

Водородные картриджи

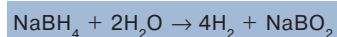


ТЕХНОЛОГИИ

Что еще может быть источником водорода, например на борту автомобиля?

Известно, что водород хорошо растворим во многих металлах, например в некоторых щелочноземельных и металлах платиновой группы. В лабораторной технике уже применяются источники водорода, работающие на этом принципе. Скажем, в баллоне, заполненном магнием, можно растворить водород, а потом потихоньку высвободить его — для этого достаточно просто подогреть баллон. Выделяющийся водород очень чистый (99,999%) и пригоден даже для атомного реактора. Однако у этого метода есть и существенные недостатки: огромная масса такого источника водорода, невысокая скорость высвобождения и сложность управления этим процессом.

Отдельное направление в мировых исследованиях занимают вещества на основе боранов и борогидридов щелочных металлов. Американская компания «Millenium-Cell» предлагает использовать в качестве источника водорода 5%-ный щелочной раствор борогидрида натрия:



Если в раствор опустить рутениевый катализатор, то из него с хорошей скоростью начинает выделяться водород. Такой реакцией управлять довольно просто, а почистить выделяющийся водород можно, скажем, пропустив его через палладиевую мембрану.

Но одна из основных целей водородной энергетики — это экологическая бе-

зопасность и возобновляемость исходных веществ, иначе она теряет свой первоначальный смысл. Образующийся же в этой реакции метаборт натрия неудобно регенерировать в исходный борогидрид в промышленных масштабах, поскольку это требует высоких температур и реакция проходит с малым выходом.

Но и в этом методе есть проблемы. Борогидриды щелочных металлов плохо растворяются в органических растворителях, а водород выделяется с небольшой скоростью.

В этом направлении дальше других продвинулись ученые Института физической химии РАН. Они связали борогидрид натрия с

растворителях, но и реакция выделения водорода с ними становится управляемой — ее скорость можно менять, например, скоростью подачи реагента. Водород получается очень чистым и по качеству не уступает тому, который получен другими методами производства особо чистого водорода. Продукты реакции регенерируемы, а значит, процесс экологичен.

Возможно, такие способы в недалеком будущем принципиально изменят всю схему заправки нестационарных объектов. Топливо не будет необратимо сжигать, а станут использовать картриджи. Такой картридж ставится на борт автомобиля или другого объекта, водород, извлекаемый из картриджа, дает энергию двигателю (см. схему), а после полного расходования картридж возвращается на дозаправку, где производится регенерация исходных веществ.

Конечно, сегодня вряд ли можно применить такую схему, например, для автомобилей с двигателем внутреннего сгорания. Ну действительно, зачем нужно создавать картриджи для получения особо чистого водорода, чтобы потом бездумно жечь его в двигателе внутреннего сгорания? Это все равно что взять дорожный ноутбук последней модели и забивать им гвозди. Гвоздь-то он забьет, но согласитесь, его ведь создали для другого. Что касается картриджей, их следует применять в топливных элементах, работающих с КПД более 70%, где как раз и нужно высокое качество водорода.

А.Ю. Масанов

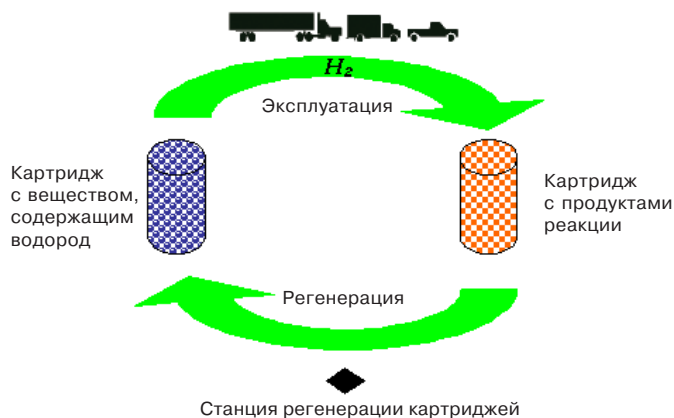
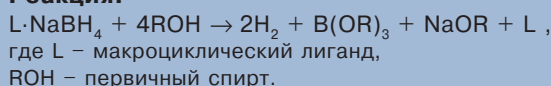


Схема использования водородных картриджей

Водород из борогидрида натрия также выделяется при реакции со спиртами в органических растворах. Огромное преимущество — образующиеся продукты (эфиры бора и алкоголяты натрия) легко регенерируются, превращаясь в исходный борогидрид:

различными бензозамещенными краун-эфирами. Натрий оказался в полости макроцикла, связанный атомами кислорода или азота, а противоионом стал борогидридный анион. Связанные борогидриды не только существенно лучше растворяются в органических

Реакция:



Регенерация:

