Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники

Кафедра химии

Отчет по лабораторной работе № 2

**Фазовые равновесия. Построение диаграмм плавкости бинарных систем**

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил:  Студент1-го курса  Группы №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Проверил:  Молочко А.П. |
|  |  |

Минск 2016

***Цель работы:*** *снять кривые охлаждения для чистых компонентов* ***Рb*** *и* ***Sn*** *и их сплавов, построить диаграмму состояния (плавкости) системы* ***Pb –  Sn****.*

Экспериментальная часть

Порядок выполнения опыта:

1. Взвешиваем на технохимических весах с точностью до 0,1 г навески чистых металлов Pb, Sn и их смесей в соответствии с табл. 1.

Таблица 2.1

**Форма записи результатов опыта**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер сплава | Химический состав  мас, % | | Температура начала крист., °С | | Температура конца крист., °С | |
| **Sn** | **Pb** | эксп. | табл.П.2 | эксп. | табл.П.2 |
| 1 | 100 | 0 |  |  |  |  |
| 2 | 80 | 20 |  |  |  |  |
| 3 | 64 | 36 |  |  |  |  |
| 4 | 40 | 60 |  |  |  |  |
| 5 | 20 | 80 |  |  |  |  |
| 6  7 | 0  X | 100  Y |  |  |  |  |

***Примечание:*** Данные фазовых превращений соответствующих

составов выписываем из приложения, табл.П.2

2. Помещаем взвешенные навески в корундизовые тигли и поставим в нагретую до 450 ± 10 °С электрическую муфельную печь. Температуру в печи контролируем с помощью ХА термопары, подключенной к измерительному прибору.

3. Достаём с помощью щипцов тигель с расплавом из муфельной печи и помещаем его в специальную ячейку жаростойкой керамической подставки.

4. Быстро погружаем в расплав спай термопары, подключенной к автоматическому потенциометру КСП‑4. Термопара не должна касаться стенок и дна тигля.

5. Охлаждение расплава автоматически фиксируется потенциометром с изображением кривой охлаждения.

6.Отмечаем на ленте диаграммы характерные точки, связанные с фазовыми превращениями. Определяем температуры начала и конца кристаллизации и заносим в [табл.1](#t2_1).

7. После полной кристаллизации расплава выключаем диаграммную ленту и с помощью щипцов тигель вместе с термопарой помещаем на электроплитку для освобождения термопары, не выключая потенциометра.

8.Помещаем тигель с изученным сплавом в керамическую подставку для охлаждения.

9. Повторяем опыт в той же последовательности для всех исследуемых составов и данные заносим в табл. 1.

***При оформлении анализа результатов опыта выполните следующие задания и ответьте на вопросы:***

1. Пользуясь экспериментальными данными (см. табл. 1), **вычертите** на миллиметровой бумаге в координатах «температура – время» кривые охлаждения **чистых Pb**; **Sn** и **их сплавов,** расположив их последовательно по мере увеличения содержания **Pb**.

2. **Постройте диаграмму** состояния **Sn – Pb** в координатах «температура – состав». Для этого по оси абсцисс отложите состав в масс.%, по оси ординат – температуру в **0С**. Перенесите температуры фазовых превращений на координатную сетку в соответствии с составом и соедините температуры начала кристаллизации всех составов, включая чистые **Pb**и **Sn**. Затем соедините температуры конца кристаллизации. Кривые охлаждения и диаграмма состояния **Sn–Pb** должны быть расположены последовательно.

3. На полученной диаграмме пунктирными линиями **постройте** линии ликвидуса и солидуса по табличным данным (см. табл. П. 2).

4. **Обозначьте** фазовые поля на диаграмме состояния и, используя правило фаз Гиббса, укажите области, в которых система двухвариантна, одновариантна, безвариантна.

**Напишите вывод**, указав полное название полученной диаграммы. **Объясните**, почему диаграмма **Sn–Pb** относится к данному типу. **Укажите** состав эвтектики и эвтектическую температуру. Каким компонентом обогащен эвтектический состав? Из каких кристаллических фаз состоят закриcталлизованные смеси?

***Контрольные вопросы***

1. Дайте определение понятиям *фаза, компонент, степени свободы*. Запишите правило фаз Гиббса и установите максимальное число степеней свободы и количество фаз, которые могут находиться в равновесии в одно- и двухкомпонентных системах.

2. Что называется диаграммой состояния? Какие задачи можно решить с помощью диаграмм состояния?

3. Вычертите диаграмму состояния для системы **Au–Si**, учитывая, что **1063 °C**, **1412 °С**, координаты эвтектики **370 °C** и **30 маc % Si.** Постройте кривую охлаждения для состава, содержащего **50 %Si**, рассчитайте число степеней свободы на каждом участке кривой и опишите, как изменяются составы фаз. Пользуясь правилом рычага, рассчитайте для указанного состава количество жидкой и твердой фаз, находящихся в равновесии при температуре 600 °С, если общая масса сплава равна 1 кг.

