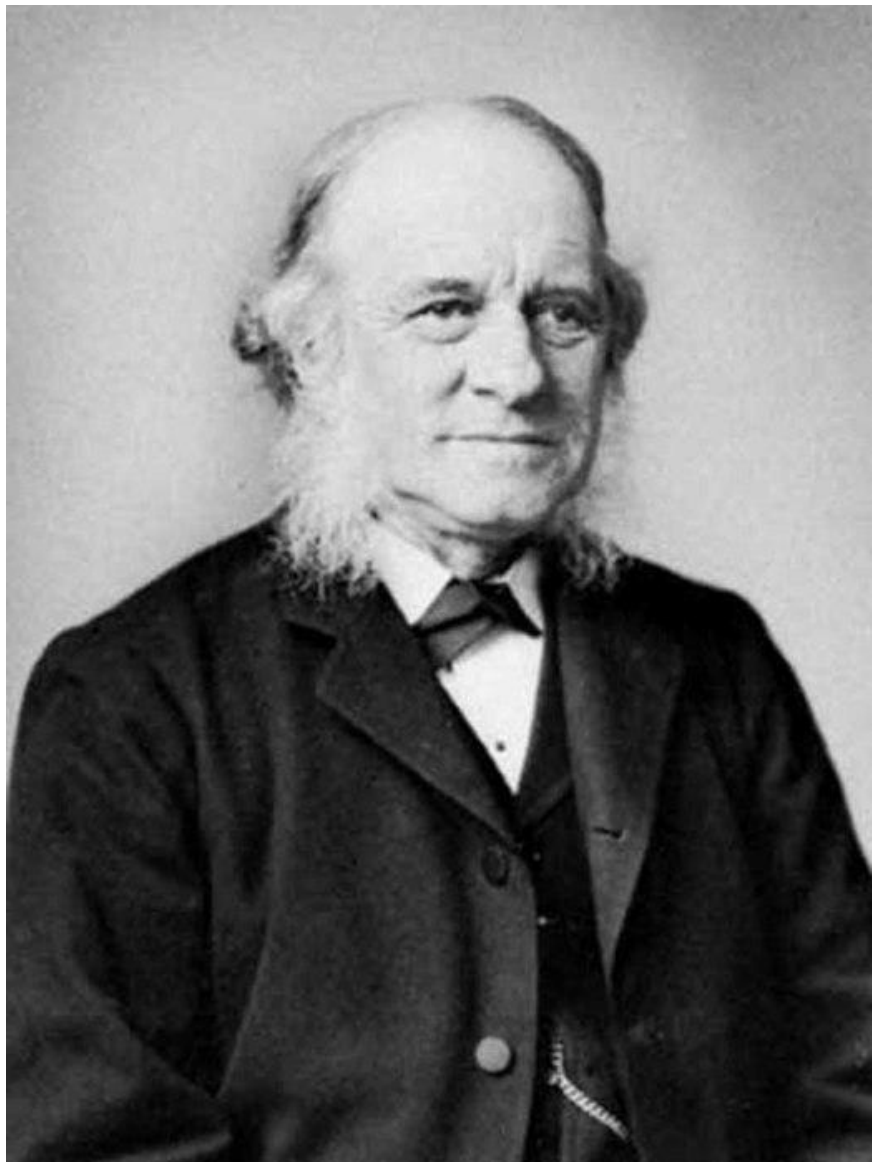


ТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ





Топливные элементы
были открыты в 1839
году английским
физиком и химиком
сэром Вильямом
Грове.

Но сам термин "**топливный элемент**" появился позднее – в 1889 году он был предложен Людвигом Мондом и Чарльзом Лангером, которые пытались создать устройство для выработки электричества из воздуха и угольного газа.

Начало более бурное развитие топливных элементов приходится на 1985-2000 гг. и продолжается до сегодняшнего дня.

ТОПЛИВНЫЙ

ЭЛЕМЕНТ, электрохимический генератор, устройство, обеспечивающее прямое преобразование химической энергии в электрическую. Хотя то же самое происходит в электрических аккумуляторах, топливные элементы имеют два важных отличия:

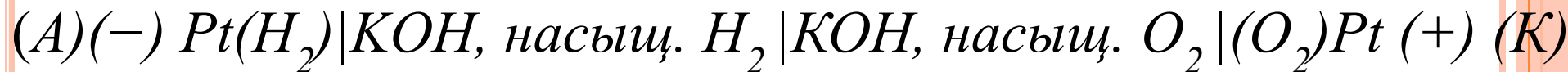
- 1) они функционируют до тех пор, пока топливо и окислитель поступают из внешнего источника;
- 2) химический состав электролита в процессе работы не изменяется, т.е. топливный элемент не нуждается в

Водород-кислородный элемент

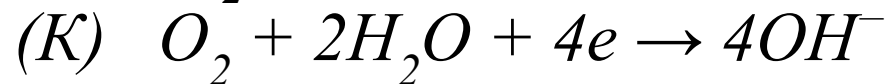
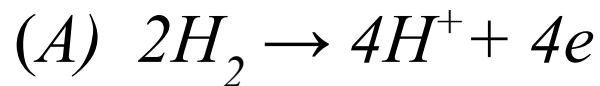
В электрическую энергию превращается та часть химической энергии, освобождающаяся при окислении водорода, которая может быть превращена в работу.

При обратимом протекании процесса к.п.д. такого элемента составляет 83%, а расчетное значение ЭДС равно 1,23 В.

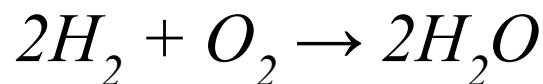
Водород-кислородный элемент можно получить, например, с помощью двух платиновых электродов, погруженных в водный раствор гидроксида калия. Один электрод омывается водородом, другой – кислородом:



В этом элементе окисление водорода и восстановление кислорода пространственно разделены, и ток генерируется в процессе реакций:



т.е. **суммарный процесс** сводится к окислению водорода кислородом:



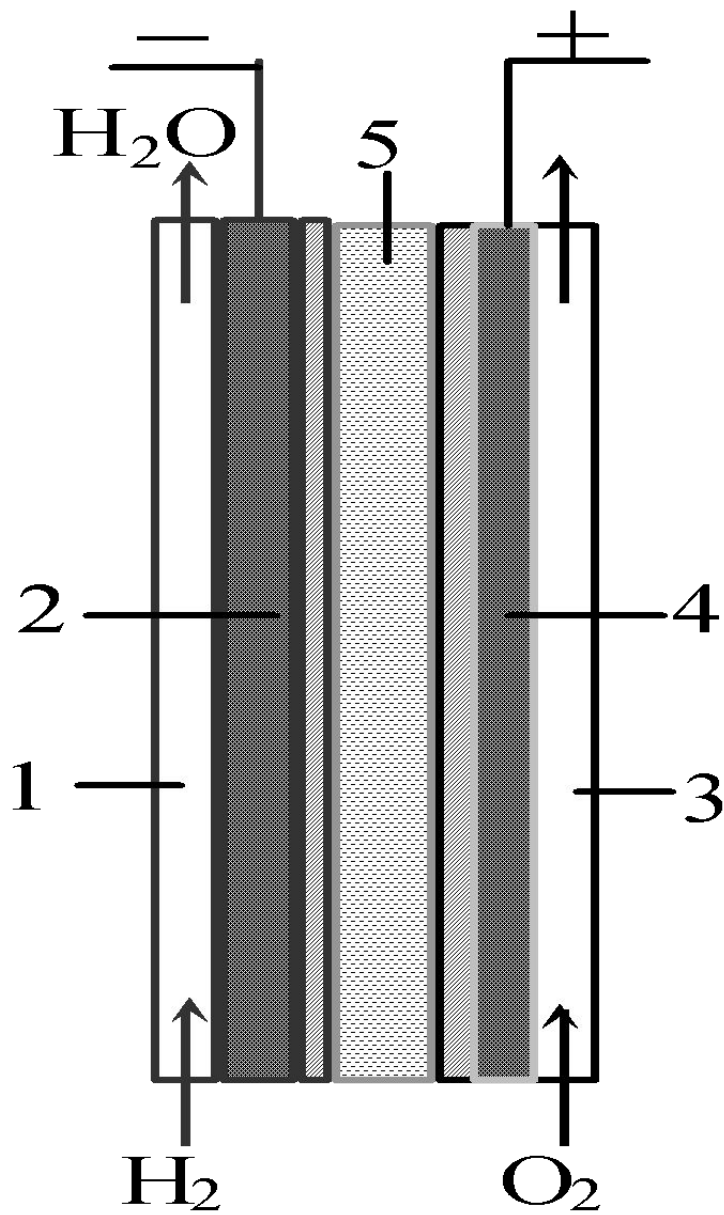


Схема топливного элемента:

1 – камера водорода; 2 – водородный электрод; 3 – камера кислорода; 4 – кислородный электрод; 5 – электролит

Существенным недостатком такого топливного элемента является очень малая плотность тока. Это связано:

во-первых, с тем, что мала скорость самих электрохимических реакций, что приводит к сильной поляризации электродов.

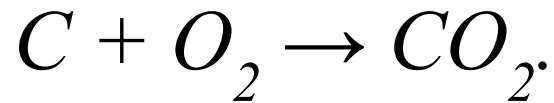
во-вторых, с тем, что газы слабо растворяются в электролите, поэтому скорость подачи активных веществ к электродам также мала.

Для увеличения плотности тока используют:

- повышенные давления и температуры,
- специальные конструкции электродов (шероховатые, пористые, двухслойные, мембранные и др.),
- перемешивание раствора и т.п.

Угольный топливный элемент

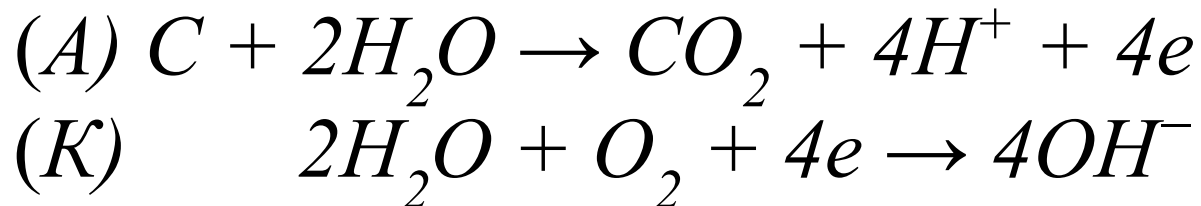
Электрическая энергия вырабатывается за счет реакции



При использовании в качестве электролита какого-либо водного раствора, схему элемента можно представить в виде



а генерирование тока происходит в результате электрохимических процессов:



Теоретически *К.П.Д.* такого элемента близок к
100%

В действительности же известны лишь такие
угольные элементы, которые работают при
высоких температурах (700 – 900° С), но и их *К.*
П.Д. невысок.

Газогенераторный элемент

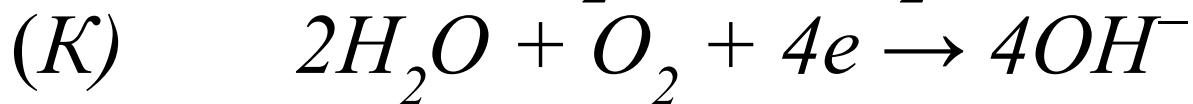
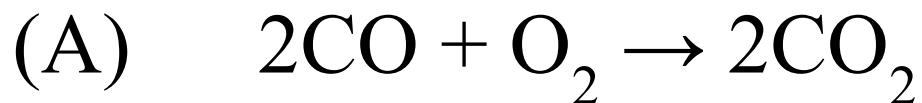
Работает при более низких температурах

(A) (-) CO | раствор электролита | O₂ (+) (K)

в котором происходит окисление CO на электроде:



и генерирование тока обусловлено суммарной реакцией

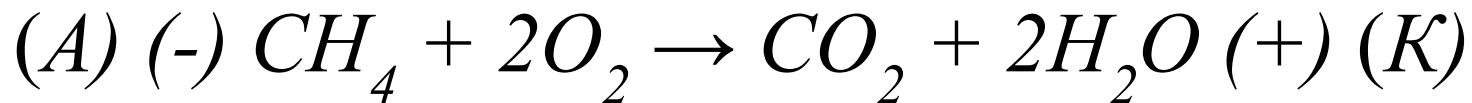


Теоретически К.П.Д. такого
элемента достигает 92%.
Окисление углеводородов
(метана, пропана, бутана и др.) в
таких элементах происходит при
температуре 150 – 300° С.

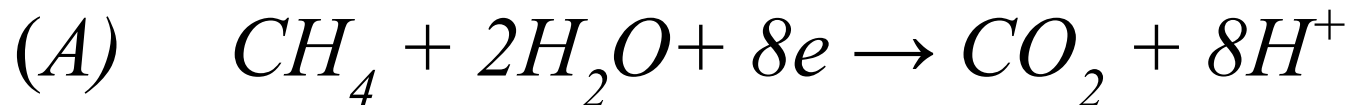
Метановый топливный элемент



получают электрическую энергию в результате реакции



при протекании электрохимических процессов на электродах:



Коэффициент полезного действия.

Для топливных элементов нет термодинамического ограничения коэффициента использования энергии. В существующих топливных элементах от 60 до 70% энергии топлива непосредственно превращается в электричество, и энергетические установки на топливных элементах, использующие водород из углеводородного топлива, проектируются на КПД 40–45%.

Применения

Для широкого применения топливных элементов необходимы значительный технологический прогресс, снижение их стоимости и возможность эффективного использования дешевого топлива. При выполнении этих условий топливные элементы сделают электрическую и механическую энергию движущей силой автомобиля.

Поскольку в топливном элементе конечным продуктом реакции является вода, мы можем утверждать, что он является наиболее чистым с точки зрения экологического воздействия на природу.

Проблема кроется в основном в нахождении эффективного и, самое главное, недорогого способа получения водорода.

Огромные финансовые вложения на развитие топливных элементов и генераторов водорода должны привести к технологическому прорыву в этих вопросах.

Спасибо за
внимание!

