**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Физико-химические основы моделирования порошковых материалов и покрытий»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Что такое вещество?

А) совокупность взаимодействующих частиц (атомов, молекул, ионов и т. д.), расположенных определённым образом в пространстве и связанных между собой некоторыми силами

Б) тело со взаимодействующими частицами

В) тело со взаимодействующими частицами и расположенными в пространстве

Правильный ответ: А

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2. Что такое микроструктура?

А) распределение составных частей материала, т. е. пространственное распределение элементов, фаз, их ориентация, а также дефектов

Б) вид под микроскопом

В) различные зерна

Г) элементы строения металла

Правильный ответ А

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

3. Какие параметры порошкового материала получают в результате исследования микроструктуры?

А) электронный газ

Б) валентные электроны

В) зерно и фазы

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: ПК-2

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие между основными физическими процессами в порошковом материале:

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | Определение |
| 1) Что такое самодиффузия? | А) в чистых металлах диффузионные процессы реализуются собственными атомами, их перемещение называется самодиффузией |
| 2) Что такое кристаллизация? | Б) возникновение нового состояния вещест­ва при уменьшении его свободной энергии |
| 3) Аморфное состояние вещества – что это? | В) плотноупакованная решетка получается построением последовательного наложения одной на другую плотноупакованных плоскостей решеток |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| А | В | Б |

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2. Установите соответствие между дефектами кристаллического строения порошкового материала:

|  |  |
| --- | --- |
| Дефект | Определение |
| 1) точечные (нульмерные) | А) размер которых в одном из на­правлений превосходит на несколько порядков другие |
| 2) линейные (одномерные) | Б) размеры которых соизмеримы по всем направлениям с размером атомов или параметрами ре­шетки |
| 3) плоские (двумерные) | В) размеры, которых по всем направ­лениям соизмеримы или намного превосходят атомные |
| 4) объемные | Г) размеры, которых по двум направле­ниям превосходят третье |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции и индикаторы: ОПК-1

3. Установите соответствие между кристаллическими решетками и свойствами порошковых материалов:

|  |  |
| --- | --- |
| Виды решеток | Свойства |
| 1) ОЦК | А) высокая прочность |
| 2) **ГЦК** | Б) высокая пластичность |
| 3) ГПУ | В) высокая пластичность |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| А | Б | В |

Компетенции и индикаторы: ПК-2

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите в правильном порядке последовательность процесса кристаллизации твердой фазы порошкового материала:

А) рост зародышей кристаллизации

Б) зарождение кластеров

В) формирование зерна в направлении градиента температур

Г) образование зародышей кристаллизации

Правильный ответ: Б, Г, А, В

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2. Расположите в правильном порядке последовательность фазовых границ в порошковом покрытии:

А) когерентная

Б) полукогерентная

В) некогерентная.

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции и индикаторы: ПК-2

3. Расположите в правильном порядке последовательность первичной и вторичной кристаллизации при газопламенном нанесении покрытия:

А) получение равновесие системы жидкость-кристаллы

Б) понижение температуры и уровня свободной энергии

В) создание градиента температур

Правильный ответ: В, Б, А

Компетенции и индикаторы: ПК-2

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – плотность диффузионного потока, определяющая число частиц, проходящих через единицу площади за единицу времени, пропорциональна градиенту концентрации

Правильный ответ: первый закон Фика

Компетенции и индикаторы: ПК-2

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – полная растворимость в жидком и твердом состоянии.

Правильный ответ: Неограниченная растворимость

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

**3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** определяет плотность диффузионного потока для данного градиента концентрации. Знак минус указывает на направление потока от большей к меньшей концентрации, т. е. в направлении, обратном градиенту концентрации.

Правильный ответ: **Коэффициент диффузии**

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_– разность начальной и конечной температуры образца при нагреве.

Правильный ответ: градиент температур / удлинение

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – процесс перехода металла из жидкого состояния в твердое.

Правильный ответ: кристаллизация / расплав

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – фаза, в которой один из компонентов сплава сохраняет свою кристаллическую решетку, а атомы другого располагаются в решетке первого компонента, изменяя ее размеры.

Правильный ответ: твердый раствор / фаза

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Определить тип образующегося твердого раствора и характер растворимости в системе V-B, если V имеет ОЦК решетку, В – тетрагональную.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Ванадий имеет ОЦК решетку и атомный радиус 0,13 нм. Бор имеет тетрагональную решетку и атомный радиус 0,105 нм. Твердый раствор будет иметь решетку растворителя молибдена ОЦК.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

2. Приближенно оцените энергию образования вакансий в меди, имеющей ГЦК решетку, если экспериментально определенная равновесная концентрация вакансий при 927 0С равна 10-5, температура плавления меди 1084 0С.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Энергию образования вакансий  можно приближенно оценить, исходя из эмпирического соотношения между  и  - энергия активации самодиффузии, которая определяет температурную зависимость коэффициента диффузии:. У ГЦК металлов ≈0,5-0,6. Энергия активации самодиффузии приближенно пропорциональна темпе­ратуре плавления металла . Известно эмпирическое соотношение =150 Дж/К. Энергия активации самодиффузии будет равна  Дж. Энергия образования вакансий составит  Дж.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2

3. Определите суммарную длину дислокаций в образце размером 5х10х10 см плотность дислокаций составляет 1024.

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Суммарная длина дислокаций представляет собой произведение плотности дислокаций на объем образца. Объем образца равен 500 см3. Тогда суммарная длина дислокаций будет равна 1024х 500 = 5х1026 см-2.

Компетенции и индикаторы: ОПК-1, ПК-2