

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

Факультет химический

Кафедра неорганической химии

## **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

---

**Экзаменационные билеты**

Екатеринбург  
2008

### **Билет №1**

1. Концепция водородной энергетики. Причины и необходимость развития концепции водородной энергетики. Энергетическая безопасность. Экологический кризис. Социальный аспект.

2. Твердые протонные электролиты на основе композитных полимерных материалы. Общая характеристика. Физико-химические свойства.

### **Билет №2**

1. Структура водородной энергетики.

2. Твердые протонообменные полимерные электролиты. Механизмы протонного транспорта. Примеры. Коммерческие мембраны. Устройства на их основе.

### **Билет №3**

1. Коммерциализация водородной экономики.

2. Мезопористые композиты, методы получения. Структура, свойства, применение.

### **Билет №4**

1. Национальные водородные программы.

2. Протонные композитные электролиты. Методы получения, характеристика солевых систем и дисперсных добавок. Свойства и применение.

### **Билет №5**

1. Проблема получения водорода. Основные физико-химические свойства водорода.
2. Композитный эффект. Общие положения. Теории. Процесс самодиспергирования. Примеры.

### **Билет №6**

1. Производство водорода и структура его потребления.
2. Суперпротонные электролиты. Структура, общие физико-химические свойства.

### **Билет №7**

1. Методы получения водорода. Исходное сырье для получения водорода.
2. Основные закономерности транспортных характеристик высокотемпературных протонных проводников со структурным разупорядочением.

### **Билет №8**

1. Электролиз воды. Перспективы и недостатки метода.
2. Основные закономерности транспортных характеристик высокотемпературных протонных проводников с примесным разупорядочением.

### **Билет №9**

1. Получение водорода из природных органических топлив. Паровая конверсия метана. Химические превращения. Преимущества и недостатки метода.

2. Класс высокотемпературных протонных проводников. Механизм миграции протонов в высокотемпературных протонных проводниках.

### **Билет №10**

1. Получение водорода из природных органических топлив. Получение водорода газификацией угля. Химические превращения.

2. Классификация протонных проводников по рабочим температурам. Примеры.

### **Билет №11**

1. Метод парциального окисления метана. Химические реакции, лежащие в основе метода и условия протекания.

2. Классификация протонных проводников по формам и состоянию кислородно-водородных группировок. Примеры.

### **Билет №12**

1. Получение водорода пиролизом биомассы.

2. Типы топливных элементов. Общая характеристика, материалы для работы в качестве электролитов. Рабочие температуры. Преимущества и недостатки.

### **Билет №13**

1. Метод получения водорода биохимическим разложением воды.
2. Определение топливного элемента. Принцип работы. Мембраны, электроды, катализаторы.

### **Билет №14**

1. Метод получения водорода фотокаталитическим разложением воды. Материалы.
2. Топливные элементы в реализации концепции водородной энергетики. Перспективы и мировой рынок. Области применения ТЭ.

### **Билет №15**

1. Проблема хранения водорода. Способы хранения водорода. Физические и химические методы хранения.
2. Применение нано-оксидных материалов в водородной энергетике (катализ, мембраны, инертные дисперсные добавки).

### **Билет №16**

1. Физические методы хранения водорода.
2. Использование протоников в электрохимических устройствах (электролизеры, топливные элементы, конвертер), требования к материалам, основные реакции на электродах.

### **Билет №17**

1. Адсорбционные методы хранения водорода. Материалы для хранения водорода. Требования к ним.
2. Различные классы протонных проводников. Механизмы миграции протонов в неорганических твердых телах.

### **Билет №18**

1. Основные характеристики углеродных нановолокон и нанотрубок, как материалов для хранения водорода.
2. Высокотемпературные протонные электролиты на основе цератов щелочноземельных металлов. Квазихимическое описание процессов взаимодействия с влажной атмосферой. Зависимости электропроводности и чисел переноса от параметров среды (влажность,  $pO_2$ ,  $T$ ).

### **Билет №19**

1. Кристаллические микропористые металлоорганические каркасы, как материалы для хранения водорода. Структура. Основные характеристики.
2. Высокотемпературные протонные электролиты на основе сложных оксидов (ниобаты и танталаты щелочноземельных металлов). Структура, транспортные свойства.

### **Билет №20**

1. Химические методы хранения водорода. Требования к материалам для хранения химически связанного водорода. Преимущества и недостатки.

2. Суперпротоники. Структура, свойства, пути модифицирования структуры. Применение.

### **Билет №21**

1. Химические методы хранения водорода. Металлогидриды как среда хранения водорода.

2. Протонные композитные электролиты на основе полимерных матриц и кислых солей. Характеристика дисперсных добавок. Основные свойства и общие закономерности.

### **Билет №22**

1. Топливные элементы в реализации концепции водородной энергетики. Перспективы и мировой рынок. Области применения ТЭ.

2. Мезопористые композиты. Структура, получение, основные транспортные свойства.

### **Билет №23**

1. Платиноиды и интерметаллиды как среда хранения водорода и как каталитические материалы. Роль дисперсности в формировании целевых свойств.

2. Композитный эффект на примере неорганических систем. Основные транспортные свойства.