

НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Сухоцкий Альберт Борисович

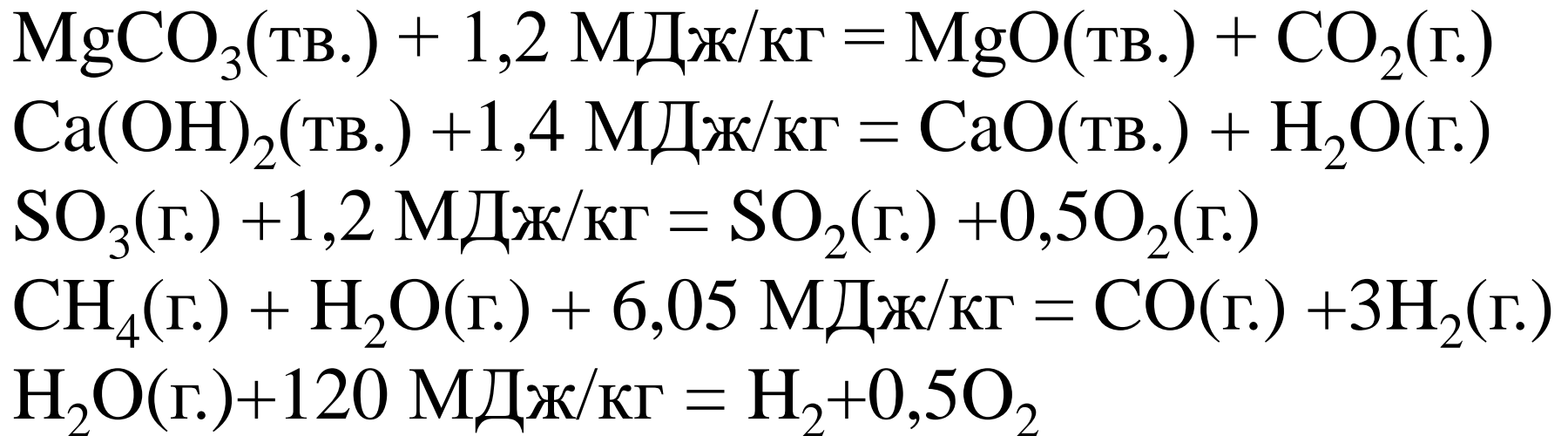
1. Теплохимическое, электрохимическое, электрическое аккумулирование энергии.

2. Выбор типа аккумулятора.

Химическое аккумулирование

Химические аккумуляторы можно разделить на два типа: органические и неорганические.

Термохимическое аккумулирование основано на использовании энергии связей обратимых химических реакций:



Преимущества использование водородного аккумулятора:

- при сгорании водорода образуется только вода, которая может возвращаться в круговорот веществ в природе;
- водород легко улетучивается, а значит не возникает застойных взрывоопасных зон;
- теплота сгорания водорода в 2,8 раза выше по сравнению с бензином;
- в виде газа водород может быть накоплен и передан на большие расстояния без существенных затрат.

Недостатки:

- водород более взрывоопасен, чем метан,
- сложность хранения водорода (объемная теплота сгорания водорода в три раза меньше, чем у природного газа),
- все известные способы получения водорода из воды имеют низкий КПД (менее 60%).

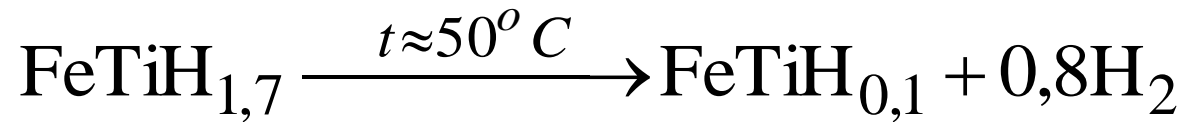
Способы получения водорода:

1. электролиз,
2. высокотемпературное нагревание.

$$T = 2700 \text{ К.}$$

Способы хранения водорода:

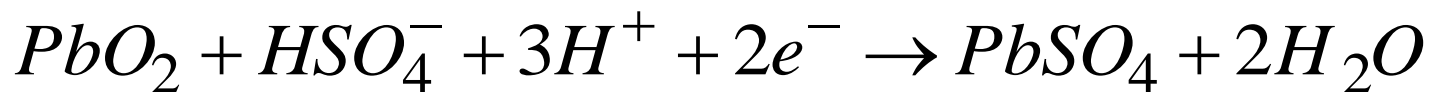
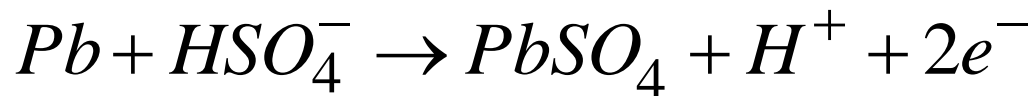
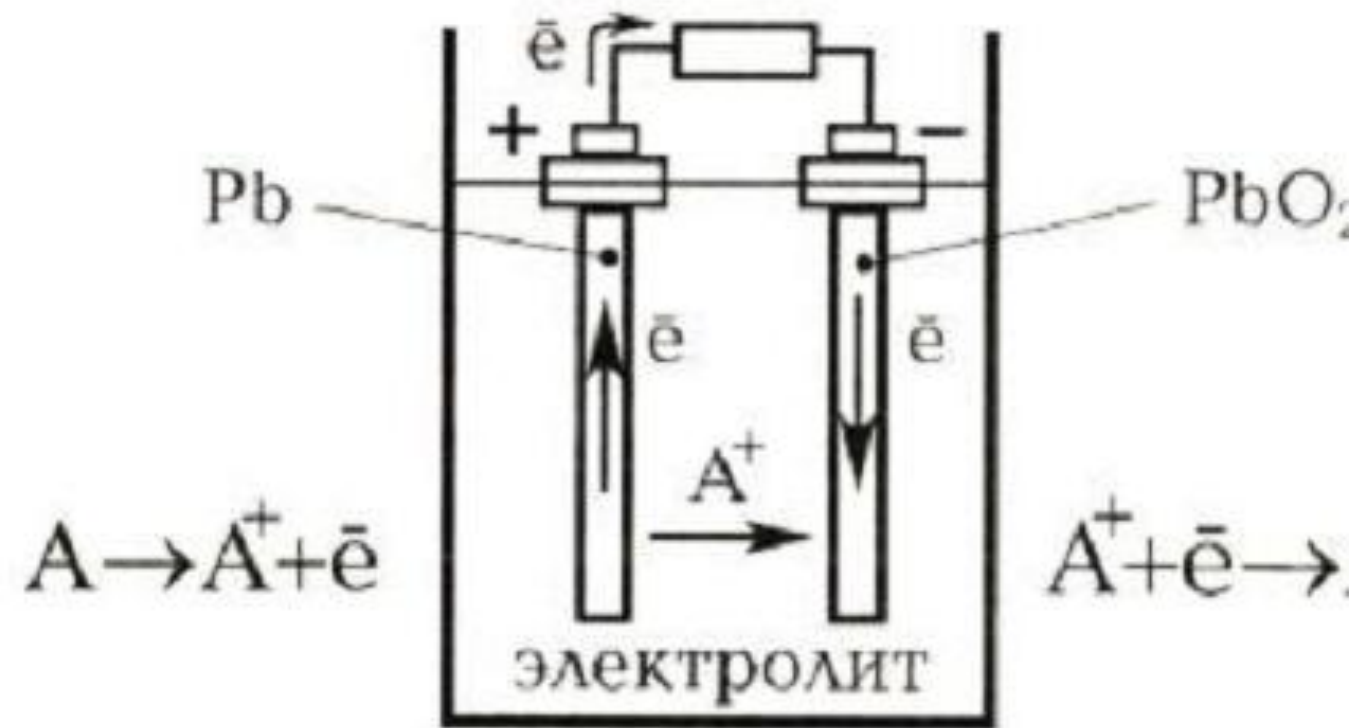
- в сжатом состоянии,
- в сжиженном состоянии (температура конденсации 20 К),
- в виде металлогидридов



Электрохимическое аккумулирование



Свинцово-кислотный аккумулятор состоит из двух пластинок-электродов (свинец и диоксид свинца), помещенных в проводящий раствор-электролит (серная кислота).



Достоинства свинцово-кислотного аккумулятора:

1. Простота обслуживания
2. Стабильность напряжения при изменении температуры и нагрузки

Свинцово-кислотный аккумулятор имеет ряд недостатков:

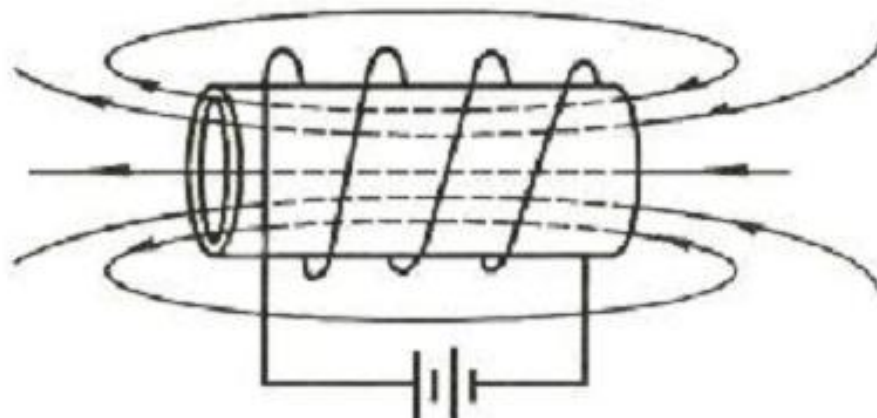
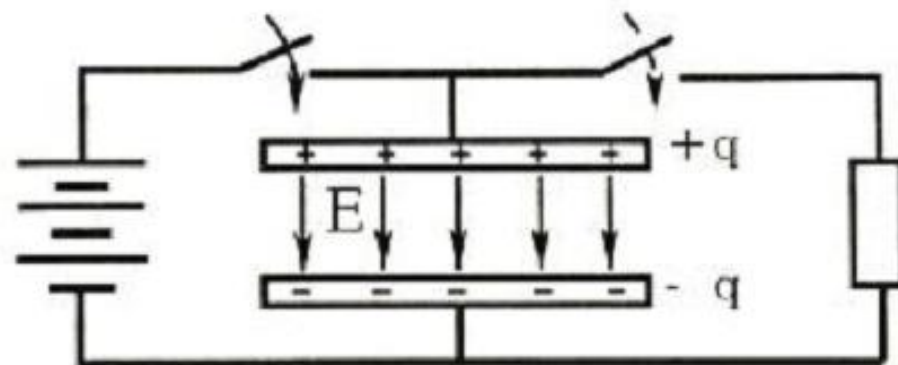
1. низкую плотность энергии, т.е. плотность энергии на единицу веса аккумулятора,
($\approx 0,06$ МДж/кг – 15% от идеального кислотного-свинцового аккумулятора)
2. низкий КПД,
3. небольшой срок службы.
4. вырабатывает постоянный ток.

Электрохимические системы аккумуляторов

Название аккумулятора	Положительные пластины	Электролит	ЭДС, В	Отрицательные пластины
Свинцовый	PbO_2	H_2SO_4	2,1	Pb
Серебряно-цинковый	AgO	KOH	1,85	Zn
Никель-цинковый	$Ni(OH)_2$	KOH	1,85	Zn
Серебряно-кадмиевый	AgO	KOH	1,41	Cd
Железо-никелевый	$Ni(OH)_2$	KOH	1,4	Fe
Кадмиево-никелевый	$Ni(OH)_2$	KOH	1,36	Cd

Электрическое аккумулярование

Электроаккумуляторы делятся на электростатические и индуктивные.



Достоинства –

- простота,
- небольшой вес,
- качественная аккумулируемая энергия.

Недостатки –

- низкая плотность,
- самопроизвольная разрядка.

Выбор типа аккумулятора проводят по трем параметрам:

- **эффективность (обычно определяющая оценка),**
- **габариты (например, в автомобиле),**
- **вес (например, в авиации или космонавтике).**

Аккумулялирующие системы и их характеристики

Система	Плотность энергии		Удельная стоимость, долл./МДж	Коэффициент отдачи энергии, %
	МДж/кг	МДж/л		
Тепловая				
1.с насыщ. и ненасыщ. жидкостью	0,2	0,2	0,01-0,3	70-90
2.с твердым телом (чугун)	0,05	0,4	5	50-90
3.с фазовым переходом (пар $p = 15$ МПа)	2,2	0,02	0,1	60-70
4.Сорбционная	0,25	0,29	0,5	70-80
Теплохимическая водородная при $p = 15$ МПа	140	1	0,1-10	40-60

Система	Плотность энергии		Удельная стоимость, долл./МДж	Коэффициент отдачи энергии, %
	МДж/кг	МДж/л		
Электрическая				
1.конденсаторы	-	10^{-6}		70-80
2.электромагниты	-	10^{-3}		90-95
Электрохимическая				
1.свинцово-кислотная	0,1	0,29	10	70-80
2.натрий-серная	0,65	350	10	70-80
3.литиева-титановая (Li/NiS ₂)	0,48	-	10	70-80
Механическая				
1.гидравлическая	0,001	0,001	13	70-80
2.инерционная	0,05	0,15-0,4	20	75-85
3.пневматическая (воздух при $p = 2$ МПа)	0,02-2	2	3	45-50