

Задача о металлическом водороде

Автор: Чернышёва Ирина Юрьевна, учитель химии средней школы № 19 г. Калининграда.

Предмет: Химия.

Класс: 9.

Тема: Водород.

Профиль: Гимназический.

Уровень: Общий.

Текст задачи: Как известно, водород — это бесцветный очень лёгкий газ. Однако большое будущее учёные пророчат металлическому водороду, который представляет собой твёрдое тело, обладающее высокой электропроводностью и другими свойствами металла. Каким образом возможно получение металлического водорода и в каких областях он нашёл бы применение?

а) Выделите ключевые слова для информационного поиска.

б) Найдите необходимую информацию.

в) Обсудите и проанализируйте собранную информацию.

г) Сделайте выводы.

д) Сравните ваши выводы с выводами известных людей.

Возможные информационные источники

Книги:

(список полных библиографических описаний)

Компакт-диски:

Учебное электронное издание «Химия (8–11 класс). Виртуальная лаборатория», 2004.

Web-сайты:

(список URL)

Культурный образец

<http://www.n-t.org/ri/ps/>

Металлический водород пытались (и продолжают пытаться) получить разными способами, подвергая обыкновенный твёрдый водород статическим или динамическим нагрузкам. Первое сообщение о возможном успехе при решении этой важной и сложной проблемы было опубликовано в феврале 1975 г. группой учёных Института физики высоких давлений АН СССР (во главе с академиком Л.Ф. Верещагиным). Осадив на охлаждённые до 4,2°K алмазные наковальни тонкий слой водорода и воздействуя на него очень высоким давлением, наблюдали необычное явление. Электрическое сопротивление водорода уменьшилось в миллионы раз — он перешёл в металлическое состояние. Это произошло под статическим давлением порядка 3 млн. атм. Когда же давление начали снижать, то уже примерно при трехкратном уменьшении давления (1 млн. атм.) происходил обратный переход водорода из металлического состояния в обычное, диэлектрическое. Впрочем, этот факт исследователи не воспринимали как фатальную

неудачу, означающую невозможность существования металлического водорода при нормальном давлении. Они надеются, что металлический водород как-то удастся «закалить» и со временем сделать доступным для учёных разных специальностей. И для техники, видимо, тоже.

С металлическим водородом связывают по меньшей мере три надежды: на термоядерную энергию, на передачу энергии почти без потерь (в сверхпроводящих устройствах при температуре жидкого водорода, а не жидкого гелия) и — как на горючее, безвредное для окружающей среды. Компактный металлический водород должен быть наиболее удобным водородом-топливом. Кроме того, есть теоретические предпосылки, согласно которым металлический водород может существовать и при обычной температуре, оставаясь при этом сверхпроводником.

Методический комментарий

При решении данной задачи учащиеся получают знания не только о металлическом водороде, но и о том, какими способами его пытались получить, учёные какой страны впер-

вые сообщили об этом, и где можно использовать металлический водород.

Ключевыми словами являются «металлический водород», «использование металлического водорода», «получение металлического водорода».

Для решения задачи учащиеся должны ответить на следующие вопросы: при каких условиях возможно получение металлического водорода, какую роль играет давление в этом процессе, кто впервые сообщил о получении металлического водорода, в каких областях его можно было бы использовать.

После решения задачи учащиеся формулируют вывод о том, что металлический водород пытаются получить из обыкновенного твёрдого водорода, подвергая его статическим и динамическим нагрузкам. Впервые об этом было сообщено в феврале 1975 г. группой учёных Института физики высоких давлений АН СССР (во главе с академиком Л.Ф. Верещагиным. Использовать такой водород можно для получения термоядерной энергии, в качестве экологически чистого топлива и для передачи энергии без потерь.