

Вопросы к экзамену «Структура и свойства кристаллов» (Магистры – 2024). Учебник Д.Ю.Пушаровский «Структура и свойства кристаллов» 2022 г.

Как связана скорость роста и морфологическая важность граней с межплоскостными расстояниями? Проиллюстрируйте связь огранки и структуры у силикатов. Почему минералы серпентиновой группы имеют волокнистый облик? На основе каких представлений определяется идеальный габитус кристаллов?

Основные положения зонной теории. Что такое Волны Де-Бройля? Почему на энергетической диаграмме кристаллов появляются зоны? Объясните применение зонной теории для интерпретации окраски. Приведите примеры.

Объясните применение теории кристаллического поля для интерпретации окраски. Примеры. Что характеризует терм? Какие характеристики в него входят? Термы катионов переходных элементов. Как использовать эти представления для интерпретации процессов поглощения световых волн в кристалле? Примеры окраски, связанной с электронно-дырочными центрами.

Что такое люминесценция? Как она различается по времени свечения? В чем разница между вспышечными и гасящими люминофорами? Приведите пример интерпретации люминесценции в рамках теории кристаллического поля? На чем основано применение рубина в камерах СВД? Какие кристаллы используются как сцинтилляторы в современных ускорителях? К каким структурным типам они относятся?

Как работает твердотельный лазер? Объясните на схеме его устройство. В чем основная особенность энергетической диаграммы лазерных кристаллов, конкретно на примере Nd в YAG? Какие типы лазеров вам известны? Какие кристаллы в них используются?

Основные категории и явления кристаллооптики. Как связана поляризуемость с показателем преломления?

Как используется модифицированная формула Глэдстона-Дэйла при исследовании минералов? Для чего применяется индекс сравнения? Какими величинами он определяется?

Какие особенности состава определяют магнитные свойства кристаллов? Что такое «магнитная восприимчивость»? Основные типы магнитного

упорядочения. Что подразумевают под немагнитными материалами?
Основные особенности ферромагнетиков.

Чем отличаются антиферромагнетики? В каком температурном интервале сохраняются их свойства? Какие с.т. минералов с антиферромагнитными свойствами вам известны?

Что характеризуют температуры Нееля и Кюри?

Магнитокалориметрический эффект.

Точечные группы пьезоэлектриков и пироэлектриков. Механизм возникновения пьезоэлектрических свойств у лангаситов. Назовите основные представители и структурные типы сегнетоэлектрических кристаллов KDP, TGS, BaTiO₃, KTP, LiNbO₃. Особенности размытых сегнетоэлектриков. Что такое мультиферройки? Какими особенностями структуры и свойств обладают мультиферройки RFe₃(BO₃)₄ (R = PЗЭ)?

В чем отличие п/проводников от металлов?. Чем определяется проводимость п/проводников? Как определяется проводимость п/проводников (Эффект Холла)? Как устроены многослойные солнечные батареи? На каком принципе они работают? Какие материалы называются электридами и приведите пример прозрачных проводящих оксидов.

Твердые ионные проводники или твердые электролиты. Какие структурные особенности способствуют ионному транспорту? Его зависимость от температуры. Первые ионные проводники. Ионная проводимость в кристаллах с тетраэдрическими, октаэдрическими и смешанными каркасами.

Какие структурные типы используются при создании Li-катодных батареек? Принцип работы Li-ионного аккумулятора. Как рассчитывается его энергоемкость?