**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Термодинамика неравновесных процессов»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Что такое фаза?

А) часть сплава, отделенная поверхностью раздела

Б) часть сплава, имеющая свои свойства

В) часть сплава, имеющая одинаковый состав, свое строение, свойства и отдельная от остальных частей поверхностью раздела

Правильный ответ: В

Компетенции и индикаторы: ПК-3

2. Что такое эвтектика?

А) механическая смесь двух твердых растворов

Б) химическое соединение

В) смесь химического соединения и чистого компонента.

Правильный ответ А

Компетенции и индикаторы: ПК-3

3. Что такое линия предельного насыщения?

А) линия высокой растворимости

Б) линия насыщения

В) линия нерастворимости

Правильный ответ: Б

Компетенции и индикаторы: ПК-3

**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 металле:

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | Определение |
| 1) Что такое растворимость? | А) связь между числом компонентом, количеством фаз и внешним фактором |
| 2) Что такое кристаллизация? | Б) возникновение нового состояния вещест­ва при уменьшении его свободной энергии |
| 3) Что такое число степеней свободы? | В) способность компонента растворяться в растворителе при заданных условиях |

Правильный ответ:

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

Компетенции и индикаторы: ПК-3

2. Установите соответствие между наименованием линий в фазовых диаграммах

|  |  |
| --- | --- |
|  | Определение |
| 1) солидус | А) геометрическое место точек температур начала кристаллизации (или конца плавления) твёрдой фазы |
| 2) ликвидус | Б) количество компонентов в сплаве |
| 3) конода | В) изотермы, соединяющие фигуративные точки двух фаз, находящихся в равновесии |
| 4) концентрация | Г) геометрическое место точек температур конца кристаллизации (или начала плавления) твёрдой фазы |

Правильный ответ:

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

Компетенции и индикаторы: ПК-3

3. Установите соответствие между областью фазовой диаграммы и структурой

|  |  |
| --- | --- |
| Фазовая диаграмма | Структура |
|  | А) точка 1 |
| Б) точка 4 |
| В) точка 5 |

Правильный ответ:

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

Компетенции и индикаторы: ПК-3

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите в правильном порядке последовательность процесса кристаллизации:

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: ПК-3

2. Расположите в правильном порядке последовательность построения кривой нагрева сплава:

А) внешняя сила, приложенная к атомам жидкости

Б) средний период колебаний атомов вблизи положения равновесия;

В) время между двумя перескоками от одного положе­ния равновесия к другому.

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции и индикаторы: ПК-3

3. Расположите в правильном порядке последовательность построения кривой охлаждения:

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-3

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – определяет номер электронной оболочки и является мерой полной энергии электрона.

Правильный ответ: Квантовое число

Компетенции и индикаторы: ПК-3

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – аморфный материал, который по своим магнитным свойствам значительно превосходят известные динамные и трансформаторные стали.

Правильный ответ: Металлические стекла

Компетенции и индикаторы: ПК-3

**3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** разница значений в потенциальной энергии между двумя равновесными состояниями атома, определяется высотой потенциального барьера, который атом должен преодолеть при переходе из одного равновесного состояния в другое.

Правильный ответ: **Энергия активации**

Компетенции и индикаторы: ПК-3

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_– тела, которые имеют определенный объем, но не имеют упругости формы.

Правильный ответ: жидкость/ удлинение

Компетенции и индикаторы: ПК-3

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

Правильный ответ: кристаллизация/расплав

Компетенции и индикаторы: ПК-3

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: ПК-1

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

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

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению:

Молибден 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: ПК-3, ПК-5

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.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению:

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: ПК-3, ПК-5

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

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже решению:

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: ПК-3, ПК-5