

# Вопросы к модулю 3 курса «МиТКМ»

Подготовила презентацию Богданова Н.В.

### **Критическим зародышем называется**

- -: любой зародыш твердой фазы
- -: такой зародыш, рост которого сопровождается повышением энергии Гиббса.
- +: зародыш способный к росту.
- -: кристаллическая частица примеси.

### **Перечислите факторы, определяющие скорость кристаллизации**

- -: Число частиц нерастворимых примесей и наличие конвективных потоков.
- +: Число центров кристаллизации и скорость роста кристаллов из этих центров.
- -: Степень переохлаждения сплава.
- -: Скорость отвода тепла.
- 

### **Форма зерен металл определяется .....**

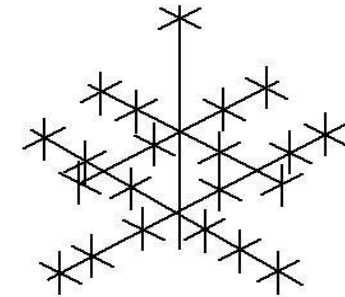
- -: Условиями столкновения растущих зародышей правильной формы.
- -: Формой частиц нерастворимых примесей, на которых протекает кристаллизация.
- -: Интенсивностью тепловых потоков.
- +: Формой кристаллических зародышей.

### **Укажите зависимость размера зерен металла от степени переохлаждения его при кристаллизации**

- -: Чем больше степень переохлаждения, тем крупнее размер.
- -: Размер зерна не зависит от степени переохлаждения.
- +: Чем больше степень переохлаждения, тем мельче зерно.
- -: Зависимость неоднозначна: с увеличением переохлаждения зерно одних металлов растет, других – уменьшается.
-

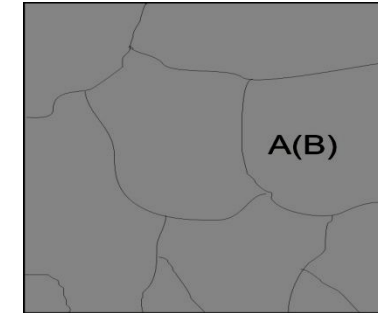
Назовите структуру кристалла, схема которой представлена на рисунке

- +: Дендрит.
- -: Блок мозаичной структуры.
- -: Пластинчатая
- -: Игольчатая
- 



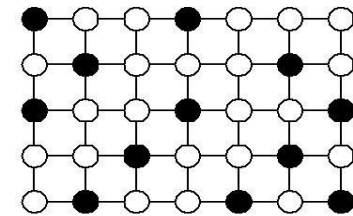
На рисунке представлена микроструктура ...

- -: Механической смеси.
- -: Чистого металла.
- -: Химического соединения.
- +: Твердого раствора.
- 



На рисунке представлена кристаллическая решетка .....

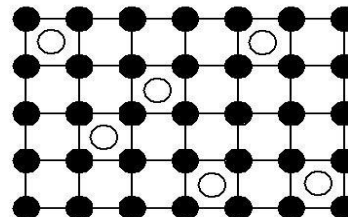
- -: Механической смеси.
- -: Твердого раствора внедрения.
- -: Химического соединения.
- +: Твердого раствора замещения.



○ - компонент A  
● - компонент B

Назовите тип сплава, которому характерна данная кристаллическая решетка

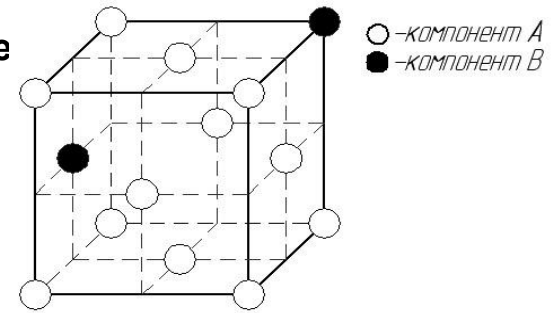
- +: Твердый раствор внедрения.
- -: Твердый раствор замещения.
- -: Химическое соединение.
- -: Механическая смесь.



○ - компонент A  
● - компонент B

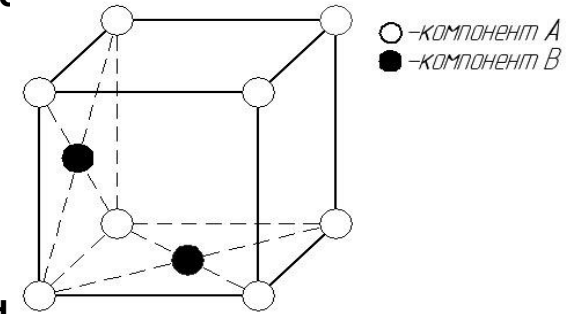
**Назовите тип сплава, которому характерна данная кристаллическая решетка**

- -: Химическое соединение.
- +: Твердый раствор замещения.
- -: Твердый раствор внедрения.
- -: Механическая смесь.



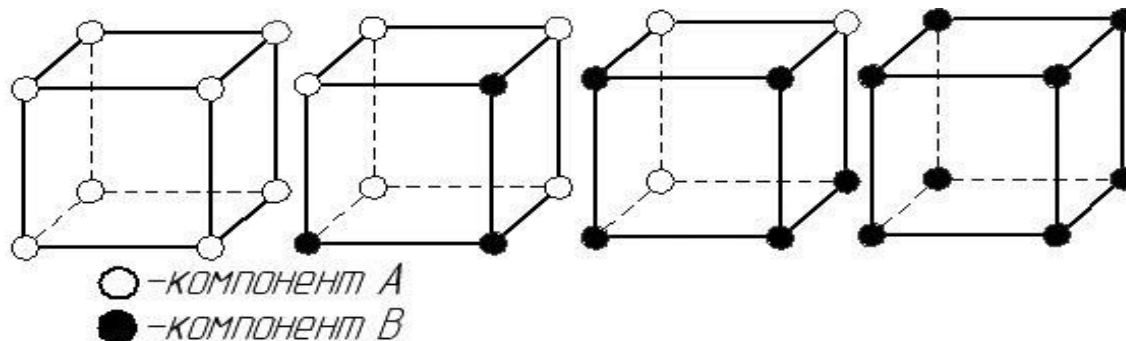
**Назовите тип сплава, которому характерна данная кристаллическая решетка**

- -: Химическое соединение.
- -: Твердый раствор замещения.
- +: Твердый раствор внедрения.
- -: Механическая смесь.



**Укажите название системы, для которой характерны изображенные кристаллические решетки.**

- -: компоненты ограниченно растворяются друг в друге.
- +: компоненты неограниченно растворяются друг в друге.
- -: отсутствует взаимная растворимость компонентов.
- -: компоненты образуют устойчивое химическое соединение.
- 



Укажите сплавы **A** и **B**, для которых характерно равенство  $A(B)=B(A)$ .

- -: Твердые растворы внедрения.
- -: Механические смеси.
- -: Химические соединения.
- +: Неограниченные твердые растворы.
- 

Укажите возможность 100-процентной концентрации растворяемого компонента в решетке растворителя.

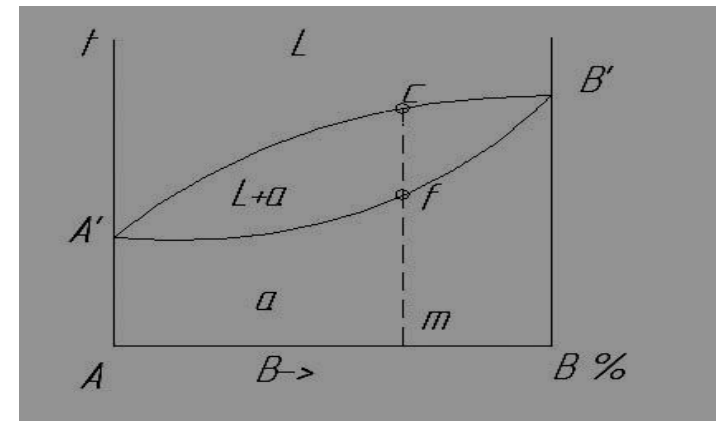
- -: Возможна в системе с химическими соединениями.
- -: Не возможна.
- -: Возможна в системе механических смесей.
- +: Возможна в системе неограниченных твердых растворов.
- 

Правило фаз имеет вид .....

- -:  $C = K + \Phi - 1$ .
- -:  $C = \Phi + K + 1$
- -:  $C = \Phi - K + 1$
- +:  $C = K - \Phi + 1$
- 

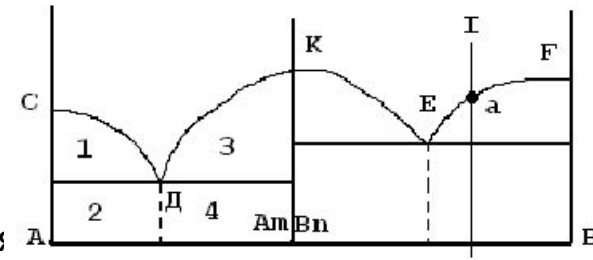
Укажите отрезок, определяющий концентрацию компонента **A** в точке **m** диаграммы состояния.

- -: Am
- -: fm
- +: mB
- -: cf



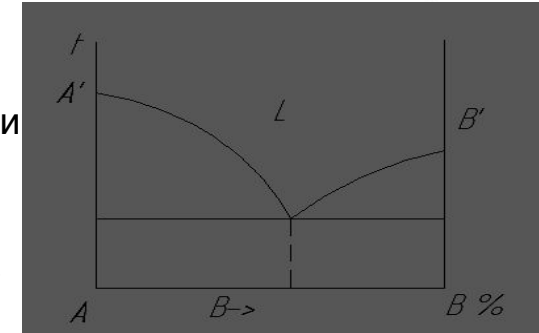
На рисунке представлена диаграмма .....

- -: Однокомпонентная
- +: С химическим соединением.
- -: С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.
- -: На рисунке представлена не диаграмма, а лишь ее температурна:



На рисунке представлена диаграмма состояния .....

- -: С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
- -: С химическим соединением.
- +: С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.
- -: С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
- 

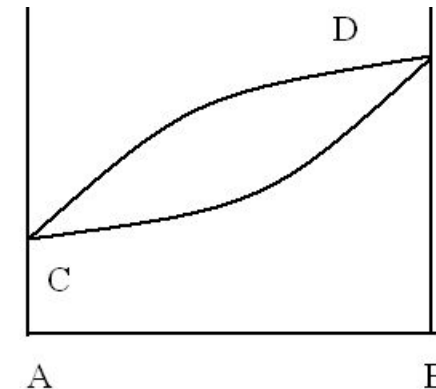


Эвтектика – это .....

- -: Вещество, образующееся при некотором соотношении компонентов и имеющее кристаллическую решетку, отличную от решеток, составляющих эвтектику веществ.
- -: Механическая смесь двух компонентов.
- -: Неограниченный твердый раствор компонентов друг в друге.
- +: Механическая смесь, образующаяся в результате одновременной кристаллизации компонентов или твердых растворов из жидкого раствора.
- 

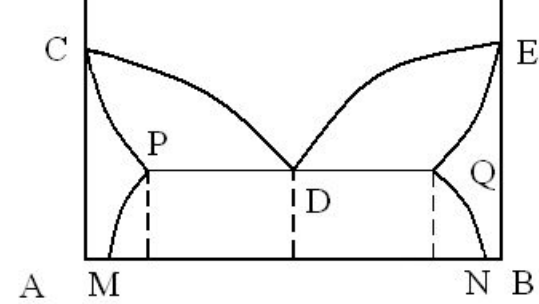
На рисунке представлена диаграмма состояния .....

- +: С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
- -: С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
- -: С неустойчивым химическим соединением.
- -: С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.



На рисунке представлена диаграмма .....

- -: С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
- +: С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
- -: С химическим соединением.
- -: С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии.

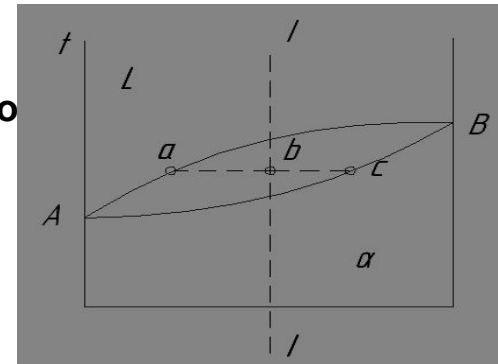


Укажите температурные условия кристаллизации чистых металлов.

- -: В зависимости от природы металла температура может снижаться в одних случаях, повышаться в других и оставаться постоянной в третьих.
- -: Снижающаяся температура.
- -: Растущая температура.
- +: Постоянная температура.

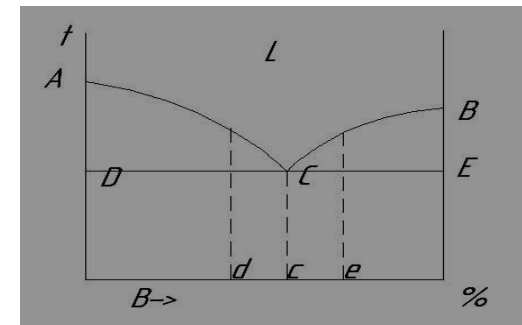
Количество кристаллической фазы сплава I-I в точке b определяется отношением отрезков .....

- -:  $bc/ac$
- -:  $bc/ab$
- +:  $ab/ac$
- -:  $ab/bc$



Укажите сплав, в котором эвтектическая реакция займет больше времени, если скорость кристаллизации во всех сплавах одинакова

- -: d
- -: e
- +: c
- -: Во всех сплавах одинаково.



**Укажите температурные условия кристаллизации эвтектики в двухкомпонентных сплавах.**

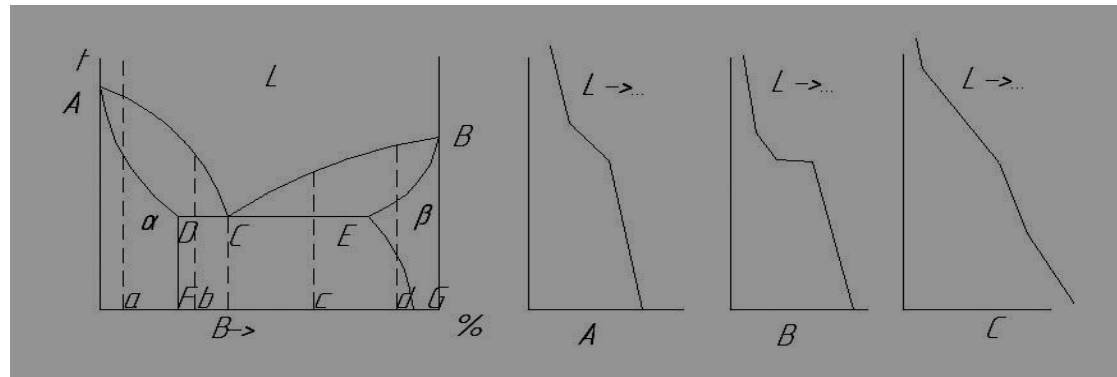
- -: Снижающаяся температура.
- -: В зависимости от вида сплава температура может расти в одних случаях, снижаться в других и оставаться постоянной в третьих.
- +: Постоянная температура.
- -: Растущая температура.

**Укажите отличия эвтектоидного превращения от эвтектического.**

- -: При эвтектоидном превращении возникают промежуточные фазы, при эвтектическом – механические смеси.
- -: Принципиальных отличий нет. Это однотипные превращения.
- -: При эвтектоидном превращении распадается твердый раствор. При эвтектическом – жидкий.
- +: При эвтектоидном превращении из твердых растворов выделяются вторичные кристаллы, при эвтектическом – из жидкости – первичные.
- 

**Укажите, какому сплаву (сплавам) принадлежит кривая охлаждения В.**

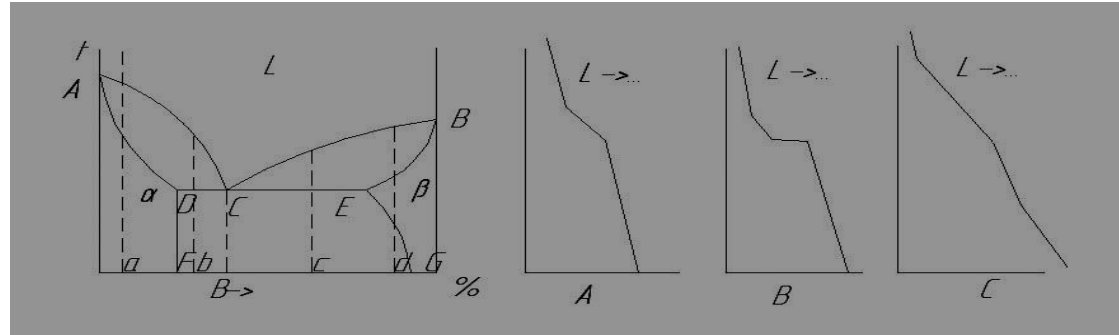
- -: d.
- -: a и d.
- -: b.
- +: b и c.





Укажите, какому сплаву (сплавам) принадлежит кривая охлаждения А.

- +: а.
- -: а и d.
- -: b.
- -: b и с.

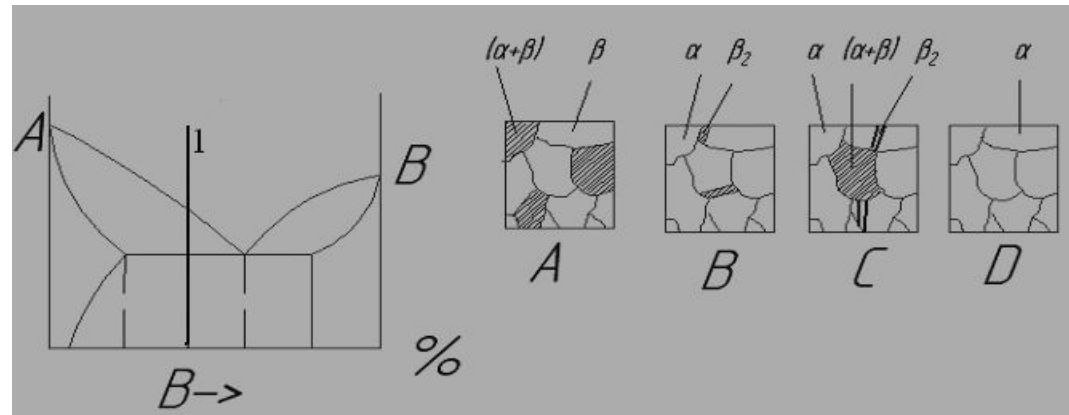


Укажите, какому сплаву (сплавам) принадлежит кривая охлаждения С.

- -: а.
- -: а и d.
- +: d.
- -: b и с.

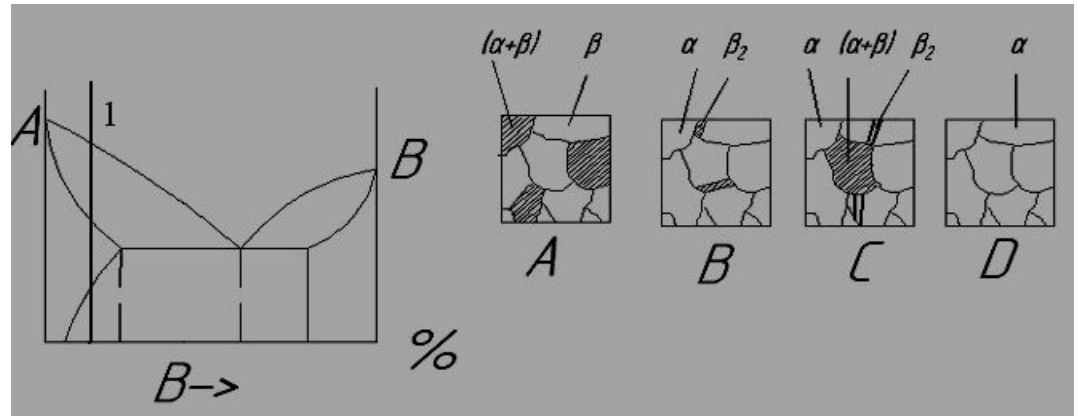
Сплаву 1 при комнатной температуре принадлежит структура .....

- -: B.
- +: C.
- -: A.
- -: D.



Сплаву 1 при комнатной температуре принадлежит структура .....

- +: B.
- -: C.
- -: A.
- -: D.



**Назовите параметры, которые входят в зависимость свободной энергии Гельмгольца.**

- -: внутренняя энергия, температура, энтропия, давление и объем.
- +: внутренняя энергия, температура, энтропия.
- -: внутренняя энергия, температура, давление и объем.
- -: внутренняя энергия, энтропия, давление и объем.
- 

**Движущей силой процесса фазового перехода является**

- -: степень переохлаждения системы.
- -: размер критического зародыша новой фазы.
- -: температура системы.
- +: разность термодинамических потенциалов фаз.
- 
- 

**..... - фазы, находящиеся в равновесии на линии ДЕ диаграммы состояния**

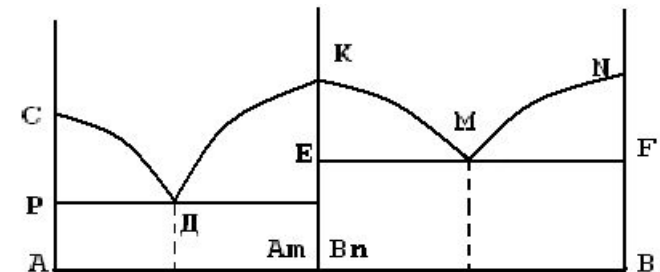
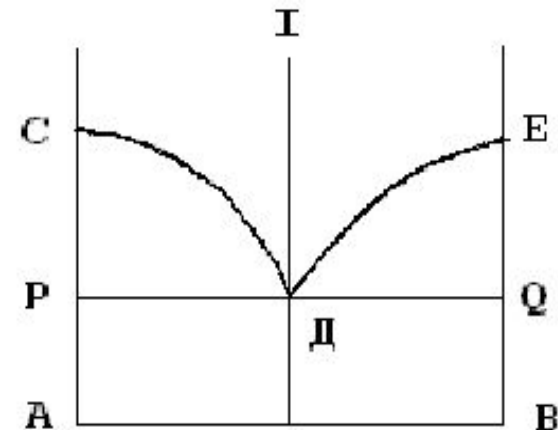
- +: В + жидкость
- -: А + жидкость
- -: А + В + жидкость
- -: А + В

**Укажите структуру сплава I при комнатной температуре в данной системе.**

- -: Кристаллы В
- -: А + эвтектика (А + В)
- -: В + эвтектика (А + В)
- +: Эвтектика (А + В)

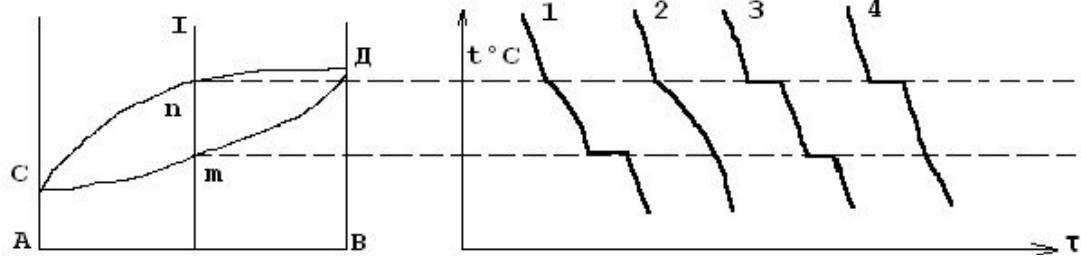
**Укажите превращение на линии EF данной системы.**

- -: Ж → А
- -: Ж → В
- -: Ж → Am Bn
- +: Ж → В + Am Bn
- 
- 



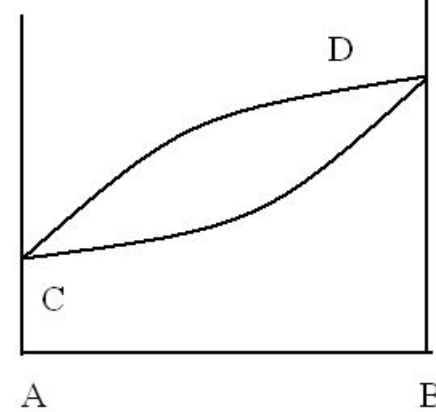
Укажите кривую охлаждения, соответствующую сплаву I

- -: 1
- +: 2
- -: 3
- -: 4
- 



Укажите максимальное количество фаз, которое может быть в данной системе

- -: Одна
- -: Ноль
- +: Две
- -: Три
- 

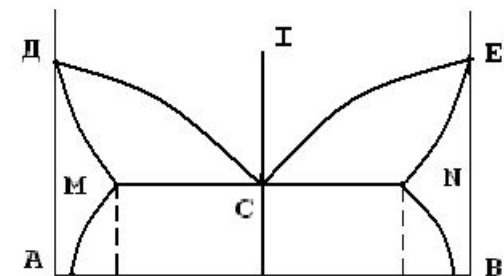
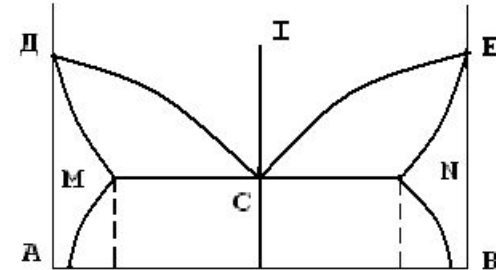


Структура сплава I в данной системе при комнатной температуре представит

- -: A + эвтектека
- -:  $\alpha$  + эвтектика
- +: эвтектека ( $\alpha + \beta$ )
- -: эвтектика (A + B)
- 

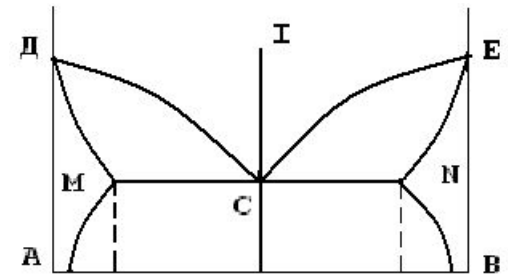
Укажите превращение, происходящее на линии SE в указанной системе.

- -:  $\text{Ж} \rightarrow \alpha$
- +:  $\text{Ж} \rightarrow \beta$
- -:  $\text{Ж} \rightarrow \alpha + \beta$
- -:  $\text{Ж} \rightarrow \text{B}$
- 



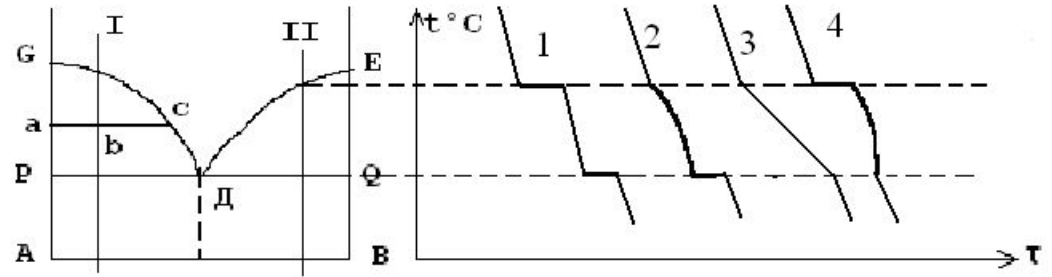
Число степеней свободы у сплава I в точке «с» равно .....

- -: Трем
- -: Двум
- -: Одному
- +: Нулю
- 



Укажите кривую охлаждения сплава II в приведенной системе.

- -: 1
- +: 2
- -: 3
- -: 4
- 

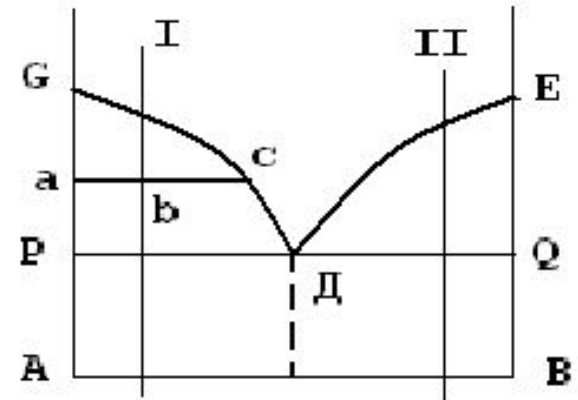


Формула, определяющая количество твердой фазы в точке «b» сплава I имеет вид .....

- -:
- +:  $A = \frac{bc}{ac} \times 100\%$
- -:  $A = \frac{bc}{ac} \times 100\%$
- -:  $A = \frac{bc}{ab} \times 100\%$
- $A = \frac{ac}{bc} \times 100\%$

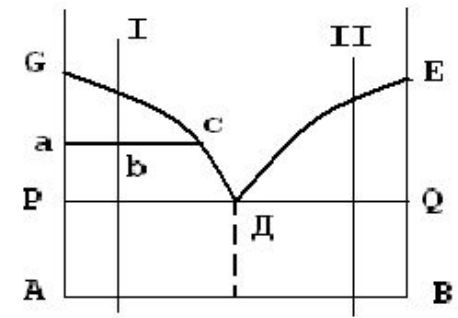
Укажите максимальное число фаз сплава I

- -: Одна
- -: Две
- +: Три
- -: Четыре



Укажите структуру сплава II при комнатной температуре

- -:  $\alpha + \beta$
- -: В + А
- +: В + эвтектика (А + В)
- -:  $\beta + \text{эвтектика } (\alpha + \beta)$



Формула, определяющая количество жидкой фазы сплава I в точке «b» имеет вид .....

$$\mathcal{E} = \frac{ab}{ac} \times 100\%$$

$$\mathcal{E} = \frac{bc}{ac} \times 100\%$$

$$\mathcal{E} = \frac{bc}{ab} \times 100\%$$

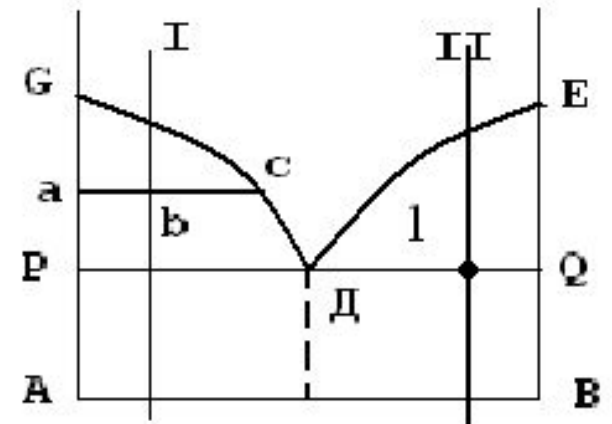
$$\mathcal{E} = \frac{ac}{bc} \times 100\%$$

Число степеней свободы у сплава II в точке 1 равно .....

- +: Ноль
- -: Одна
- -: Две
- -: Три

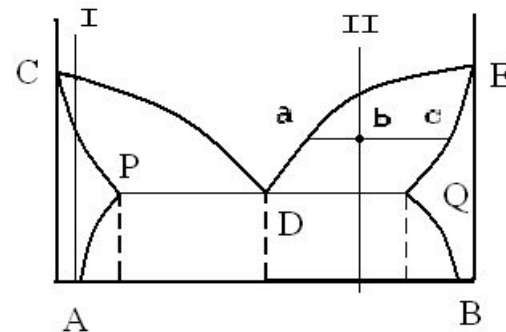
На линии PQ в равновесии находятся фазы .....

- -:  $\alpha + \beta$
- +: В + А + Ж
- -:  $\alpha + \beta + \text{Ж}$
- -: В + Ж



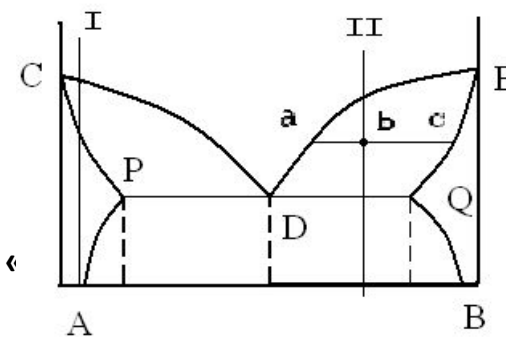
Укажите максимальное число фаз сплава I.

- -: Одна
- +: Две
- -: Три
- -: Ноль
- 



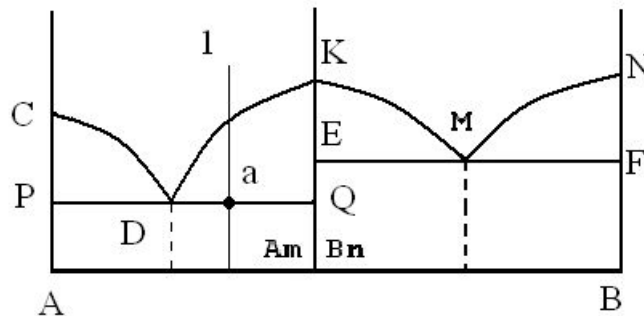
Формула, определяющая количество твердой фазы у сплава II в точке «b» имеет вид .....

- +:  $A = \frac{ab}{ac} \times 100\%$        $A = \frac{bc}{ac} \times 100\%$
- -:
- -:
- -:  $A = \frac{bc}{ab} \times 100\%$        $A = \frac{ac}{bc} \times 100\%$



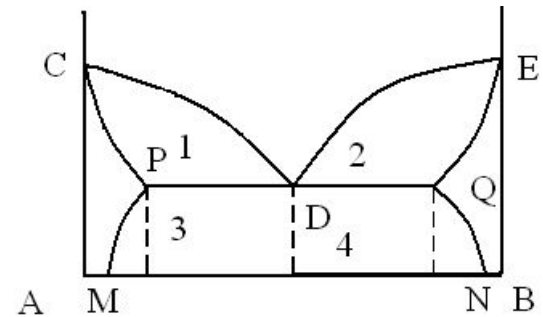
Укажите, чему равно число степеней свободы у сплава I в точке «

- +: Ноль
- -: Одна
- -: Две
- -: Три



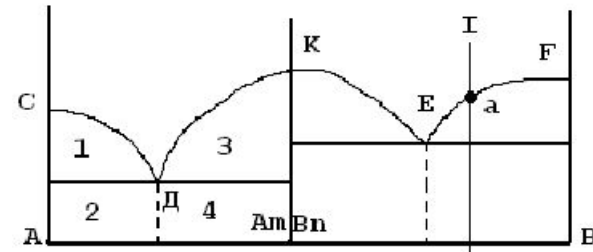
**Укажите структуру сплавов в области 4 данной системы**

- -: A + эвтектика
- -: B + эвтектика
- -:  $\alpha$  + эвтектика
- +:  $\beta$  + эвтектика



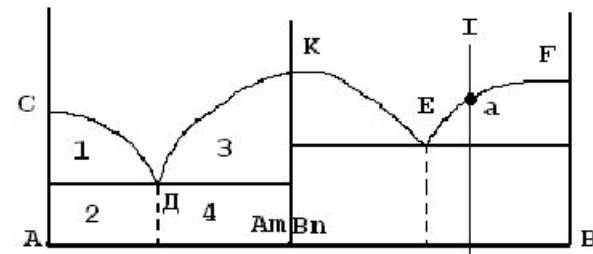
**Укажите структуру сплавов в области 4 системы**

- -: A + эвтектика (A + AmBn)
- -: Эвтектика (A + AmBn)
- -: B + эвтектика (B + AmBn)
- +: AmBn + эвтектика (A + AmBn)



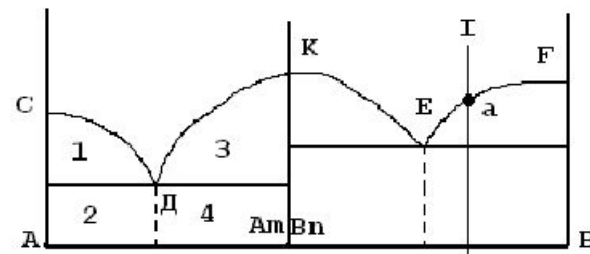
**Укажите число степеней свободы в точке «а» сплава I**

- -: Ноль
- +: Одна
- -: Две
- -: Три



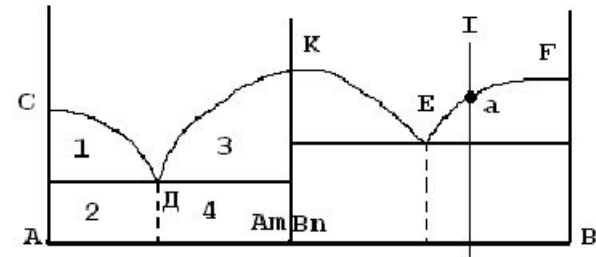
**По линии KE протекает процесс .....**

- -: Кристаллизация B
- -: Кристаллизация A + B
- +: Кристаллизация AmBn
- -: Кристаллизация A + AmBn



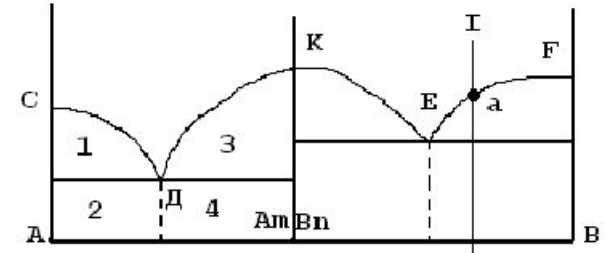
Каково число степеней свободы у сплава I в точке «а»

- -: Ноль
- +: Одна
- -: Две
- -: Три
- .
- .



Укажите число фаз в точке «а» сплава I

- -: Четыре
- +: Одна
- -: Две
- -: Три
- .

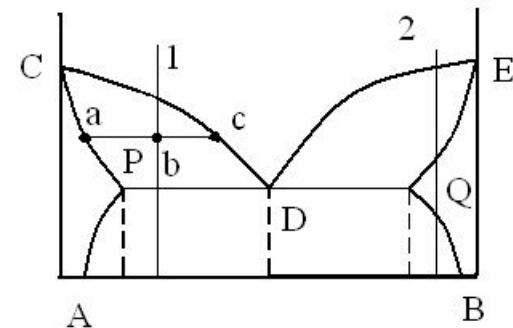
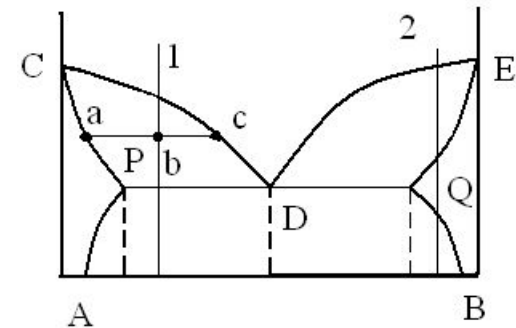


Число степеней свободы у сплава I в точке «а» равно .....

- -: Ноль
- +: Одна
- -: Две
- -: Три
- .

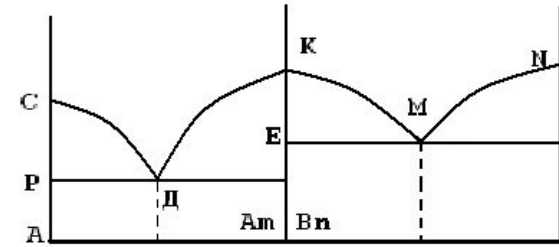
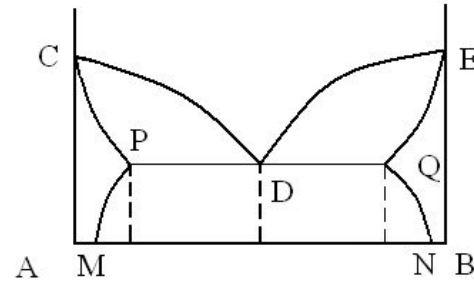
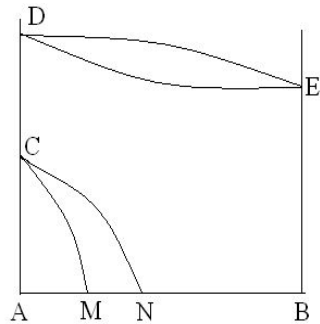
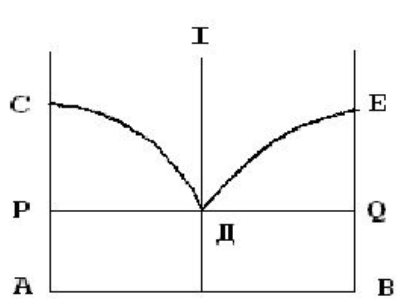
Укажите фазы, находящиеся в равновесии на линии PDQ

- -: A + B + Ж
- -: A + Ж
- -: A + Ж
- +:  $\alpha + \beta + \text{Ж}$



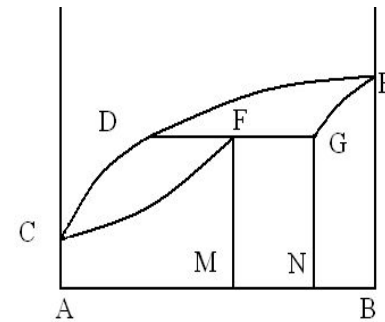
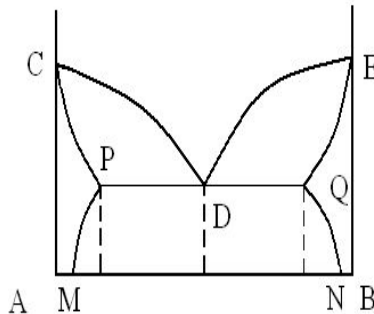
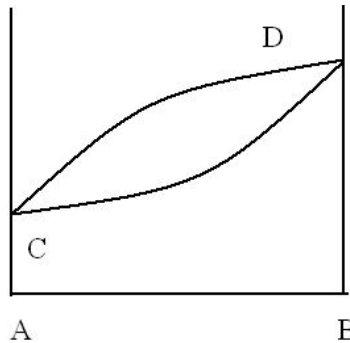
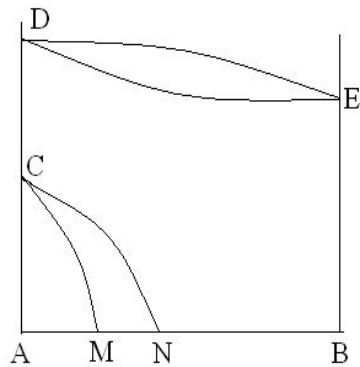


Укажите диаграмму состояний с ограниченной растворимостью.



Укажите диаграмму состояний с полиморфным превращением

Укажите диаграмму состояний с эвтектическим превращением



Укажите диаграмму состояний с неограниченной растворимостью

Укажите диаграмму состояний с образованием устойчивого химического соединения.

Укажите диаграмму состояний с образованием механических смесей.

### **Ликвидус – это ...**

- -: особая линия на диаграмме состояния
- -: структура с одновременно выделившимися кристаллами
- +: линия, выше которой сплавы находятся в жидком состоянии
- -: линия, ниже которой сплавы находятся в твердом состоянии

### **Солидус – это ...**

- -: особая линия на диаграмме состояния
- -: линия, выше которой сплавы находятся в жидком состоянии
- -: структура с одновременно выделившимися кристаллами
- +: линия, ниже которой сплавы находятся в твердом состоянии
- 

### **Эвтектика – это ...**

- -: многокомпонентная структура
- -: тугоплавкая механическая смесь мелких, одновременно выделившихся из жидкости кристаллов
- -: структура с жидкой фазой
- +: легкоплавкая механическая смесь мелких, одновременно выделившихся из жидкости кристаллов
- 

### **Укажите условие образования неограниченных твердых растворов компонентов**

- -: малый атомный радиус компонентов
- -: одинаковое число валентных электронов компонентов
- -: компоненты должны быть металлами
- +: одинаковый тип кристаллической решетки компонентов и близкий атомный радиус
- 

### **Кривая охлаждения – это ...**

- -: распределение температуры по сечению
- -: графическая зависимость скорости охлаждения сплава от времени
- -: график изменения времени от температуры
- +: графическая зависимость температуры сплава от времени охлаждения
-

**Метод термического анализа – это метод построения диаграмм состояния,**

- -: с помощью измерений изменений объема.
- -: с помощью магнитных измерений
- +: с помощью анализа критических точек на кривой охлаждения
- -: с помощью визуального наблюдения фазовых превращений.
- 

**Укажите параметр, определяющий размер критического зародыша**

- -: скорость охлаждения жидкости
- -: объем охлаждаемой жидкости
- +: степень переохлаждения жидкости
- -: текущая температура
- 

**Назовите параметры, которые входят в зависимость свободной энергии Гиббса.**

- +: внутренняя энергия, температура, энтропия, давление и объем.
- -: внутренняя энергия, температура, энтропия.
- -: внутренняя энергия, температура, давление и объем.
- -: внутренняя энергия, энтропия, давление и объем.
- 

**Укажите параметры, определяющие скорость самопроизвольной кристаллизации**

- -: температура и степень переохлаждения
- -: количество нерастворимых примесей и их активность
- +: скорость зарождения центров кристаллизации и скорость их роста
- -: подвижность атомов вещества жидкости

**Укажите вещества, которые классифицируются как изоморфные примеси**

- -: твердые вещества, имеющие иную кристаллическую решетку
- +: твердые вещества, имеющие подобную кристаллическую решетку
- -: кристаллы вещества жидкости
- -: аморфные вещества

### **Твердым раствором называется**

- -: фаза, имеющая собственную кристаллическую решетку, отличную от решеток компонентов
- +: фаза переменного состава, в которой сохраняется кристаллическая решетка одного из компонентов
- -: фаза, имеющая признаки химического соединения и твердого раствора
- -: упорядоченная смесь компонентов системы
- 

### **Промежуточной фазой называется**

- -: фаза, имеющая собственную кристаллическую решетку, отличную от решеток компонентов
- -: фаза переменного состава, в которой сохраняется кристаллическая решетка одного из компонентов
- +: фаза, имеющая признаки химического соединения и твердого раствора
- -: упорядоченная смесь компонентов системы
- 

### **Химическим соединением называется**

- +: фаза, имеющая собственную кристаллическую решетку, отличную от решеток компонентов
- -: фаза переменного состава, в которой сохраняется кристаллическая решетка одного из компонентов
- -: фаза, имеющая признаки химического соединения и твердого раствора
- -: упорядоченная смесь компонентов системы
- 

### **Диаграмма равновесных состояний это зависимость**

- -: свойств системы от состава
- +: температуры фазовых превращений от состава
- -: структуры системы от температуры
- -: температуры фазовых превращений от структуры
-

## Гомогенная кристаллизация это

- -: кристаллизация за счет нерастворимых примесей
- +: кристаллизация за счет собственных центров кристаллизации
- -: кристаллизация за счет введения поверхностно активных веществ
- -: кристаллизация, приводящая к аморфному состоянию

**Количество жидкой фазы сплава I-I в точке b определяется отношением отрезков .....**

- +:  $bc/ac$
- -:  $bc/ab$
- -:  $ab/ac$
- -:  $ab/bc$

**Укажите максимальное число фаз для сплава I – I**

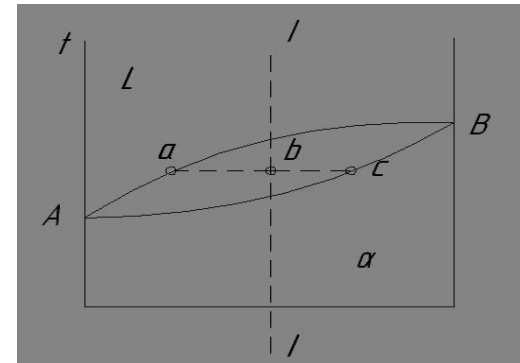
- +: две
- -: три
- -: одна
- -: четыре

**Ликвация это явление возникновения**

- -: однородной структуры по сечению отливки
- -: равномерного распределения пор по сечению отливки
- +: химической неоднородности по сечению отливки
- -: внутренних напряжений разного знака по сечению отливки

**Гетерогенная кристаллизация это**

- +: кристаллизация за счет нерастворимых примесей
- -: кристаллизация за счет собственных центров кристаллизации
- -: кристаллизация за счет введения поверхностно активных веществ
- -: кристаллизация, приводящая к аморфному состоянию
- 



### Вторичная фаза это фаза

- -: кристаллизуется из жидкости
- -: образуется за счет перемешивания компонентов
- +: кристаллизуется из пересыщенного твердого раствора
- -: существует только в жидком состоянии
- 

### Первичная фаза это фаза

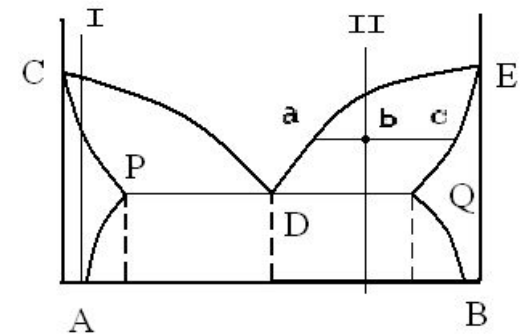
- -: образуется за счет перемешивания компонентов
- -: кристаллизуется из пересыщенного твердого раствора
- -: существует только в жидком состоянии
- +: кристаллизуется из жидкости

Укажите точку, проекция которой определяет состав жидкой фазы сплава I I.

- -: c
- +: a
- -: b
- -: D

### Внешняя зона структуры слитка характерна

- -: наличием усадочной раковины
- -: крупными равноосными кристаллами
- +: мелкими равноосными кристаллами
- -: вытянутыми, столбчатыми кристаллами
- 



## **Внутренняя зона структуры слитка характерна**

- -: наличием усадочной раковины
- +: крупными равноосными кристаллами
- -: мелкими равноосными кристаллами
- -: вытянутыми, столбчатыми кристаллами
- 

## **Фазовый переход из жидкого состояния в твердое называется**

- -: плавление
- -: сублимация
- +: кристаллизация
- -: конденсация

## **Фазовый переход из твердого состояния в газообразное называется**

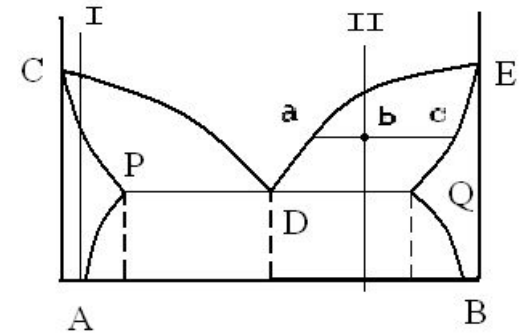
- -: плавление
- +: сублимация
- -: кристаллизация
- -: конденсация
- 

## **Фазовый переход из газообразного состояния в жидкое называется**

- -: плавление
- -: сублимация
- -: кристаллизация
- +: конденсация
-

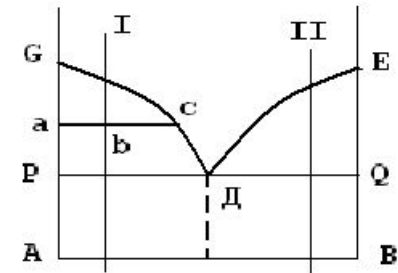
**Укажите структуру сплава I при комнатной температуре**

- -: химическое соединение
- +: твердый раствор
- -: компонент А
- -: эвтектика
- 



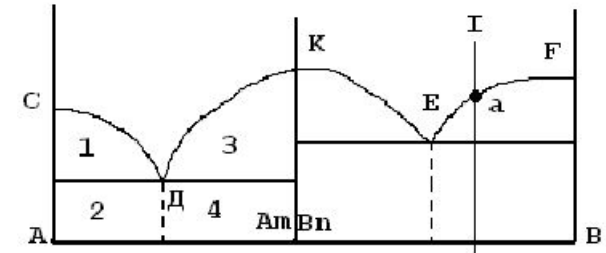
**Укажите структуру сплава I при комнатной температуре**

- -:  $\alpha + \beta$
- +: A + эвтектика (A + B)
- -: B + эвтектика (A + B)
- -:  $\beta + \text{эвтектика} (\alpha + \beta)$
- 



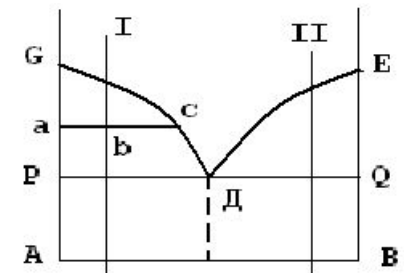
**Укажите структуру сплава I при комнатной температуре**

- -: A + эвтектика (A + AmBn)
- -: Эвтектика (A + AmBn)
- +: B + эвтектика (B + AmBn)
- -: AmBn + эвтектика (A + AmBn)
- 



**Укажите процессы протекающие на линии GD**

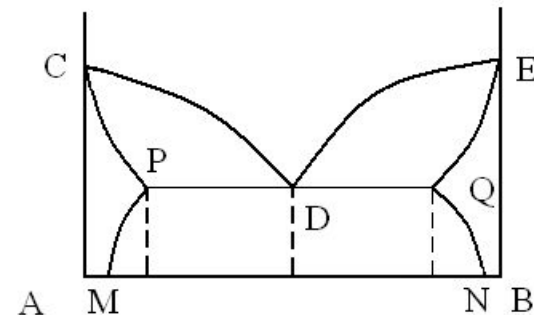
- -: начало кристаллизации компонент B
- +: начало кристаллизации компонент A
- -: начало кристаллизации  $\alpha$  – твердого раствора
- -: начало кристаллизации  $\beta$  – твердого раствора





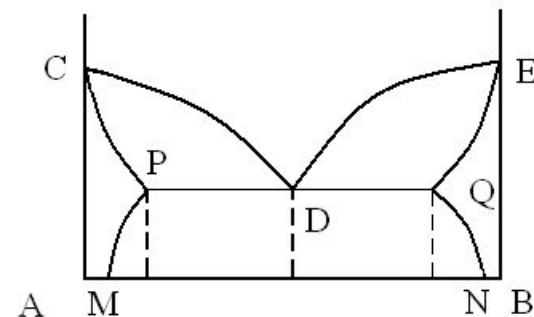
### Назовите линию QN

- +: линия ограничения растворимости компонента A в компоненте B
- -: линия солидус
- -: линия окончания кристаллизации  $\beta$  – твердого раствора
- -: линия эвтектического превращения
- 
- 



### Назовите линию PDQ

- -: линия ограничения растворимости компонента A в компоненте B
- -: линия солидус
- -: линия окончания кристаллизации  $\beta$  – твердого раствора
- +: линия эвтектического превращения
- 



### Назовите линию CP

- -: линия ограничения растворимости компонента A в компоненте B
- -: линия солидус
- -: линия начала кристаллизации  $\alpha$  – твердого раствора
- +: линия окончания кристаллизации  $\alpha$  - твердого раствора
- 
- 

