

Металлы и сплавы в СТОМАТОЛОГИИ

Клинические аспекты

физколлоидной химии в стоматологии

*Подготовила доцент кафедры общей химии к.х.н., доцент Р.П.
Делекова*

Объем дисциплины

Лекции - 18
часов

Практические занятия - 54 часа

Всего: 72 часа

Зачет



Физическая и коллоидная химия

- *Физическая химия изучает химические свойства веществ на основе физических свойств составляющих их атомов и молекул. Исследует химические явления с помощью теоретических и экспериментальных методов физики.*
- *Коллоидная химия изучает такое состояние вещества, при котором его свойства определяются свойствами поверхностного слоя. Изучает дисперсные системы и поверхностные явления, возникающие на границе раздела фаз.*

Коллоидная химия

Основоположник – шотландский химик

Томас Грэм (1805-1869), *иностраный член*

Корреспондент С.-Петербургской Академии Наук

П.А.Ребиндер: *Фундаментами и стенами*

*химических наук является физическая химия, а завершает
строительство этого своеобразного здания коллоидная химия*

Вопросы для рассмотрения



- 1. *Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса*
- 2. *Сплавы. Диаграммы состояния металлических систем*
- 3. *Сплавы, применяемые в стоматологии*





Правило фаз Гиббса

$$C + \Phi = K + n$$

или:

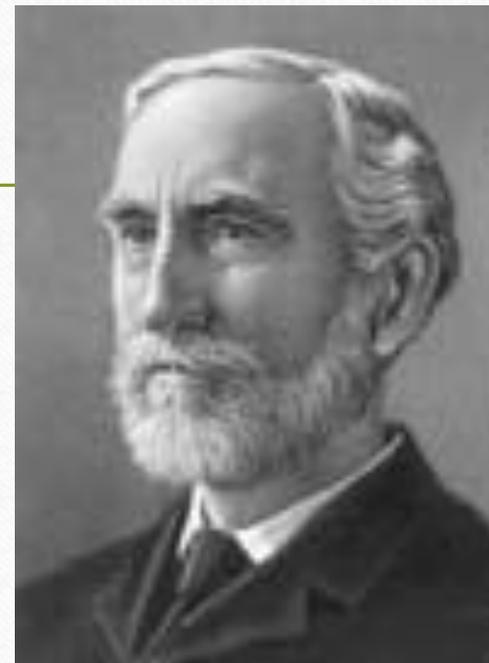
$$C = K + n - \Phi$$

C – число степеней свободы;

K – число компонентов;

Φ – число фаз

n – число внешних факторов,
влияющих на систему



*Американский
. физик-теоретик
Дж. Уиллард Гиббс
1839-1903*

Классификация металлов и сплавов

- ***Основные***

металлы для непосредственного создания реставраций: изготовления зубных протезов, челюстно-лицевых и ортопедических аппаратов (коронок, протезов, приспособлений для присоединения и крепления зубов, металлические пломбы, припой)

Это: Au, Pt, Ag, Pd, нержавеющей стали

- ***Вспомогательные***

металлы, с помощью которых изготавливаются протезы. В основном это – легкоплавкие сплавы.

Это: Pb, Bi, Sn, Cu, Cd, Fe, Ni

Требования к металлам и сплавам



- **Физико-механические свойства**

Твердость Упругость

Прочность Пластичность

- **Технологические свойства**

Ковкость Текучесть Усадка

- **Биосовместимость**

- **Способность противостоять непрерывному воздействию различных химических сред**

- **Эстетические (косметические) требования.**

Виды диаграмм состояния



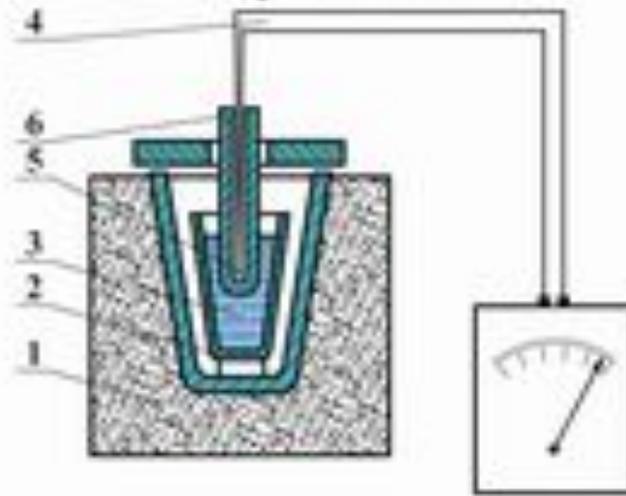
-
- 1. Диаграммы состояния для сплавов, образующих механическую смесь индивидуальных компонентов при кристаллизации.
 - 2. Диаграммы состояния для сплавов с неограниченной растворимостью в твердом состоянии
 - 3. Диаграммы состояния для сплавов, образующих химические соединения при кристаллизации



Термический метод анализа

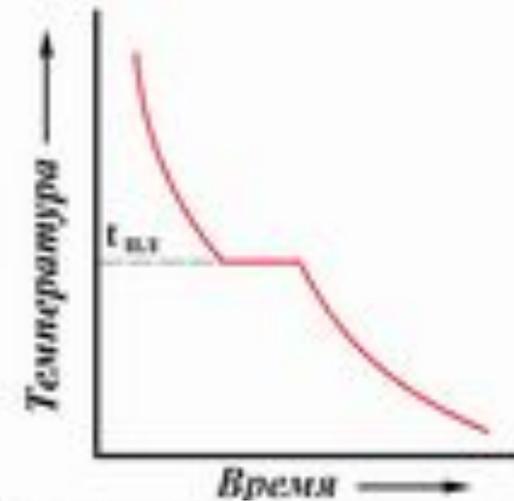
(метод Н.С.Курнакова)

Построение диаграммы состояний двойных сплавов
Схема установки

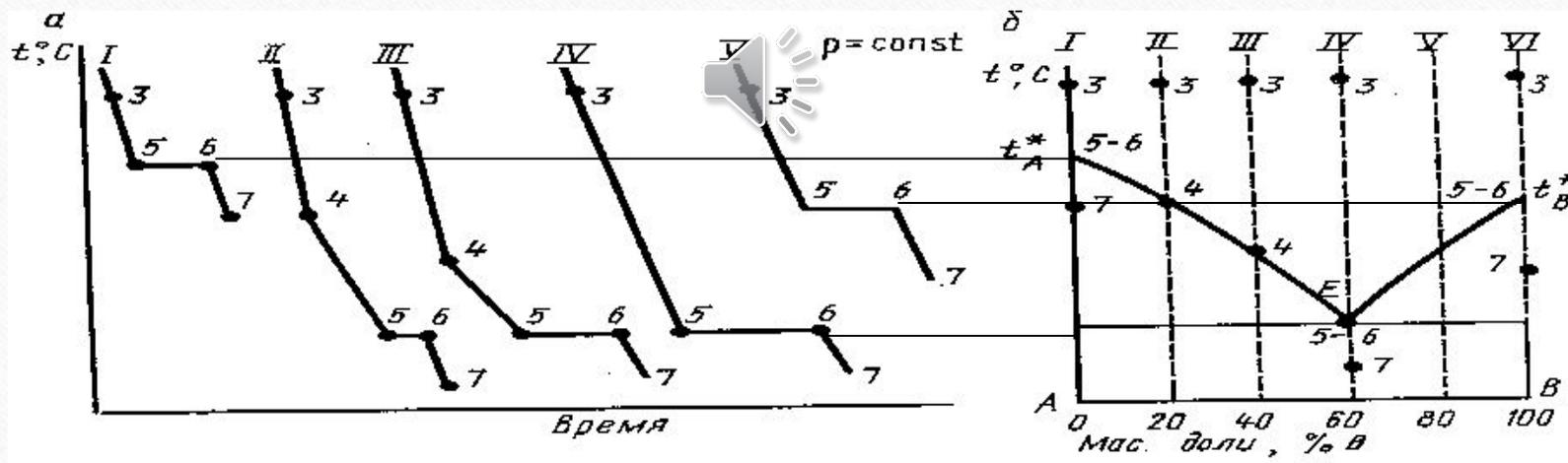


1 – печь; 2 – образец; 3 – раскисленный металл;
4 – термопара с измерительным прибором;

Кривая охлаждения
чистого металла



Построение диаграмм состояния

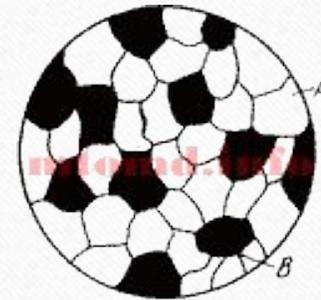
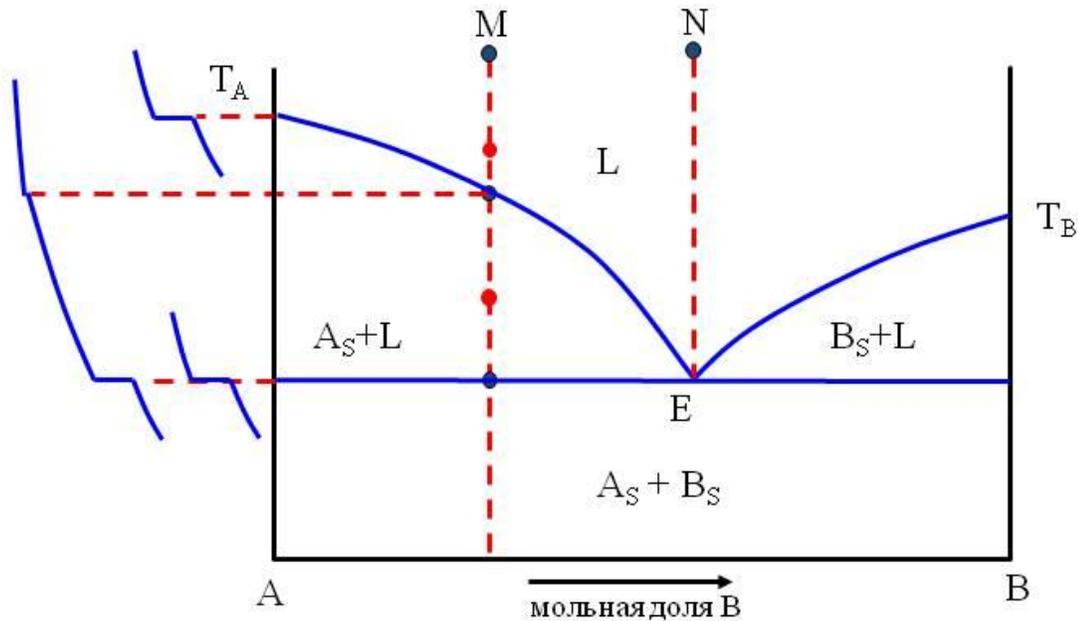


Кривые охлаждения

Диаграмма состояния

Вид диаграммы состояния для сплава,
образующего механическую смесь
индивидуальных компонентов

Бинарная система А - В с эвтектикой
(полная растворимость в расплаве и
нерастворимость в твердом состоянии)

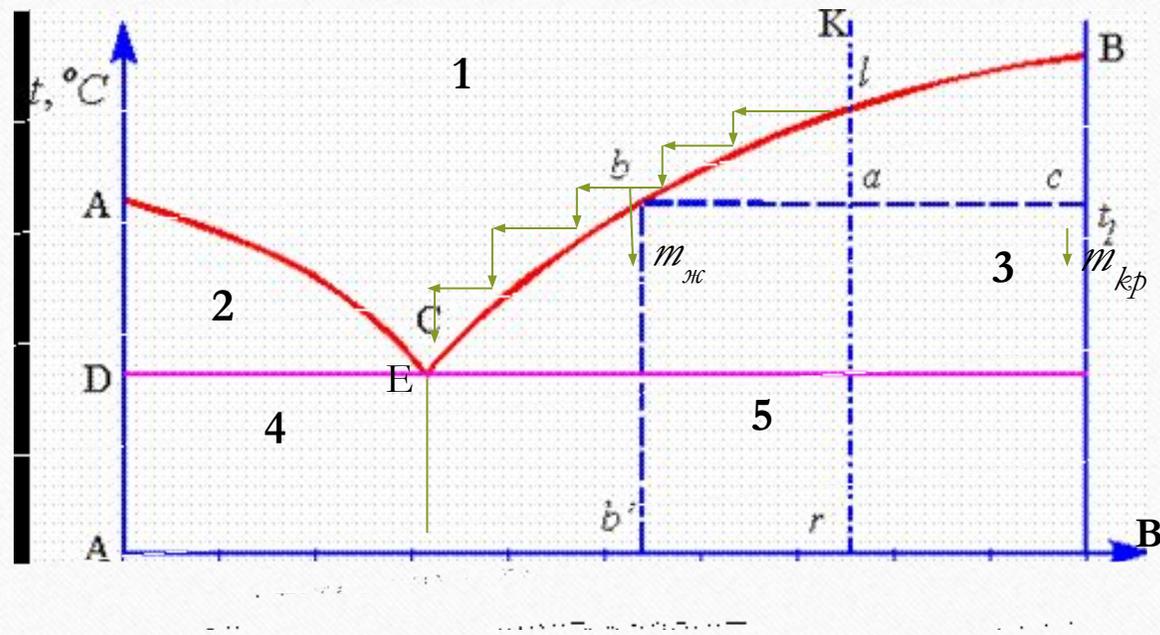


Структура
сплава

Система Sn - Pb

- Температура плавления Sn $231,8^{\circ}\text{C}$
- Температура плавления Pb $327,4^{\circ}\text{C}$
- Координаты точки E:
 $T = 181^{\circ}\text{C}$ 24,4 % Pb

Расчеты по диаграмме состояния (с эвтектикой)



$C = K + n - \Phi$, $n=1$ (система конденсированная)

$$C_A = 1+1-2 = 0$$

$$C_B = 1+1-2 = 0$$

$$C_E = 2+1-3 = 0$$

$$C_l = 2+1-2 = 1$$

$$C_K = 2+1-1 = 2$$

Расчет по правилу рычага:

$$ba : ac = m_{кф.} : m_{жс}$$

Правило рычага

(сумма моментов всех сил, приложенных к рычагу,
равна нулю)

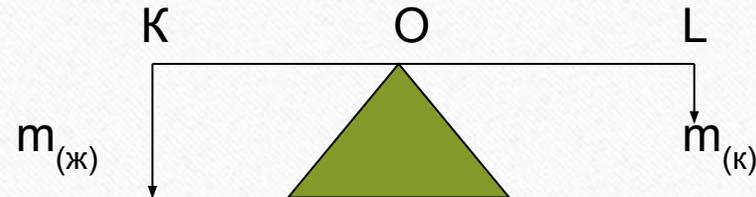
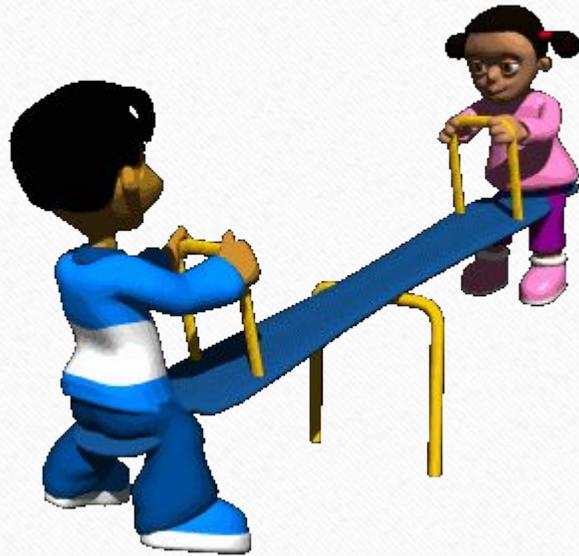
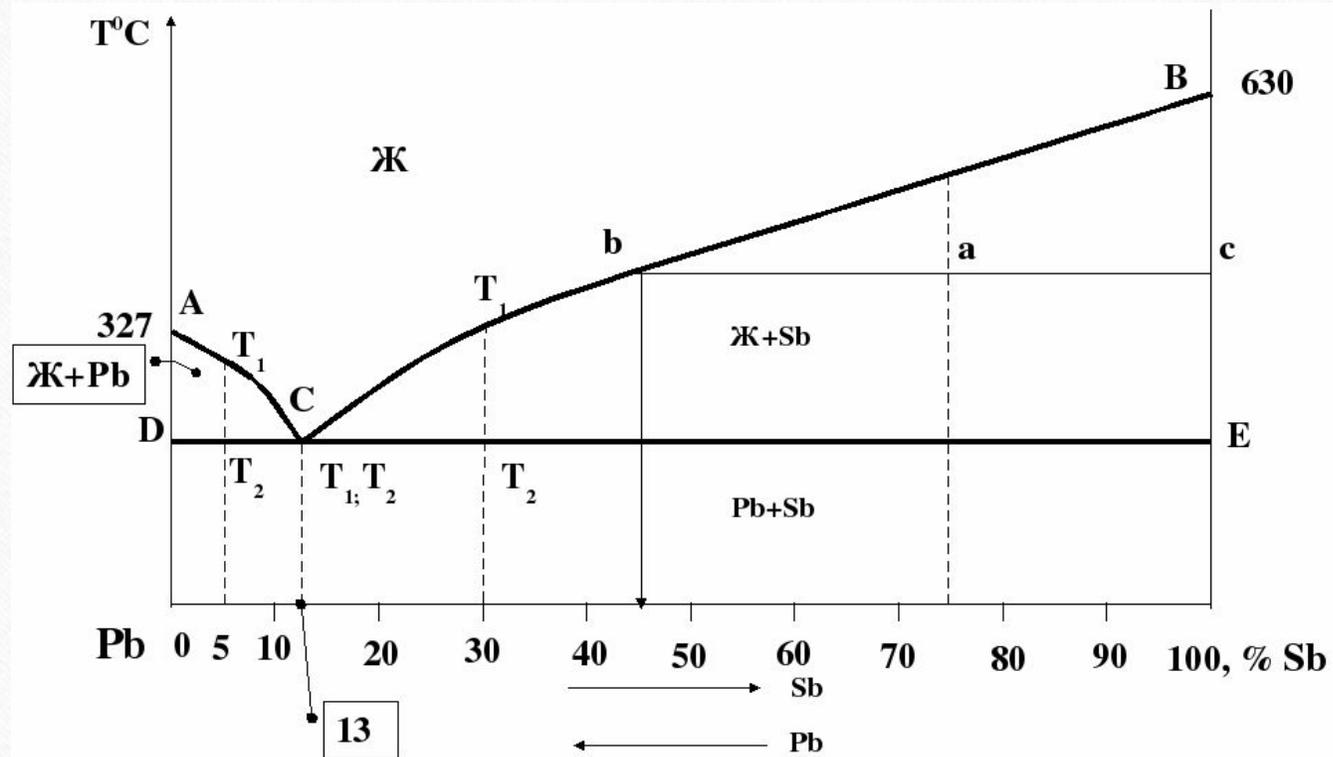


Диаграмма состояния Рb - Sb



Сплавы, образующие при кристаллизации
механическую смесь кристаллов
индивидуальных металлов



• Sn – Al Sn – Bi Sn – Ga

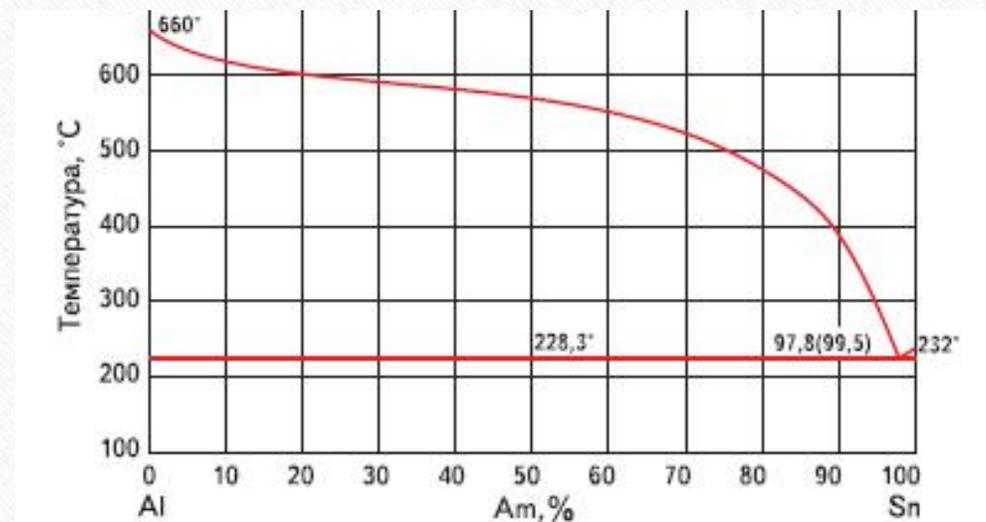
p p p p p p

• Pb – Bi Pb – Sb Pb – Cd

p p p p p d

• Pb – Ag

p d



Построение диаграммы состояния для сплава, образующего при кристаллизации твердые растворы



Типы твердых растворов



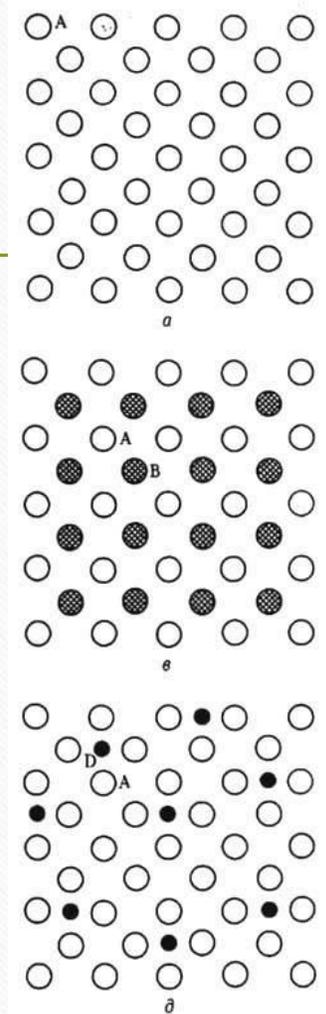
Металл **A**

- Твердый раствор замещения

Металлы **A + B**

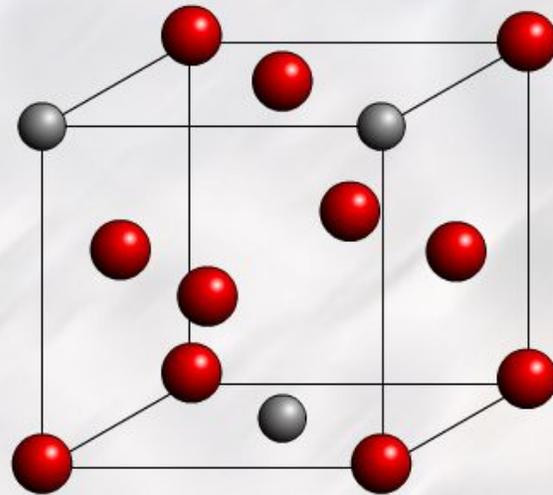
- Твердый раствор внедрения

Металлы **A + D**

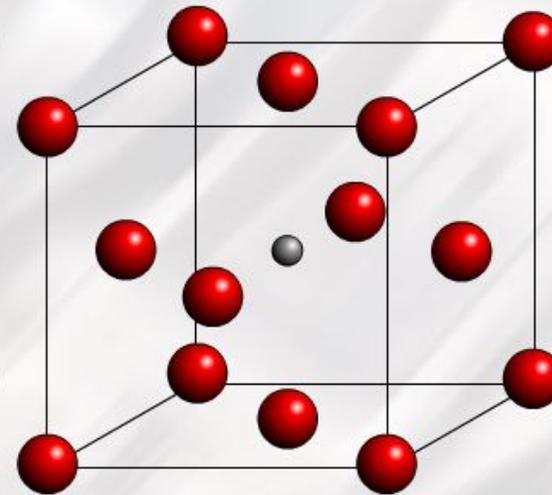


Твердые растворы

Твердый раствор - это фаза, один из компонентов (А) которого сохраняет свою кристаллическую решетку, а атомы другого компонента (В) размещаются в этой кристаллической решетке.



Твердый раствор замещения
Образуется между металлами.



Твердый раствор внедрения
Образуется между металлами и неметаллами .

Сплавы, образующие при кристаллизации твердые растворы

Na – K **Cu – Ag** **Ni – Pd** **Au – Ag**

s s d d d d d d

Ni – Cu **Mo – V**

d d d d

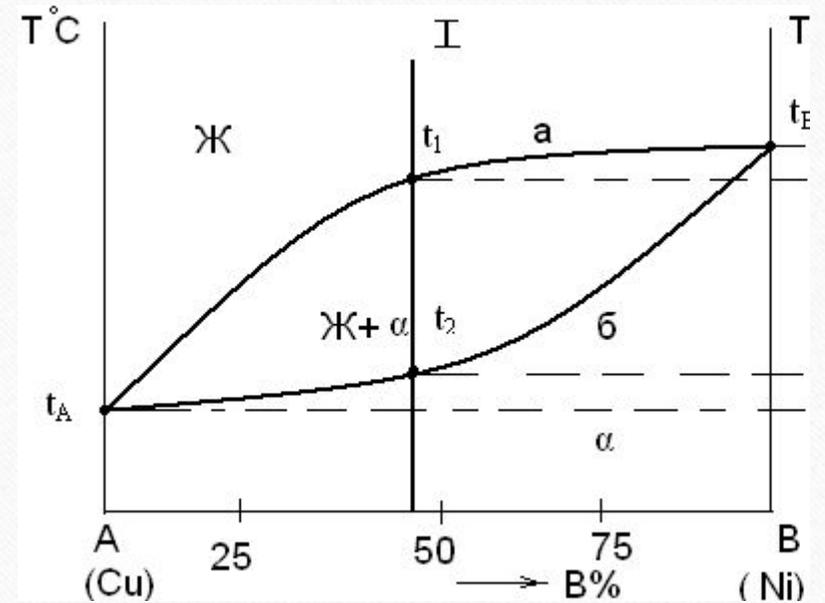
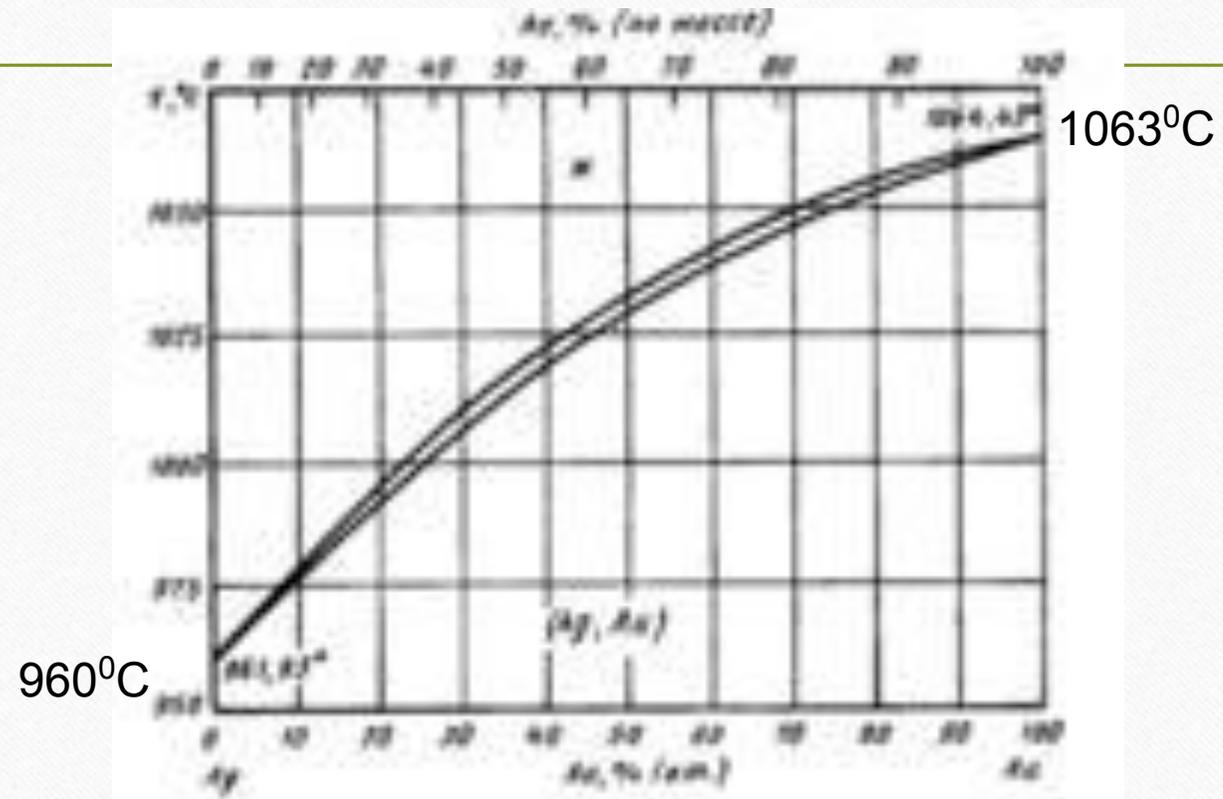


Диаграмма состояния Ag-Au



Расчеты по диаграмме

Соотношение твердой и жидкой фаз в точке *o*

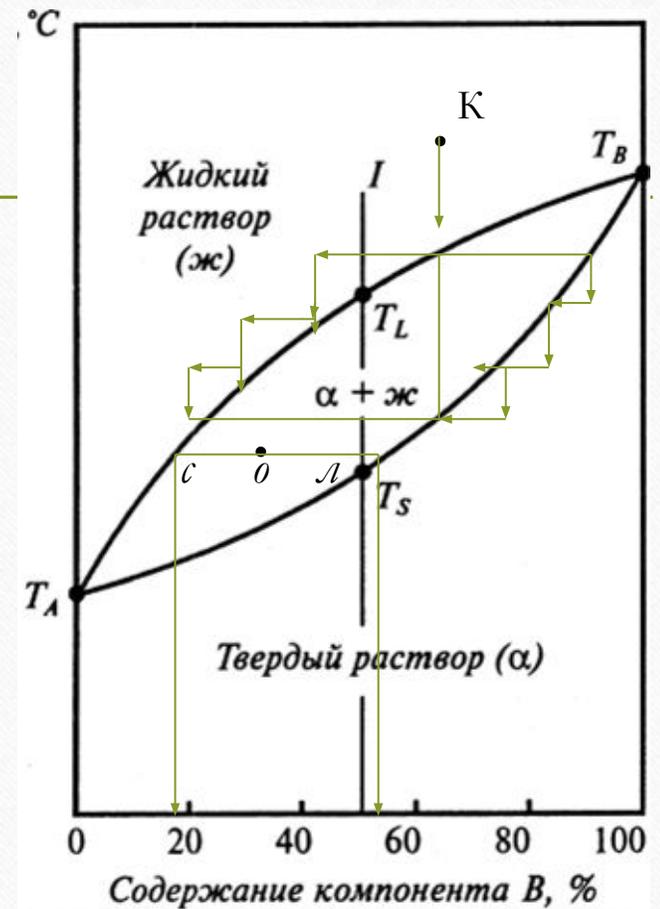
$$CO : OL = m_{\text{кр.}} : m_{\text{ж}}$$

Расчет числа степеней свободы

$$C_A = 1 + 1 - 2 = 0$$

$$C_B = 1 + 1 - 2 = 0$$

$$C_K = 2 + 1 - 1 = 2$$



Сплавы, образующие при кристаллизации химические соединения

- **Cu – Be** **Cu – Al** **Ag – Al** **Mg – Sn**
d s d p d p s p



Диаграмма состояния для сплава,
образующего при кристаллизации
химическое соединение $A + B = AB$



$$C_c = 1 + 1 - 2 = 0$$

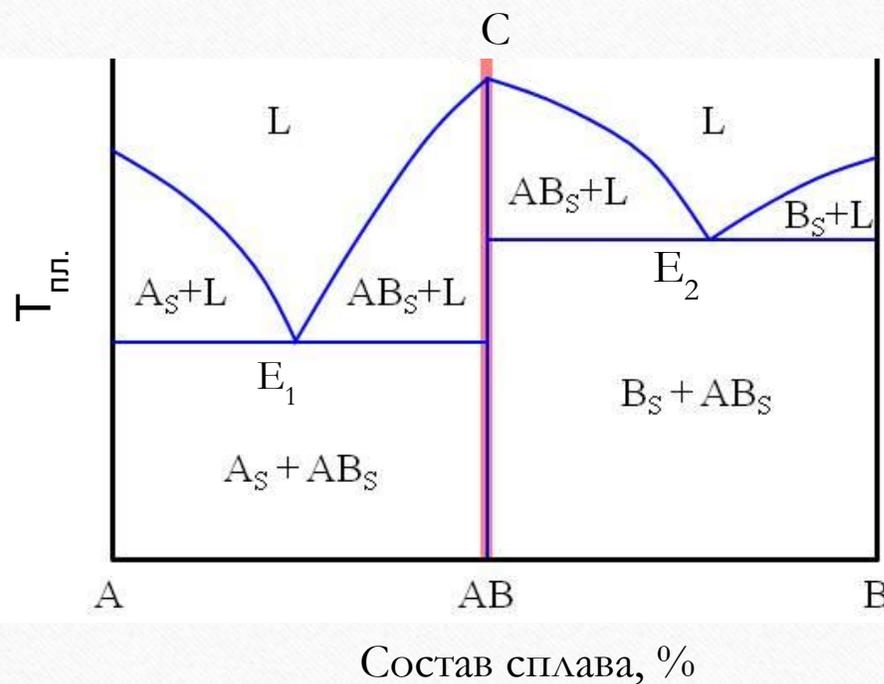
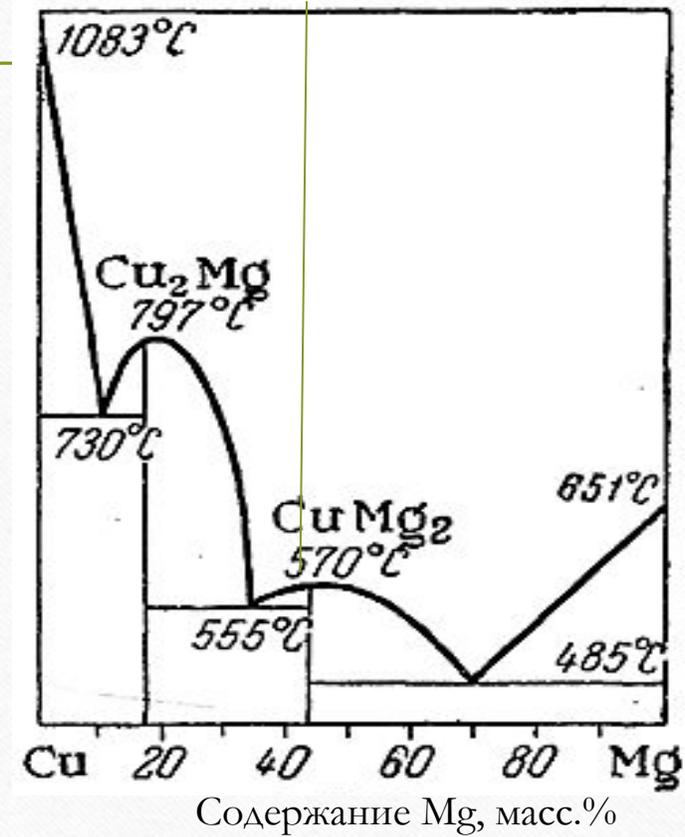


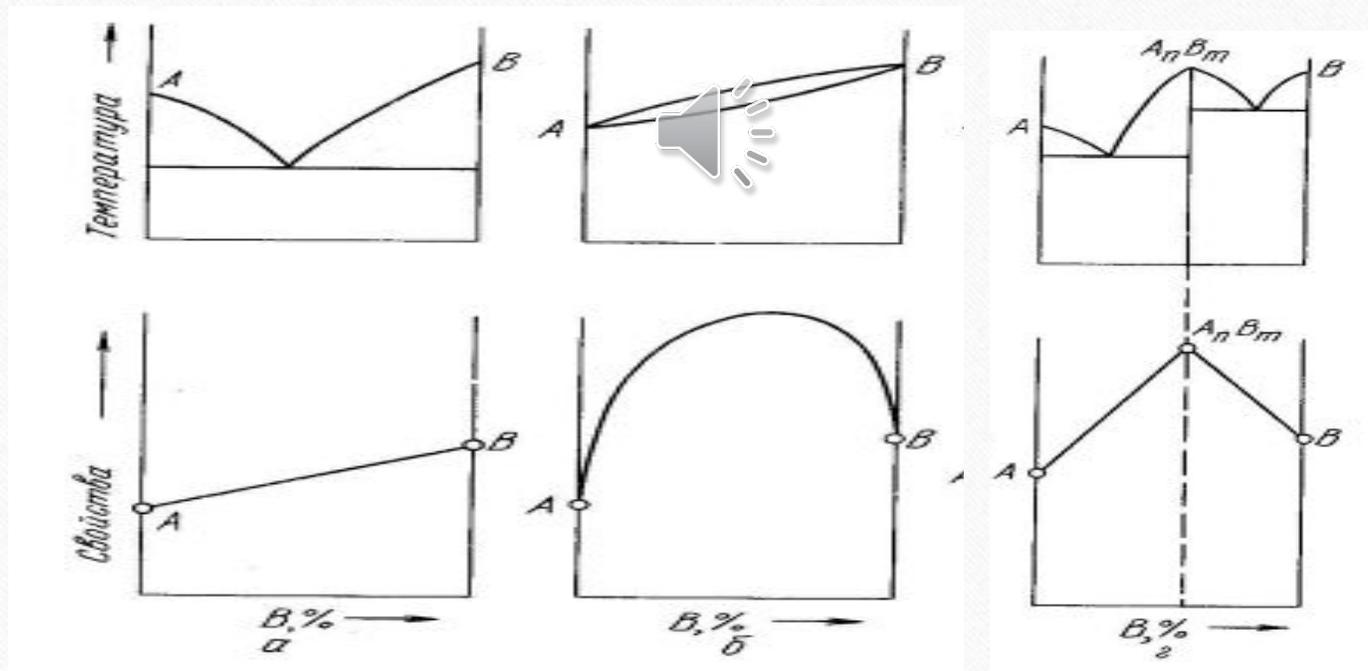
Диаграмма состояния Cu - Mg



Система Mg - Sn

- Температура плавления Mg 651°C
- Температура плавления Sn $231,8^{\circ}\text{C}$
- Температура плавления Mg_2Sn 778°C
($\sim 70\% \text{ Sn}$)
- E_1 : 561°C $36,4\% \text{ Sn}$
- E_2 : 200°C $90\% \text{ Sn}$

Значение диаграмм состояния. Соответствие между типом сплава и его свойствами



Сплавы, применяемые в стоматологии

- *Сплавы на основе золота*
- *Серебряно-палладиевые сплавы*
- *Нержавеющие стали (хромокобальтовые, хромоникелевые)*
- *Амальгамы*

**Благодарю за внимание к теме!
Поработайте над тестами по
данной теме !**

Учебно-методическое пособие

Р.П.Лелекова, А.И.Орехова, Н.А.Белоконова «Общая химия».

Страницы 90-91.