение в электромагнитном поле;
2. поведение при растяжении и сжатии;
3. способность переносить и поглощать энергию звуковых колебаний;
4. реакцию образца на тепловое воздействие.
5. поведение в магнитном поле.
 |

1. Подберите определения следующим добавкам, влияющим на радиационную стойкость полимеров:

|  |  |
| --- | --- |
| **(1В, 2A, 3Г, 4Б)** |  |
| 1. активные наполнители;
2. антирады;
3. антиокислители;
4. сенсибилизаторы;
 | 1. вещества, уменьшающие степень химических и физических изменений, происходящих в полимере при облучении, т. е. повышающие его радиационную стойкость;
2. вещества, способствующие возникновению определенных химических изменений, происходящих в полимере при облучении;
3. вещества в зависимости от собственной радиационной стойкости, уменьшающие или увеличивающие радиационные эффекты в полимере вследствие поглощения значительной доли энергии излучения;
4. вещества, ингибирующие процессы окисления полимера, как в процессе облучения, так и при последующей эксплуатации на воздухе при повышенных температурах.
 |

1. Реакции называются:

|  |  |
| --- | --- |
| **(1В, 2A, 3Г)** |  |
| 1. полимераналогичными;
2. внутримолекулярными;
3. межмолекулярными;
 | 1. если в результате реакции изменяется длина исходной макромолекулярной цепи или в цепи появляются циклические структуры, но сами макромолекулы остаются химически несвязанными друг с другом;
2. если они связанны с распадом молекулярных цепей, приводящим к образованию продуктов со значительно более низкой молекулярной массой или низкомолекулярных веществ;
3. если при химических реакциях полимеров не происходит изменения длины макромолекулы, а образуются только новые функциональные группы на той же макромолекуле;
4. если исходные макромолекулы соединяются друг с другом химическими связями в результате реакции функциональных групп макромолекул друг с другом или взаимодействия полифункциональных низкомолекулярных реагентов с разными макромолекулами.
 |

**Задания открытого типа**

**Задания** **на дополнение** (35заданий)

*Напишите пропущенное слово*

1. Полимеры, содержащие в главной цепи макромолекулы одинаковые атомы, называются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(гомоцепными)**.
2. Высокомолекулярные соединения, переходящие из эластичного состояния в стеклообразное при температуре ниже комнатной относят к \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(эластомерам)**.
3. Вещества, имеющие молекулярную массу от 10000 до нескольких миллионов, называют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_соединениями **(высокомолекулярными)**.
4. Процесс соединения друг с другом молекул одного или нескольких мономеров, содержащих способные к взаимодействию функциональные группы – это \_\_\_\_\_\_\_\_ **(поликонденсация)**.
5. Процесс соединения друг с другом большого количества молекул мономеров за счет кратных связей или раскрытия циклов – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(полимеризация)**.
6. В качестве катализаторов катионной полимеризации используют соединения типа BF3, AlCI3, TiCI4, которые являются катализаторами \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**(Фриделя-Крафтса)**.
7. Если два полимерных радикала соединяются между собой, образуя ковалентную связь, то обрыв цепи называется \_\_\_\_\_\_\_\_ **(рекомбинацией)**.
8. Процесс синтеза полимера, содержащего в структуре каждой макромолекулы звенья двух (или более) мономеров называется\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(сополимеризацией)**.
9. Цепная реакция получения полимеров, в которой рост цепи макромолекулы происходит под влиянием катионов или анионов, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(ионной)** полимеризацией.
10. Реакции, связанные с распадом молекулярных цепей, приводящие к образованию продуктов со значительно пониженной ММ или низкомолекулярных веществ называются реакциями \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(деструкции)**.
11. Процесс разложения органических соединений при высокой температуре называется \_\_\_\_\_\_\_ **(пиролизом)**.
12. Основной газообразный продукт облучения полиолефинов – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(водород)**.
13. Комплекс химических и физических изменений полимеров, приводящий к ухудшению их механических свойств и снижению работоспособности изделий из них, называется \_\_\_\_\_\_ **(старением)**.
14. Температура стеклования полимеров \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ при увеличении их полярности **(возрастает)**.
15. Некристаллизующиеся полимеры при достаточно низкой температуре являются \_\_\_\_\_\_\_\_ **(стеклами)**.
16. Зависимость деформации от температуры называют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(термомеханической)**.
17. Состояние полимера, при котором тепловое движение включает только колебательное движение атомов и групп атомов, называют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(стеклообразным)**.
18. В процессе ползучести время развития деформации в полимерном образце \_\_\_\_\_\_\_\_ при наличии полярных групп в макромолекулах **(увеличивается)**.
19. Состояние полимеров, в котором реализуется подвижность всех трех кинетических элементов: отдельных атомов и радикалов, сегментов и макромолекул в целом, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(вязкотекучим)**.
20. Если полимер состоит из одинаковых мономерных звеньев, он называется\_\_\_\_\_\_ **(гомополимером)**.
21. Молекулярная масса большинства полимеров находится в интервале \_\_\_\_\_\_\_\_ **(10000-1000000)**.
22. Для определения молекулярной массы используют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ растворы полимеров **(разбавленные)**.
23. Если полимер состоит из разных мономерных звеньев, то он называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **(сополимером)**.
24. Суммарная масса всех молекул в образце полимера, отнесенная к числу молекул в образце – это молекулярная масса **(среднечисловая)**.
25. Белки или \_\_\_\_\_\_являются главной составной частью почти всех веществ животного происхождения **(протеины)**.
26. Полимеры, макромолекулы которых построены из звеньев одинаковой пространственной конфигурации или из звеньев различной конфигурации, но чередующихся в цепи с определенной периодичностью, называются \_\_\_\_\_\_ полимерами **(стереорегулярными)**.
27. Реакция, в которой появляющиеся активные частицы вызывают большое число превращений неактивных молекул вследствие регенерации активной частицы в каждом элементарном акте, называется \_\_\_\_\_\_\_ **(цепной)**.
28. На термомеханической кривой линейного аморфного полимера можно выделить \_\_\_\_ участка **(три)**.
29. Термогравиметрический анализ полимеров состоит в непрерывном фиксировании изменения в нагреваемом образце величины\_\_\_\_\_\_\_ **(массы)**.
30. Скорость кристаллизации при приближении к температуре стеклования приближается к \_\_\_\_\_\_\_ **(нулю)**.
31. Термостойкость характеризует устойчивость полимера при повышенных температурах к \_\_\_\_\_ **(разложению)**.
32. Система эмульсионной полимеризации в качестве дисперсионной среды содержит \_\_\_\_\_\_ **(воду)**.
33. Способность находящегося под нагрузкой полимерного материала сохранять свои термодеформационные свойства при низких температурах называется \_\_\_\_\_\_\_ **(морозостойкостью)**.
34. Электрическое поле, действующее на полимерный материал, вызывает электрическую, ионную, диполь- релаксационную \_\_\_\_\_\_\_ **(поляризацию)**.
35. Аморфное (жидкое) состояние характеризуется \_\_\_\_\_\_\_\_ порядком в расположении структурных элементов вещества **(ближним)**.

**Карта учета тестовых заданий**

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | ПК-2 Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами |
| Индикатор | ПК-2.3 Владеет методами синтеза и технологическими основами получения полимерных нанокомпозиционных материалов |
| Дисциплина | Полимерные нанокомпозиционные материалы |
| Уровень освоения | Тестовые задания | Итого |
| Закрытого типа | Открытого типа |
| Альтернативный выбор | Установление соответствия/ последовательности | На дополнение |
| 1.1.1 (20 %) | 5 | 2 | 7 | 14 |
| 1.1.2 (70 %) | 17 | 7 | 24 | 48 |
| 1.1.3 (10 %) | 3 | 1 | 4 | 8 |
| Итого: | 25 шт. | 10 шт. | 35 шт. | 70 шт. |

**Критерии оценивания тестовых заданий**

Критерии оценивания: правильное выполнение одного тестового задания оценивается 1условным баллом, неправильное – 0 баллов.

Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл – 100 баллов.

**Шкала оценивания результатов компьютерного тестирования обучающихся (рекомендуемая)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка  | Процент верных ответов | Баллы |
| «удовлетворительно» | 70–79 % | 61–75 баллов |
| «хорошо» | 80–90 % | 76–90 баллов |
| «отлично» | 91–100 % | 91–100 баллов |

**Ключи ответов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ тестовых заданий** | **Номер и вариант правильного ответа** |  |  | **36** | гомоцепными |
| **1** | A |  |  | **37** | эластомерам |
| **2** | В |  |  | **38** | высокомолекулярными |
| **3** | Д |  |  | **39** | поликонденсация |
| **4** | В |  |  | **40** | полимеризация |
| **5** | A |  |  | **41** | Фриделя-Крафтса |
| **6** | A |  |  | **42** | рекомбинацией |
| **7** | Д |  |  | **43** | сополимеризацией |
| **8** | В |  |  | **44** | ионной |
| **9** | Б |  |  | **45** | деструкции |
| **10** | Г |  |  | **46** | пиролизом |
| **11** | Б |  |  | **47** | водород |
| **12** | Б |  |  | **48** | старением |
| **13** | Д |  |  | **49** | возрастает |
| **14** | A |  |  | **50** | стеклами |
| **15** | Б |  |  | **51** | термомеханической |
| **16** | В |  |  | **52** | стеклообразным |
| **17** | В |  |  | **53** | увеличивается |
| **18** | A |  |  | **54** | вязкотекучим |
| **19** | В |  |  | **55** | гомополимером |
| **20** | Г |  |  | **56** | 10000-1000000 |
| **21** | Б |  |  | **57** | разбавленные |
| **22** | А |  |  | **58** | сополимером |
| **23** | Б |  |  | **59** | среднечисловая |
| **24** | Г |  |  | **60** | протеины |
| **25** | Б |  |  | **61** | стереорегулярными |
| **26** | 1Д, 2В, 3Г |  |  | **62** | цепной |
| **27** | 1A, 2Г, 3В |  |  | **63** | три |
| **28** | 1Г, 2A, 3Е, 4Б, 5В, 6Д |  |  | **64** | массы |
| **29** | 1Б, 2Г, 3В, 4A |  |  | **65** | нулю |
| **30** | 1В, 2A, 3Г, 4Б |  |  | **66** | разложению |
| **31** | 1A, 2Г, 3Б |  |  | **67** | воду |
| **32** | 1Б, 2В, 3A |  |  | **68** | морозостойкостью |
| **33** | 1Г, 2Б, 3A, 4В |  |  | **69** | поляризацию |
| **34** | 1В, 2A, 3Г, 4Б |  |  | **70** | ближним |
| **35** | 1В, 2A, 3Г |  |  |  |  |