



Водород □□□



Каким бывает водород

Газ

Первый в таблице Менделеева и самый распространенный во Вселенной элемент большинству знаком из школьной химии. Газ, состоящий из молекул H_2 , в 14,5 раз легче воздуха, бесцветен и не имеет запаха.

Жидкость

При -253 градусах Цельсия (и давлении в одну атмосферу) превращается в такую же бесцветную жидкость с рекордно низкой плотностью — 70 граммов на литр.

Твердое вещество

Если температуру понизить еще на шесть градусов (до $-259^\circ C$), водород затвердевает в виде белого порошка.

Металл

При сверхвысоких давлениях (возможных, например, в недрах планет-гигантов) водород скорее всего превратится в сверхлегкий металл и начнет проводить электричество. Но пока что однозначных доказательств нет — это только гипотеза.

Самый,
самый,
самый...



СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306
307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324
325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342
343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378
379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396
397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414
415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432
433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468
469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486
487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504
505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522
523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558
559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576
577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594
595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612
613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630
631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648
649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666
667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684
685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702
703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738
739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756
757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774
775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792
793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828
829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846
847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864
865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882
883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918
919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936
937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954
955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972
973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990
991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008
1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026
1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044
1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062
1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080
1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098
1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116
1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134
1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152
1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170
1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188
1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206
1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224
1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242
1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260
1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278
1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296
1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314
1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332
1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350
1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368
1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386
1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404
1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422
1																	

Самый, самый, самый...

Водород – самый распространенный химический элемент во Вселенной. Он составляет примерно половину массы Солнца и большинства звезд, является основным элементом в межзвездном пространстве и в газовых туманностях.



На краю огромного молекулярного облака в Единороге, на расстоянии около 3 тысяч световых лет, темные волокна пыли четко вырисовываются на фоне светящегося водорода.

В видимом свете самая сильная из этих эмиссионных линий находится в красной части спектра и известна как "Альфа-линия водорода", или просто H α .

Самый, самый, самый...

Распространен водород и на Земле.

Здесь он находится в связанном состоянии – в виде соединений. Так, вода содержит 11% водорода по массе, глина – 1,5%.

В виде соединений с углеродом водород входит в состав нефти, природных газов, всех живых организмов.

Немного свободного водорода содержится в воздухе, но его там совсем мало – всего 0,00005%. Он попадает в атмосферу из вулканов.

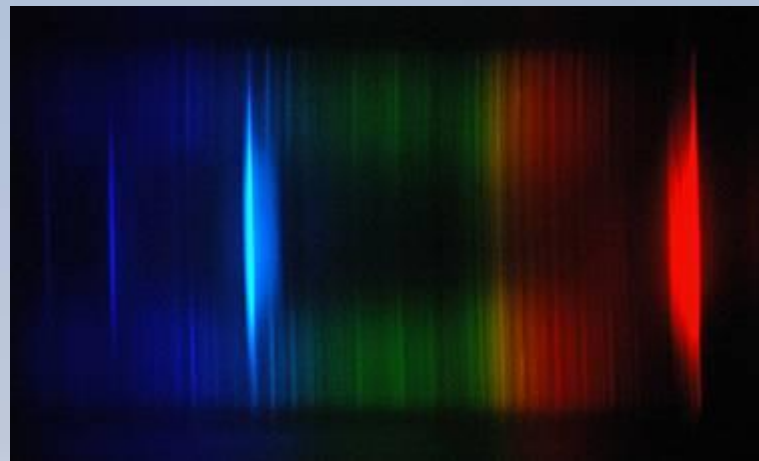


Самый, самый, самый...

Жидкий водород – самая легкая жидкость (плотность $0,067 \text{ г/см}^3$ при температуре -250°C).

Твердый водород – самое легкое твердое вещество (плотность $0,076 \text{ г/см}^3$).

Атомы водорода – самые маленькие из всех атомов.



Спектр атома водорода

Самый, самый, самый...

Молекулы водорода тоже очень маленькие. Поэтому этот газ легко проходит через самые тонкие щели.

Резиновый шарик, надутый водородом, «худеет» намного быстрее шарика, надутого воздухом: молекулы водорода понемногу просачиваются через мельчайшие поры в резине.



Самый, самый, самый...

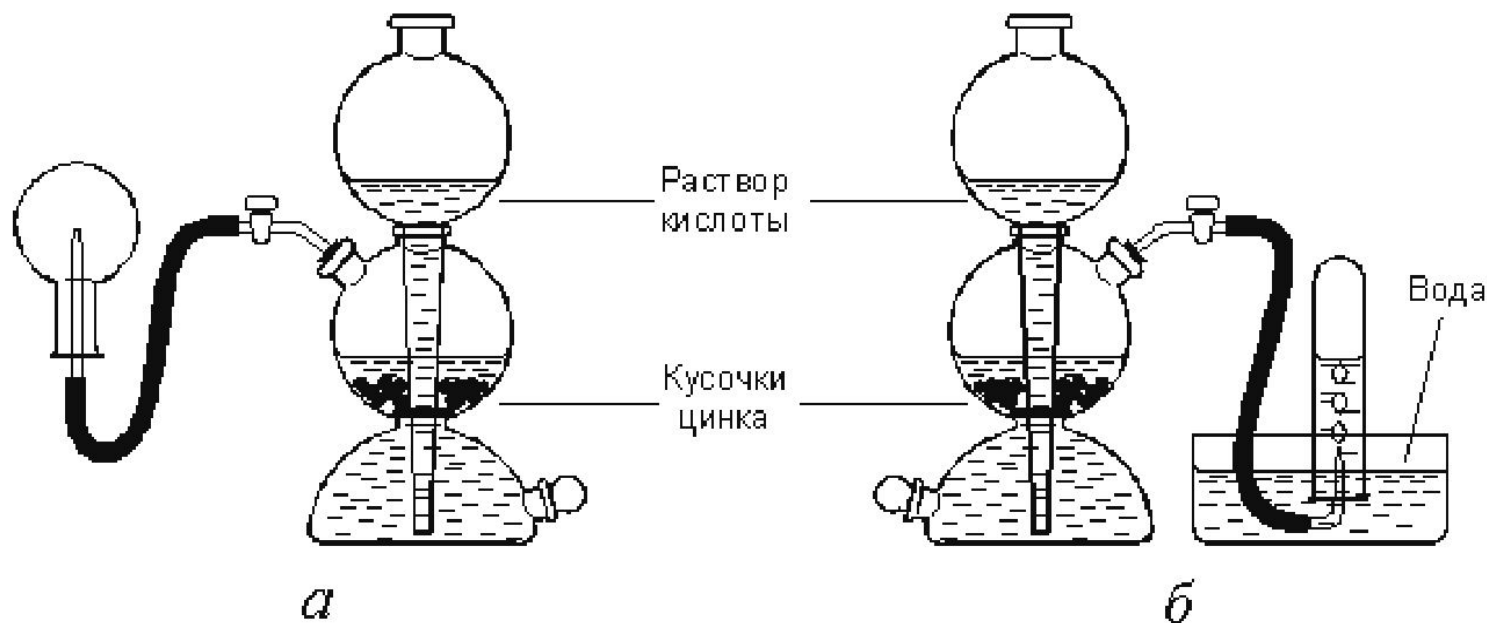


Рис. 10.2. Получение водорода в аппарате Киппа.
Водород собирают путем вытеснения воздуха (а) или воды (б).

Водород плохо растворим в воде: при 0°C растворимость составляет менее 0,02 см³/мл, но хорошо растворим в некоторых металлах (губчатое железо и других), особенно хорошо — в металлическом палладии (около 850 объемов водорода в 1 объеме металла).

Самый, самый, самый...

Если вдохнуть водород и начать разговаривать, то частота издаваемых звуков будет втрое выше обычной.

Происходит это потому, что высота звука, издаваемая свистком, органной трубой или голосовым аппаратом человека, зависит не только от их размеров и материала стенок, но и от газа, которым они наполнены. Чем больше скорость звука в газе, тем выше его тон. Скорость звука зависит от массы молекул газа. Молекулы водорода значительно легче молекул азота и кислорода, из которых состоит воздух, и звук в водороде распространяется почти вчетверо быстрее, чем в воздухе. Однако вдыхать водород рискованно: в легких он неминуемо смешается с остатками воздуха и образует гремучую смесь.

И если при выдохе поблизости окажется огонь...

Применение водорода



Водород используют в основном для получения аммиака, который нужен для производства удобрений и многих других веществ.

Применение водорода



Из жидких растительных масел с помощью водорода получают твердые жиры, похожие на сливочное масло и другие животные жиры.

Их используют в пищевой промышленности.

Применение водорода

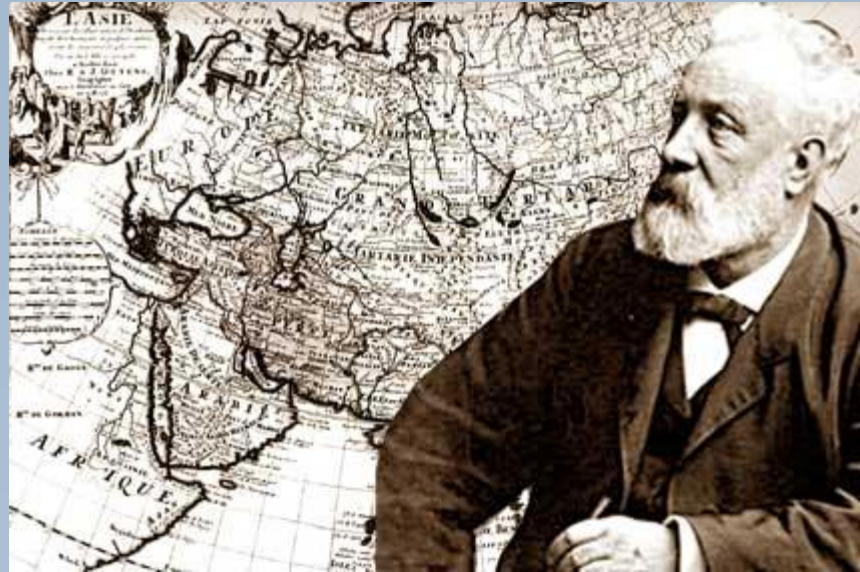
При производстве изделий из кварцевого стекла требуется очень высокая температура. Горелка с водородно-кислородным пламенем дает температуру выше 2000 градусов, при которой кварц легко плавится.



Применение водорода



Водород используют во многих химических лабораториях. Его хранят под давлением в стальных баллонах, которые для безопасности с помощью специальных хомутов прикрепляют к стене или даже выносят во двор, а газ поступает в лабораторию по тонкой трубке.



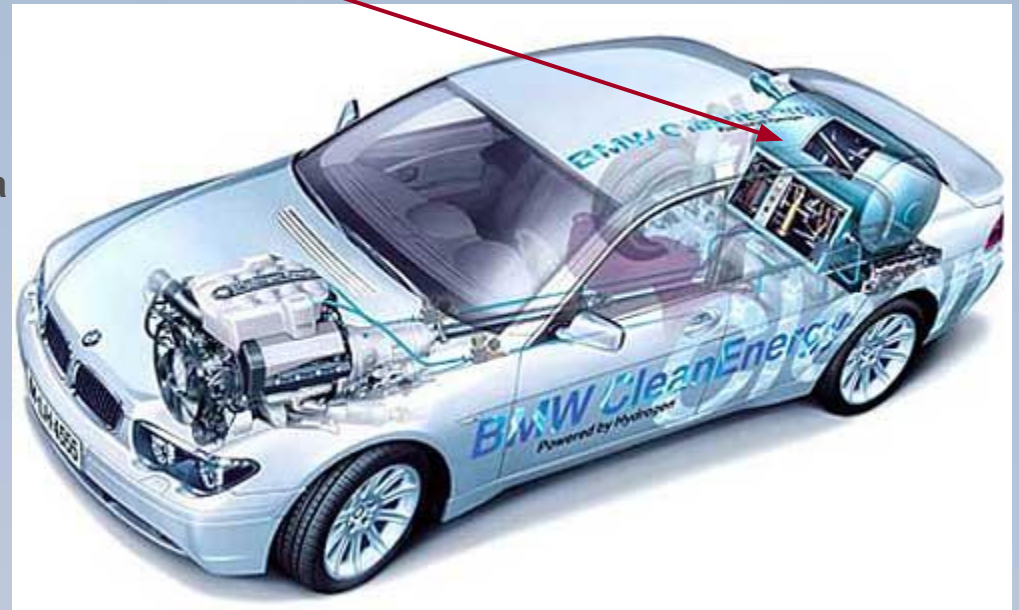
«...я думаю, что воду когда-нибудь будут употреблять как топливо, что водород и кислород, которые входят в её состав, будут использованы вместе или поодиночке и явятся неисчерпаемым источником света и тепла, значительно более интенсивным, чем уголь...»

Жюль Верн, «Таинственный остров», 1875 г.

Эти слова великого фантаста XIX века взяты в качестве эпиграфа для брошюры, выпущенной к экспозиции BMW Group в Мюнхене в 2000 году.

На сегодняшний день существуют пока лишь опытные и экспериментальные образцы транспортных и энергетических систем (не считая ракетной техники), использующих в качестве топлива водород. Например, опытные автомобили фирмы BMW имеют **криогенные баки с запасом водорода**, обеспечивающего пробег без дозаправки в 320 км. Существуют опытные автомобили и заправочные станции в Германии и США. Значительные успехи в разработке опытных образцов водородных баков достигнуты в Японии.

В нашей стране экспериментальные исследования с автомобилями и ДВС, работающими на водороде, проводились еще в 1980-е годы в Институте проблем машиностроения в Харькове. В настоящее время над водородным автомобилем работают на фирме ОАО «Автоваз», в «Центральном научно-исследовательском автомобильном и автомоторном институте «НАМИ» и др.

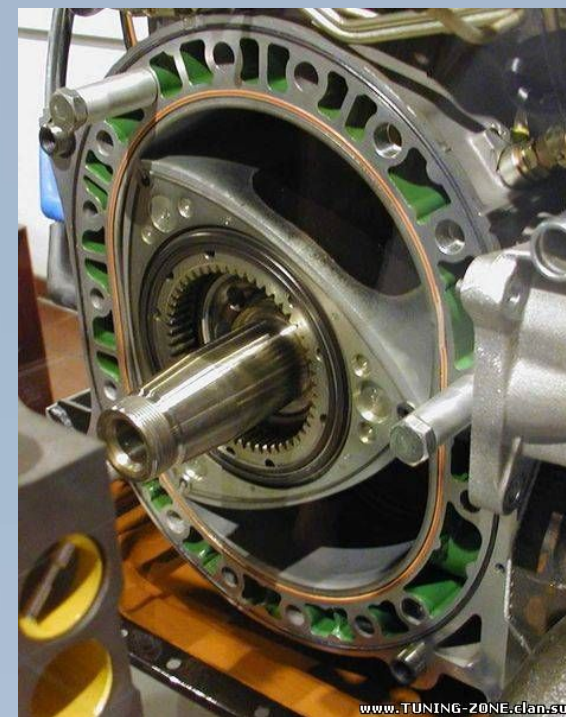
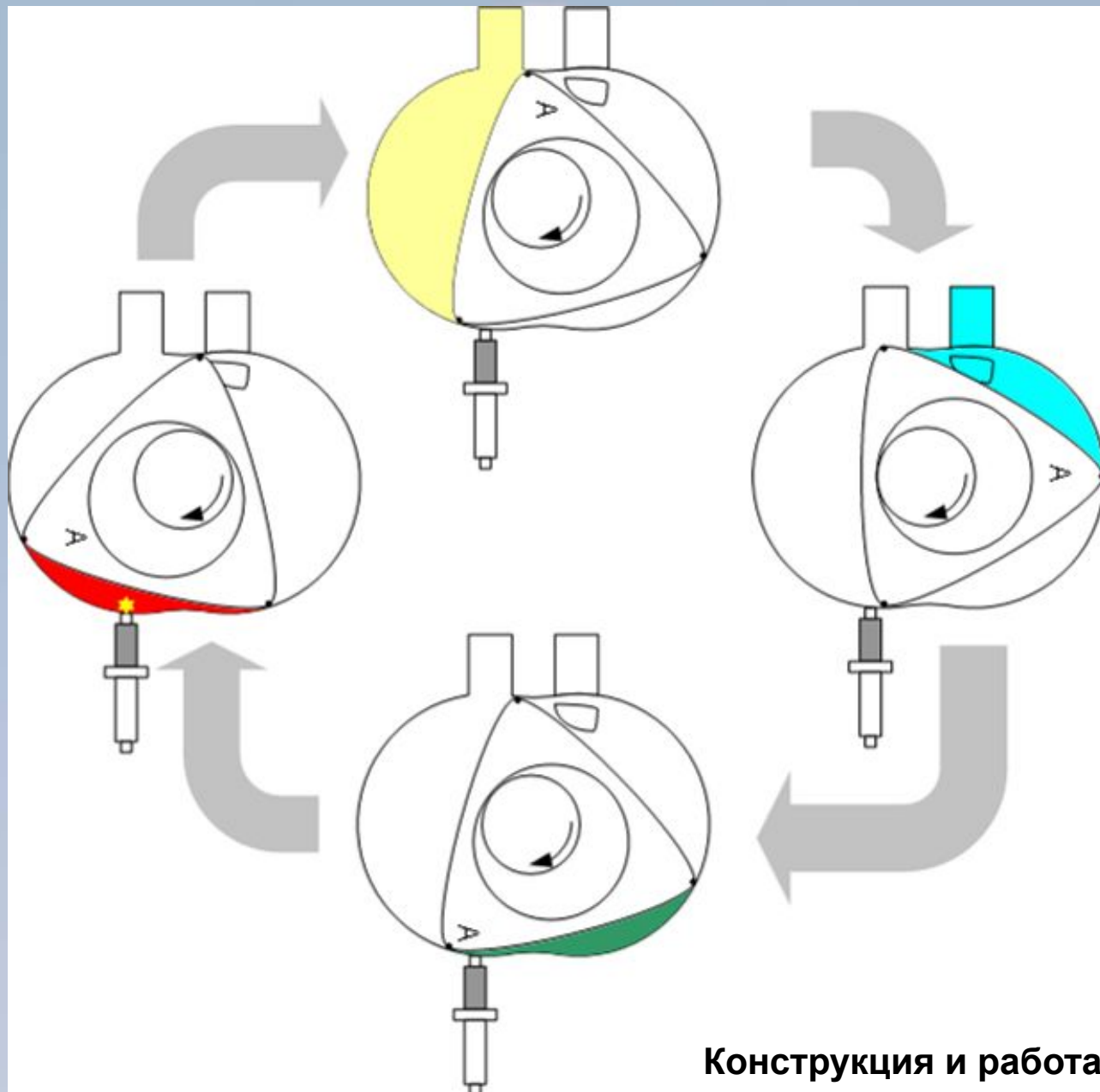




Тема альтернативных углеводородным источникам топлива возникла достаточно давно ввиду того, что запасы нефти, газа и угля все-таки невозполнимы и должны когда-нибудь закончиться. Кроме того, сам факт горения углерода представляет собой негатив ввиду образования CO и CO₂.

Окись углерода - ядовитое соединение, загрязняющее атмосферу, а двуокись - ответственна за глобальное потепление и парниковый эффект. Причем, в мире существует четкая тенденция к увеличению потребления топлива .



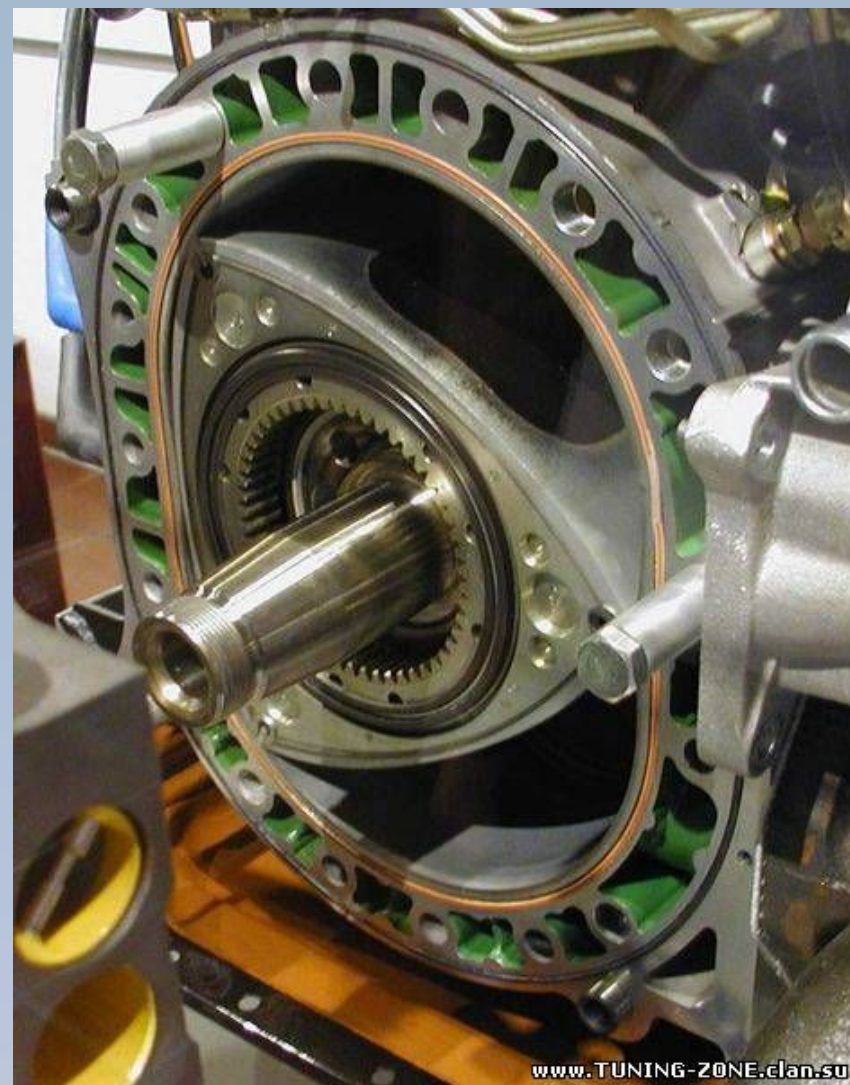


Конструкция и работа роторного двигателя

Особо отмечается предрасположенность РПД для работы на водороде. Фирма Mazda провела большой объем исследовательских работ по применению водорода в качестве топлива для автомобильного ДВС. РПД при небольшой модернизации позволяет использовать водород в качестве топлива. Поэтому фирмой было заявлено, что в “водородной” программе предпочтение отдано РПД.



Copyright 2000, Keveney.com





**28.09.08 Шелищ Борис.
100 лет со дня рождения**

«Водородный лейтенант».

Водородные автомобили появились в нашей стране еще в 1941 году, в блокадном Ленинграде.

Тогда город от вражеских самолетов охраняли аэростаты, а лебедки для их подъема стояли на «полупанках» ГАЗ-АА и приводились от основного двигателя.



Почти 400
аэростатов
заграждения были
у подразделений,
обеспечивающих
противовоздушную
оборону
Ленинграда.

Тот самолет, который рисковал, натыкался крыльями на стальные тросы. Затем срабатывал закрепленный под аэростатом инерционный агрегат. Сам аэростат отсоединялся, а на конце троса открывался тормозной парашют с фугасной миной. Если трос не разрезал крыло, авиалайнер подрывала мина. Чтобы аэростат поднимался на большую высоту, в него закачивали водород. Операция взлет-спуск осуществлялся с помощью лебедки грузовика "ГАЗ", прозванного в народе "полуторкой".

Самый, самый, самый...



Поскольку в осажденном городе бензина катастрофически не хватало, техник-лейтенант Борис Шелищ предложил использовать в качестве топлива отработанный водород из самих аэростатов. Так как машинам не надо было двигаться, водород подавался из большого матерчатого шара-газгольдера, лежащего рядом.



Нынешние сторонники водородных автомобилей, упоминая о Шелище, забывают указать, что во время испытаний взорвался газгольдер, сгорели два аэростата, что сам изобретатель был контужен... Кстати, о том, насколько опасен водород, мир узнал еще в 1937 году, когда в считанные секунды сгорел гигантский дирижабль Гинденбург, оболочка которого была наполнена водородом.

Однако доработанная система лейтенанта Шелища получила «добро», и, как утверждают историки, ею было оснащено немало «полуторок» в Ленинграде и Москве.

После войны водородные эксперименты были забыты, и о них вспомнили только в восьмидесятых годах, когда были построены бензо-водородные Волга, автопогрузчик, ЗИЛ-130 и «рафик».

ЭТО был первый и до сих пор единственный в мировой практике случай массового применения водорода в автомобильных двигателях. После прорыва блокады Ленинграда появился бензин, да и нужда в аэростатах вскоре отпала.



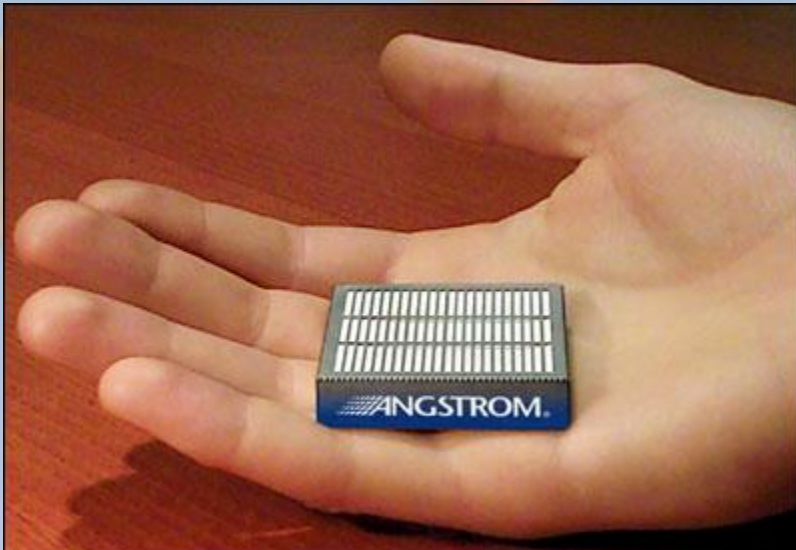
Водород сегодня...

Выдающихся успехов в деле внедрения водородных топливных элементов в мобильные телефоны добилась канадская компания Angstrom Power.

В течение шести месяцев они работали над тем, чтобы уменьшить габариты собственной топливно-энергетической установки под названием Micro Hydrogen и оптимизировать ее для использования в сотовых. В январе 2008 года на выставке 2008 International CES в Лас-Вегасе она продемонстрировала свою разработку в паре с мобильным телефоном Motorola SLVR L7 без какой-либо доработки последнего.



Водород сегодня...



Заправка батареи занимает всего несколько минут, а работает телефон вдвое дольше, чем от штатного аккумулятора.

Для доказательства безопасности своего детища канадцы бросали телефон с топливными элементами на раскаленную решетку барбекю, и тот не взрывался. Компания предполагает, что к 2010 году ей удастся сделать свою технологию массовой и запустить свои батареи в продажу.

Заполните на схеме разделы 1, 2, 5

