

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Уральский государственный университет им. А.М. Горького»

Химический факультет  
Кафедра физической химии

**ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕВЫХ СВОЙСТВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ. ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕ.**

Экзаменационные материалы (вопросы для экзаменационных билетов)

---

(Стандарт ПД-СД)

Екатеринбург

2008

### Экзаменационные вопросы.

1. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $\text{MO}_3$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $\text{MeO}$  по механизму замещения.
2. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 1.
3. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $\text{MO}_3$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $\text{MeO}$  по механизму внедрения.
4. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 3.
5. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $\text{MO}_3$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $\text{Me}_2\text{O}_5$  по механизму замещения.
6. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 5.
7. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $\text{MO}_3$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $\text{Me}_2\text{O}_5$  по механизму внедрения.
8. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 7.
9. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $\text{M}_2\text{O}_5$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в

указанном оксиде растворяется примесь  $Me_2O_3$  по механизму замещения.

10. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 9.
11. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $M_2O_5$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $Me_2O_3$  по механизму внедрения.
12. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 11.
13. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $M_2O_5$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $MeO_2$  по механизму замещения.
14. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 13.
15. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $M_2O_5$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $MeO_2$  по механизму внедрения.
16. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 15.
17. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $MO_2$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $Me_2O_5$  по механизму замещения.
18. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 17.
19. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $MO_2$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, вакансии металла, электроны

и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $\text{Me}_2\text{O}_5$  по механизму внедрения.

20. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 19.
21. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $\text{MO}_2$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, междоузельные ионы кислорода, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $\text{MeO}$  по механизму замещения.
22. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 21.
23. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $\text{MO}_2$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, междоузельные ионы кислорода, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $\text{MeO}$  по механизму внедрения.
24. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 23.
25. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $\text{MO}_2$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, междоузельные ионы кислорода, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $\text{Me}_2\text{O}_3$  по механизму замещения.
26. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 25.
27. Проанализировать равновесие дефектов методом Броуэра: а) оксид  $\text{MO}_2$ , собственные дефекты: вакансии кислорода, междоузельные ионы кислорода, электроны и дырки. Все дефекты имеют максимальный заряд. б) в указанном оксиде растворяется примесь  $\text{Me}_2\text{O}_3$  по механизму внедрения.

28. Проанализировать зависимость электропроводности от давления кислорода в случаях а и б вопроса 27.
29. Классификация явлений переноса. Электронно-дырочное равновесие в кристаллах. Подвижность электронных носителей, зависимость от температуры (металла, полупроводники, ионный кристаллы).
30. Диффузия в кристаллах, основные понятия, классификация. Феноменологическое описание. Самодиффузия. Основные понятия, методы исследования.
31. Электропроводность кристаллов. Основные понятия. Числа переноса. Связь проводимости с концентрацией и подвижностью носителей. Соотношение Нернста-Эйнштейна.
32. Ионные проводники. Зависимость электропроводности от температуры, влияние природы и концентрации примеси. Конкретные примеры. Суперионные проводники.
33. Сопряжённый перенос массы и заряда. Стационарный диффузионный потенциал. Проанализировать на простейшем примере переноса пары дефектов  $M_i^*$  и  $e'$ .
34. Термоэлектрические явления. Связь коэффициента Зеебека с природой и концентрацией доминирующих носителей заряда.
35. Вывод уравнения для коэффициента Зеебека для доминирующих носителей заряда с локализованной природой.
36. Вывод уравнения для коэффициента Зеебека для доминирующих носителей заряда с делокализованной природой.
37. Применение оксидных материалов в современной энергетике.
38. Применение оксидных материалов с чисто электронной проводимостью в современной энергетике.
39. Применение оксидных материалов с чисто ионной проводимостью в современной энергетике.
40. Применение оксидных материалов со смешанной ионно-электронной проводимостью в современной энергетике.

- 41.Топливные элементы: от прототипа к последним разработкам.
42. Топливные элементы с жидкими электролитами.
- 43.Топливные элементы с твердыми электролитами.
- 44.Топливные элементы с полимерными электролитами.
45. Оксидные материалы для катодов SOFC.
- 46.Оксидные материалы для анодов SOFC.
- 47.Оксидные материалы для электролитов SOFC.
48. Оксидные материалы для интерконнекторов стэков SOFC.
- 49.Современные конструкции SOFC.
- 50.Современные технологии создания производительных SOFC.