



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА



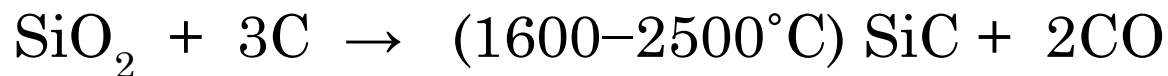
Кафедра химии и технологии кристаллов

**ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ МОНО- И
ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО SiC.
ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ.**

Студент: Любимов Д.М.

ПОЛУЧЕНИЕ

- Простейшим способом производства является спекание кремнезема с углеродом в графитовой электропечи Ачесона при высокой температуре 1800—2300 °С из смеси кварцевого песка (51—55%), кокса (35—40%) с добавкой NaCl (1—5%) и древесных опилок (5—10%).



- Чистота карбида кремния, образующегося в печи Ачесона, зависит от расстояния до графитового электрода в печи. Кристаллы высокой чистоты бесцветного, бледно-жёлтого и зелёного цвета находятся ближе всего к электроду. С увеличением расстояния от электрода цвет изменяется на синий или черный из-за присутствия примесей.

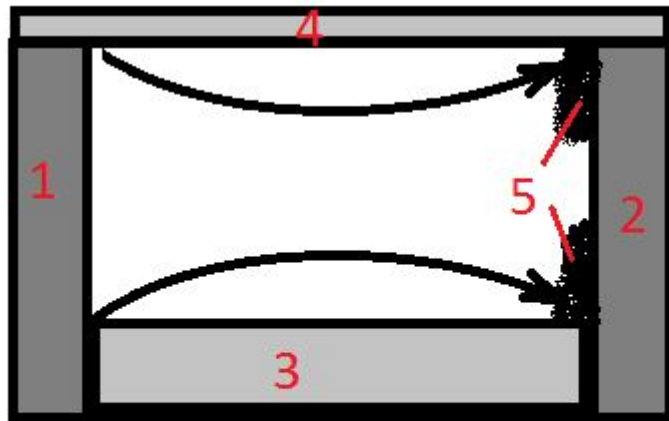


ПОЛУЧЕНИЕ

- Используют методы выращивания кристаллов SiC из газовой фазы или из растворов в расплаве. Большое распространение получил метод сублимации. В этом методе рост кристаллов карбида кремния происходит из газовой фазы в графитовых тиглях в атмосфере инертных газов при температуре 2500-2600 °С. Эпитаксиальные слои и твердые растворы на основе карбида кремния можно получать всеми известными методами, используемыми в полупроводниковой технологии. Технология формирования структур карбида кремния на подложках кремния принципиально не отличается от процессов получения кремниевых пленок. Гетероэпитаксиальные слои выращиваются методом газофазной эпитаксии в открытой системе. В качестве газа-носителя используется водород диффузионной очистки; в первой зоне свободный углерод связывается с водородом и переносится в зону роста полупроводниковой пленки



МЕТОД ЛЕЛИ



1 – горячая
графитовая
труба

2 – холодная
графитовая
труба

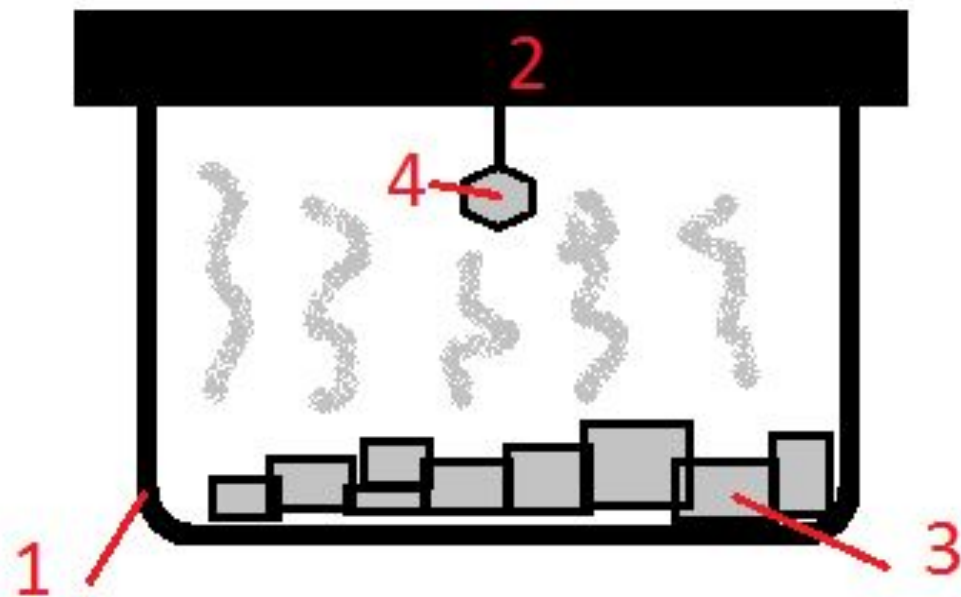
3 – болванка SiC

4 – крышка (SiC,
C)

5 – полученные
кристаллы



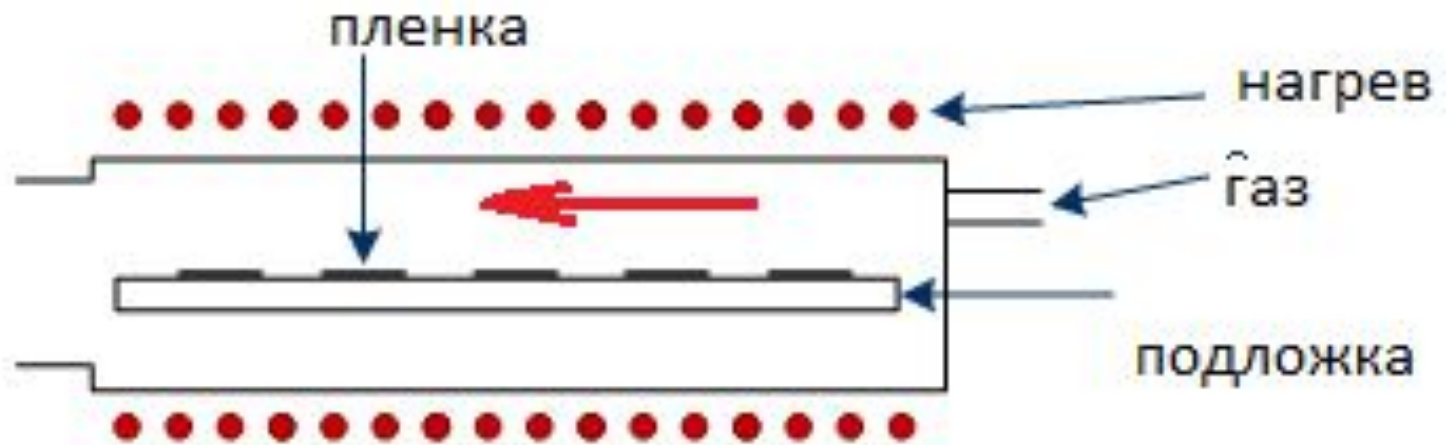
МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД ЛЕЛИ



- 1 – графитовый тигель
- 2 – графитовая крышка
- 3 – болванки SiC
- 4 – заправка SiC



CVD-МЕТОД



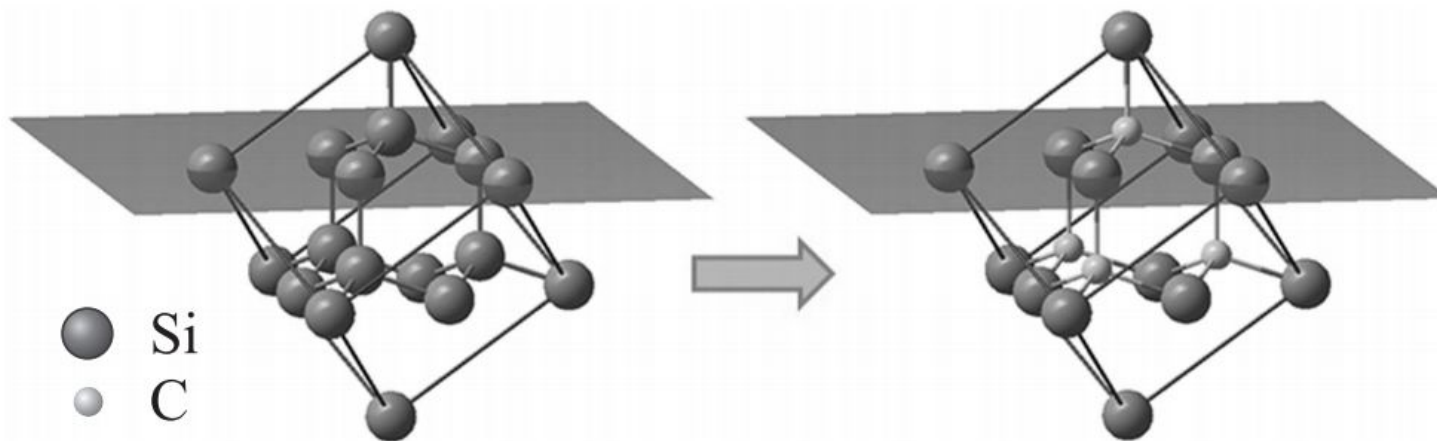
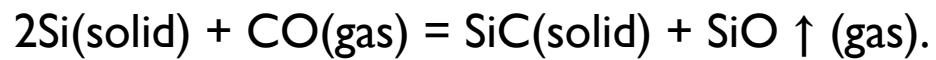
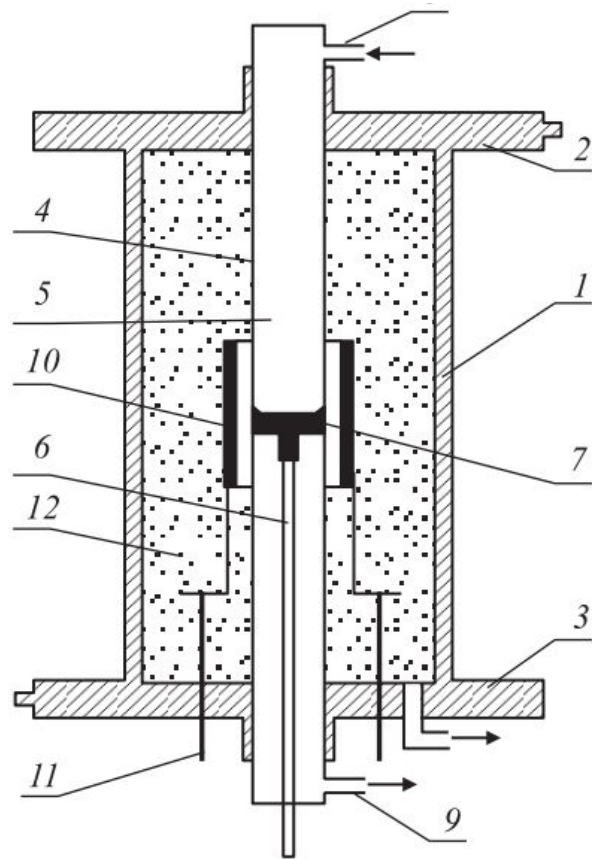


Схема замены атомов Si на C внутри кристаллической ячейки Si.

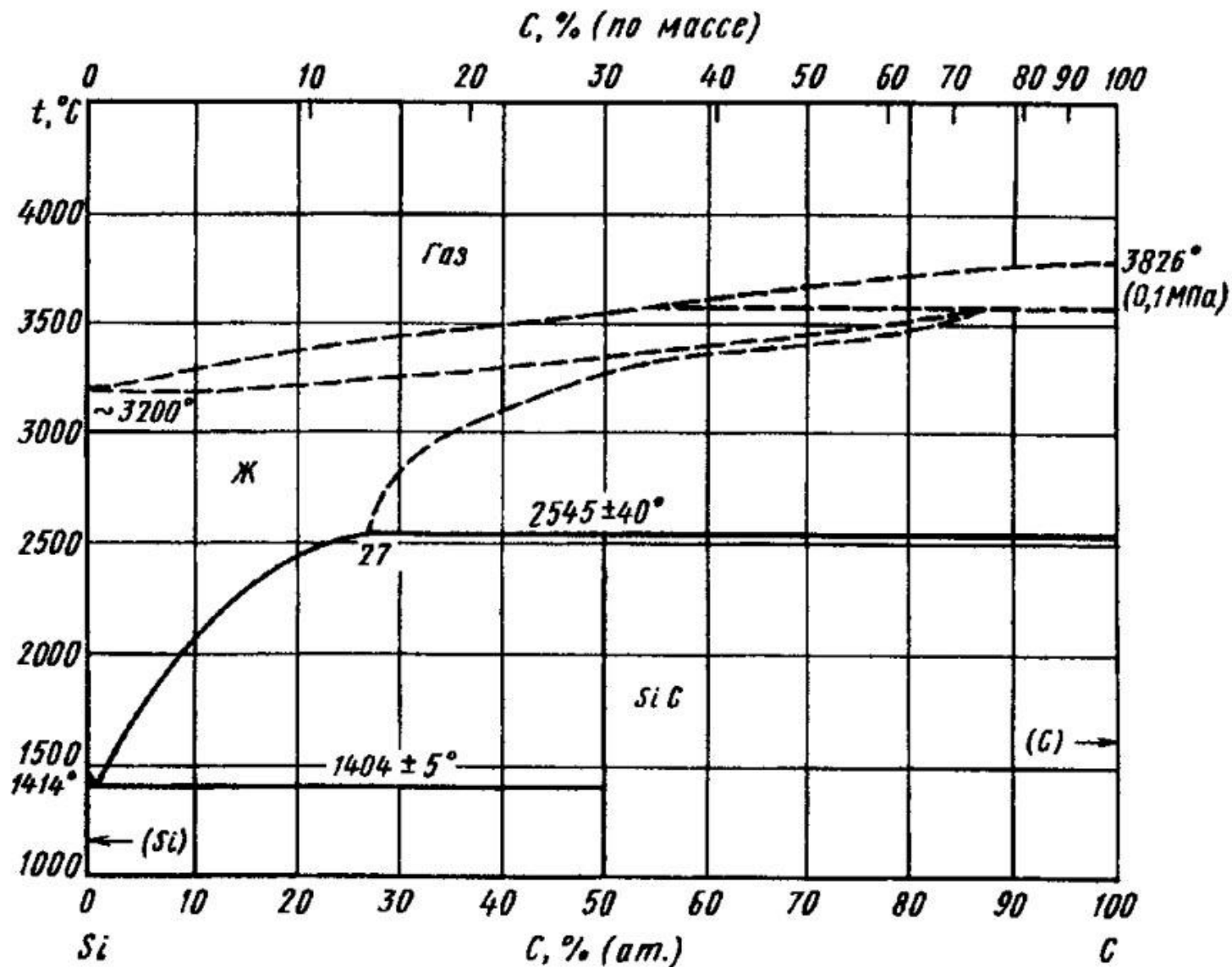


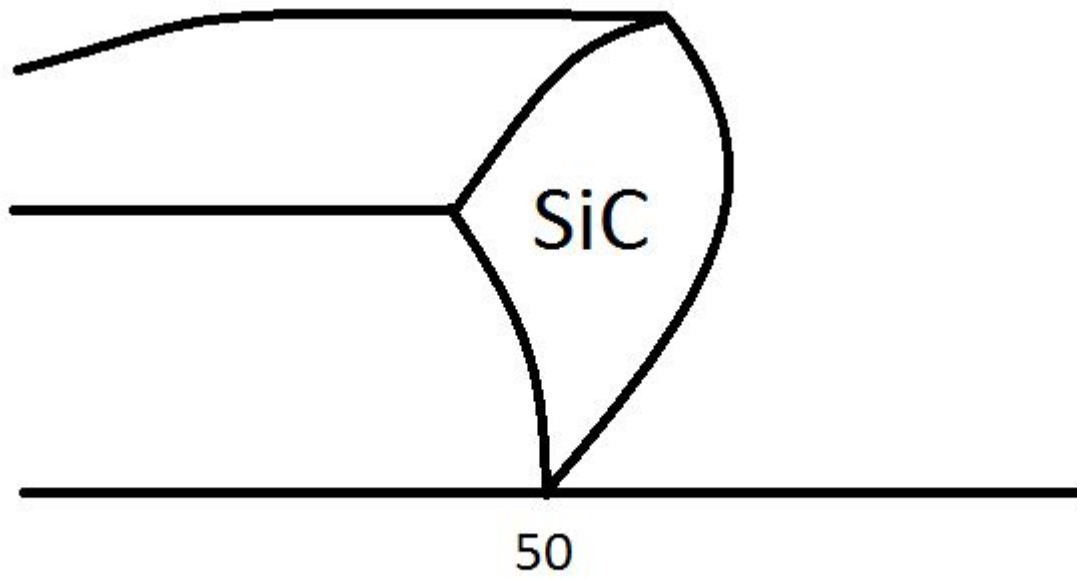


Камера синтеза эпитаксиальных слоев карбида кремния на кремниевой подложке. *1* — вертикально ориентированный водоохлаждаемый цилиндрический корпус с верхней и нижней крышками — *2* и *3* соответственно. *4, 5* — сапфировая труба. *6* — термопара, *7* — графитовый держатель образца, выполненный в виде диска. *8* — патрубок подвода. *9* — патрубок отвода газов. *10* — графитовый нагреватель, охватывающий стенки сапфировой трубы в зоне расположения держателя образца. *11* — токоподводы нагревателя, выведенные через нижнюю крышку и подключенные к источнику постоянного тока. *12* — полость между стенками водоохлаждаемого корпуса и сапфировой трубой заполненная пористым графитом.



ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ





□ Спасибо за
внимание

