


Jak definiuje się wodorki?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Grafika interaktywna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Jak definiuje się wodorki?

Jeden z wodorków, chlorowodór, naturalnie występuje w gazach wulkanicznych.
Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Wodorki są substancjami chemicznymi, zawierającymi w swojej budowie atom wodoru oraz atom innego pierwiastka. Mają szerokie zastosowanie w chemii, mogą służyć w reakcjach chemicznych jako reduktory, czyli związki powodujące zmianę stopnia utlenienia związków chemicznych. Niektóre wodorki, jak wodorek wapnia – CaH_2 , używany jest do otrzymywania wodoru w stanie gazowym. Wodorki mogą być związkami nieorganicznymi, a także organicznymi, np. metan – CH_4 . Jak otrzymać wodorki? Jaki posiadają charakter chemiczny?

Twoje cele

- Wyjaśnisz, na czym polegają zmiany wartościowości pierwiastków bloku *s* i *p* względem wodoru.
- Przeanalizujesz nomenklaturę wodorków.
- Przedstawisz główne metody otrzymywania wodorków.

Przeczytaj

Wodorki to związki wodoru z innymi pierwiastkami. Ze względu na skład, wodorki możemy podzielić na:

- wodorki niemetali – związki, w których wodór występuje na **+I stopniu utlenienia**;
- wodorki metali – związki, w których wodór występuje na **-I stopniu utlenienia**.

Zmiany wartościowości pierwiastków bloku *s* i *p* względem wodoru

Pierwiastki chemiczne mogą tworzyć wodorki metali i niemetali. Tworzą je głównie pierwiastki bloku *s* i *p*, jak na poniższej grafice.

	1																18	
1		2																
2																		
3			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
4	blok s		blok d										blok p					
5																		
6																		
7	I	II											III	IV	III	II	I	

Metale **bloków s i p** przyjmują w wodorkach stopnie utlenienia **od I do III**, stopień utlenienia niemetali rośnie **od -IV** dla niemetali grupy 14. **do -I** dla niemetali grupy 17.

Pierwiastki chemiczne mogą tworzyć wodorki metali i niemetali.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Pierwiastki bloku *d* tworzą z wodorem tzw. wodorki metaliczne (śródwęzłowe). W większości nie można wyrazić ich prostymi wzorami, ponieważ są to związki niestechiometryczne.

Nomenklatura i wzory

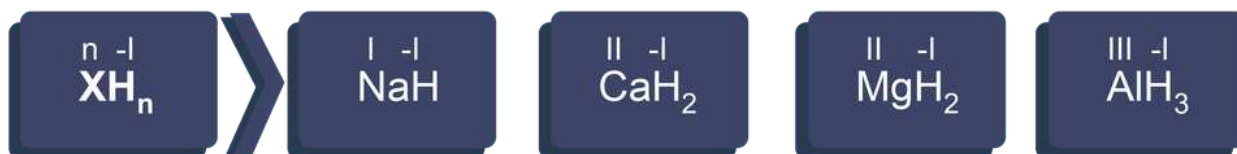
Wzory sumaryczne wodorków tworzy się poprzez umieszczenie pierwiastka bardziej elektroujemnego po prawej stronie. Zatem poprawny zapis dla tego typu związku z sodem to NaH, a nie HNa. Do ustalenia wzoru sumarycznego wodorków ważne jest ustalenie, z jakim typem związku mamy do czynienia i jaki jest stopień utlenienia pierwiastka macierzystego (innego niż wodór), który go tworzy:

Wodorki pierwiastków 1. i 13. grupy układu okresowego

Wzory wodorków pierwiastków grupy 1. i 13. włącznie zapisuje się następująco:



- *M* – atom metalu lub niemetalu grupy 1., 2., 13., 14., 15. oraz metale bloku *d*;
- H – symbol wodoru;
- *n* – indeks stechiometryczny, będący, co do wartości, równy stopniowi utlenienia metalu.



Wzory wodorków pierwiastków grupy 1. i 16.

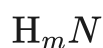
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nazwy takich wodorków tworzymy przez podanie słowa „wodorek” oraz podanie nazwy pierwiastka w dopełniaczu:

- NaH – **wodorek** sodu;
- CaH_2 – **wodorek** wapnia;
- MgH_2 – **wodorek** magnezu;
- AlH_3 – **wodorek** glinu.

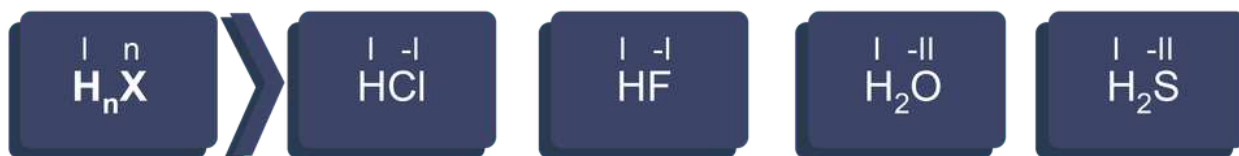
Wodorki pierwiastków 16. i 17. grupy układu okresowego

Wzory wodorków 16. i 17. grupy układu okresowego można zapisać ogólnie:



- N – atom niemetalu grupy 16. i 17.;

- H – atom wodoru;
- m – indeks stechiometryczny, będący, co do wartości, równy wartości bezwzględnej ze stopnia utlenienia atomu niemetalu, połączonego z atomem wodoru.



Wzory wodorków 16. i 17. grupy układu okresowego

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nazwy tych wodorków tworzymy przez połączenie nazwy pierwiastka ze słowem „wodór” za pomocą litery „o”:

- HCl – chlorow**odór**;
- HF – fluorow**odór**;
- H₂S – siarkow**odór**;
- H₂O – dla tego związku zwyczajowo stosujemy nazwę: **woda**.

Oczywiście dopuszczalne jest stosowanie nazw „woderek fluoru” w miejsce „chlorowodór”, czy „woderek siarki” w miejsce „siarkowodór”, etc. Jako ciekawostkę należy wskazać, że nazwą zalecaną dla tlenku wodoru, czyli wody, jest oksydan, a dla amoniaku – (wodorku azotu) azan.

Pozostałe

Do innych znanych wodorków niemetalu można zaliczyć następujące związki:

- związek wodoru z azotem na –III stopniu utlenienia: NH_3 (amoniak);
- związek wodoru z fosforem na –III stopniu utlenienia: PH_3 ;
- związek wodoru z krzemem: SiH_4 .

Nazwa wodorku	Wzór wodorku	Stopień utlenienia pierwiastka macierzystego
wodorek litu	LiH	I
wodorek sodu	NaH	I
wodorek potasu	KH	I
wodorek rubidu	RbH	I
wodorek wapnia	CaH_2	II
wodorek strontu	SrH_2	II
wodorek miedzi(I)	CuH	I
wodorek chromu(I)	CrH	I
wodorek skandiu(III)	ScH_3	III
metan	CH_4	–IV
benzen	C_6H_6	–I
monosilan	SiH_4	–IV
wodorek arsenu	AsH_3	–III
amoniak (azan)	NH_3	–III

Nazwa wodorku	Wzór wodorku	Stopień utlenienia pierwiastka macierzystego
siarkowodór (sulfan)	H ₂ S	–II
fluorowodór	HF	–I

Przykład 1

Ustal wzór sumaryczny wodorku wapnia.

Wapń występuje w drugiej grupie głównej układu okresowego pierwiastków. Jego stopień utlenienia zatem to II. Analizując tę informację w kontekście wzoru ogólnego wodorków metali:



Otrzymujemy wzór wodorku wapnia:



Przykład 2

Ustal nazwę wodorku SiH₄.

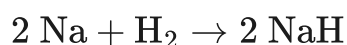
Dla wodorków niemetali moglibyśmy zastosować dwie alternatywne nazwy. Jedna, opisowa, polega na zastosowaniu słowa „wodorek”, a następnie określenie, czego (dopełniacz) ten wodorek jest. W tym wypadku byłby to wodorek krzemu. Drugi sposób to połączenie nazwy pierwiastka ze słowem „wodór” za pomocą litery „o”, zatem krzemowodór.

Wodorki można otrzymać różnymi metodami:

- bezpośrednia synteza w określonych warunkach (czasami w obecności katalizatora), np.:
 - wodorki niemetali, np.



- wodorki metali, np.



- inne wybrane przykłady, np.
 - $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ – substraty są stopione;
 - $3 \text{LiH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{AlH}_3 + 3 \text{LiCl}$ (reakcja zachodzi w środowisku eteru).

Słownik

metale

(łac. *metallum* gr. *métallon* „kopalnia”, „kruszec”) substancje odznaczające się dobrym przewodnictwem elektrycznym i cieplnym, charakterystycznym połyskiem, dużą wytrzymałością mechaniczną oraz plastycznością

niemetale

substancje, które, w odróżnieniu od metali, są złymi przewodnikami ciepła i elektryczności; niemetale stanowią około 20% wszystkich pierwiastków chemicznych. Do typowych niemetali należą: fluorowce, tlen, azot, siarka, fosfor oraz helowce

stopień utlenienia

to ładunek jonu, w jaki przekształciłby się atom danego pierwiastka, gdyby wszystkie tworzone przez niego wiązania miały charakter jonowy

reduktor

chemiczna substancja, która oddaje elektrony substancji redukowanej, sama zaś ulega utlenieniu. Stopień utlenienia reduktora po reakcji się zwiększa

Bibliografia

Krzczkowska M., Loch J., Mizera A., *Repetytorium chemia: Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa–Bielsko-Biała 2010.

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Jakie są rodzaje wodorków dostępne w układzie okresowym pierwiastków? Jakie wodorki tworzą poszczególne pierwiastki? Przeanalizuj grafikę interaktywną, a następnie wykonaj poniższe zadania.

The image shows a periodic table of elements with the following columns of data for each element: atomic number (Z), atomic mass (A_r), symbol, and name. The element Carbon (C) is highlighted in green. A legend above the table defines the columns: 'liczba atomowa' (atomic number) points to the number '6', 'względna masa atomowa' (atomic mass) points to '12.01', 'symbol' points to 'C', and 'nazwa' (name) points to 'węgiel' (carbon).

Z	A _r	Symbol	Nazwa													
1	1.01	H	wodór													
2	4.00	He	hel													
3	6.94	Li	lit													
4	9.01	Be	beryl													
5	10.81	B	bor													
6	12.01	C	węgiel													
7	14.01	N	azot													
8	16.00	O	tlen													
9	19.00	F	fluor													
10	20.18	Ne	neon													
11	22.99	Na	sód													
12	24.31	Mg	magnez													
13	26.98	Al	glin													
14	28.09	Si	krzem													
15	30.97	P	fosfor													
16	32.07	S	siarka													
17	35.45	Cl	chlor													
18	39.95	Ar	argon													
19	39.10	K	potas													
20	40.08	Ca	wapń													
21	44.96	Sc	skand													
22	47.87	Ti	tytan													
23	50.94	V	wanad													
24	52.00	Cr	chrom													
25	54.94	Mn	mangan													
26	55.85	Fe	żelazo													
27	58.93	Co	kobalt													
28	58.69	Ni	nikel													
29	63.38	Cu	miedź													
30	65.38	Zn	cynek													
31	69.72	Ga	gal													
32	72.63	Ge	german													
33	74.92	As	arsen													
34	78.96	Se	selen													
35	79.90	Br	brom													
36	83.80	Kr	krypton													
37	85.47	Rb	rubid													
38	87.62	Sr	stront													
39	88.91	Y	cyttr													
40	91.22	Zr	cyrkon													
41	92.91	Nb	niob													
42	95.96	Mo	molibden													
43	(98)	Tc	technet													
44	101.07	Ru	ruten													
45	102.91	Rh	rod													
46	106.42	Pd	pallad													
47	107.87	Ag	srebro													
48	112.41	Cd	kadm													
49	112.41	In	ind													
50	114.82	Sn	ołów													
51	121.76	Sb	antymon													
52	127.60	Te	tellur													
53	126.90	I	jod													
54	131.29	Xe	ksenon													
55	132.91	Cs	cezj													
56	137.33	Ba	bar													
57	175.07	La	lantan													
58	175.07	Ce	cej													
59	175.07	Pr	praseodym													
60	175.07	Nd	neodym													
61	175.07	Pm	promet													
62	175.07	Sm	samar													
63	175.07	Eu	europ													
64	175.07	Gd	gadolin													
65	175.07	Tb	terb													
66	175.07	Dy	dyspra													
67	175.07	Ho	holm													
68	175.07	Er	erb													
69	175.07	Tm	terb													
70	175.07	Yb	ytterb													
71	175.07	Lu	lutet													
72	175.07	La-Lu	lantanowce													
73	175.07	Hf	hafn													
74	175.07	Ta	tantal													
75	175.07	W	wolfram													
76	175.07	Re	ren													
77	175.07	Os	osm													
78	175.07	Ir	iryt													
79	175.07	Pt	platyna													
80	175.07	Au	złoto													
81	175.07	Hg	rtęć													
82	175.07	Tl	tal													
83	175.07	Pb	ołow													
84	175.07	Bi	bismut													
85	175.07	Po	polon													
86	175.07	At	astat													
87	175.07	Rn	radon													
88	175.07	Fr	francj													
89	175.07	Ra	rad													
90	175.07	Ac-Lr	aktynowce													
91	175.07	Rf	rutherford													
92	175.07	Db	dubi													
93	175.07	Sg	sejg													
94	175.07	Bh	boh													
95	175.07	Hs	henc													
96	175.07	Mt	mejt													
97	175.07	Ds	damoc													
98	175.07	Rg	rosg													
99	175.07	Cn	kopernik													
100	175.07	Nh	nh													
101	175.07	Fl	flamencj													
102	175.07	Mc	moskow													
103	175.07	Lv	lawrencj													
104	175.07	Ts	tenes													
105	175.07	Og	ogancj													
106	175.07	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	
121	175.07	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136
137	175.07	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152
153	175.07	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
169	175.07	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184
185	175.07	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	175.07	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216
217	175.07	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232
233	175.07	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248
249	175.07	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
265	175.07	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	175.07	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296
297	175.07	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312
313	175.07	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328
329	175.07	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344
345	175.07	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	175.07	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376
377	175.07	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392
393	175.07	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408
409	175.07	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424
425	175.07	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	175.07	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456
457	175.07	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472
473	175.07	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488
489	175.07	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504
505	175.07	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
521	175.07	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536
537	175.07	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552
553	175.07	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568
569	175.07	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584
585	175.07	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
601	175.07	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616
617	175.07	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632
633	175.07	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648
649	175.07	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664
665	175.07	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680
681	175.07	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696
697	175.07	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712
713	175.07	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728
729	175.07	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744
745	175.07	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760
761	175.07	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776
777	175.07	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792
793	175.07	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808
809	175.07	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824
825	175.07	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840
841	175.07	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856
857	175.07	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872
873	175.07	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888
889	175.07	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904
905	175.07	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920
921	175.07	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936
937	175.07	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952
953	175.07	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968
969	175.07	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984
985	175.07	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DAXnUBu9n>

Grafika interaktywna pt. „Jak definiuje się wodorki?” Opracowano na podstawie dostępnej literatury: Hübener S., [w:] Encyclopedia of Physical Science and Technology, Third Edition, 2003; Degtyareva V. F., Crystal structure of gold hydride, „Journal of Alloys and Compounds” 2015, t. 645, nr 1, s. S128-S131; Messer C. E., Park M. K., Dissociation pressures and related thermodynamic functions and hydrogen solution parameters in the systems PrH₂PrH₃, NdH₂NdH₃, and SmH₂SmH₃. General considerations for the related lanthanide and actinide hydride systems, „Journal of the Less Common Metals” 1972, t. 26, nr 2, s. 235-246; Mueller W. M., Blackledge J. P., Libowitz G. G., Metal Hydrides, 196

Ćwiczenie 2

Określ, do jakiego rodzaju wodorków należy NH_3 . Podaj przykład innych wodorków tego samego rodzaju.

Ćwiczenie 3

Który pierwiastek spełnia równocześnie następujące warunki:

1. atom ma trzy powłoki elektronowe;
2. tworzy tlenek typu $E_2\text{O}$?

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ustal wzór sumaryczny wodorku cyny i wskaż wartościowość budujących go pierwiastków.

Wzór sumaryczny:

Stopień utlenienia H:

Stopień utlenienia Sn:

Ćwiczenie 2



Zaznacz poprawną odpowiedź.

Jaką funkcję w świetle teorii Lewisa pełni wodorek glinu AlH_3 ?

- Jest zasadą Lewisa, ponieważ może przyjąć parę elektronową od innej cząsteczki.
- Jest kwasem Lewisa, ponieważ może oddać parę elektronową innej cząsteczce.
- Jest kwasem Lewisa, ponieważ może przyjąć parę elektronową od innej cząsteczki.

Ćwiczenie 3



Selenowodór to wodorek niemetalu. Podaj jego wzór oraz nazwę roztworu, który otrzymamy po rozpuszczeniu tego związku w wodzie.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 4



Poniżej podano kilka informacji dotyczących substancji A oraz substancji B. Wiedząc dodatkowo, że substancja A w reakcji z substancją B tworzy tzw. salmiak, wpisz nazwy tych substancji.

Substancja A	Substancja B
wodorek niemetalu	wodorek niemetalu
gaz cięższy od powietrza	gaz lżejszy od powietrza
po rozpuszczeniu w wodzie otrzymuje się roztwór o odczynie kwasowym	po rozpuszczeniu w wodzie otrzymuje się roztwór o odczynie zasadowym

Odpowiedź:

Ćwiczenie 5



Podaj dwa przykłady związków (wzór i nazwa), w których atom wodoru występuje na I stopniu utlenienia, i dwa przykłady związków (wzór i nazwa), w których atom wodoru występuje na $-I$ stopniu utlenienia.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Uzupełnij poniższą tabelę, wskazując wartościowości pierwiastków względem wodoru, nazwy wodorków i wzory wodorków.

Grupa układu okresowego pierwiastków	Stopień utlenienia metalu/niemetalu w wodorku	Wzór sumaryczny	Nazwa wodorku
1	<input type="text"/>	NaH	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	wodorek baru
13	<input type="text"/>	BH ₃	<input type="text"/>
14	<input type="text"/>	CH ₄	<input type="text"/>
15	<input type="text"/>	<input type="text"/>	wodorek azotu/amoniak
16	<input type="text"/>	<input type="text"/>	wodorek siarki/siarkowodór/sulfan
17	-I	HBr	<input type="text"/>

bromek wodoru/bromowodór

wodorek węgla(IV)/metan

wodorek boru/boran

-III

BaH₂

NH₃

H₂S

-III

wodorek sodu

I

II

-II

-IV

Ćwiczenie 7



Określ rodzaj wiązania chemicznego w wodorku potasu i przedstaw mechanizm jego tworzenia.

Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Z podanych wzorów sumarycznych wodorków utwórz szereg tak, aby zaznaczona strzałkami zmiana podanych własności była zgodna z prawdą. Podane wodorki podziel ze względu na stan skupienia w warunkach pokojowych.



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

wodorki w stanie stałym:

CH₄

LiH

NH₃

BeH₂

H₂O

HF

(BH₃)₂

wodorki w stanie ciekłym:

wodorki w stanie gazowym:

Ćwiczenie 9



H_2S , H_2Se i H_2Te spalają się w powietrzu słabym płomieniem, dając, w przypadku dostatecznego dopływu tlenu, odpowiednie ditlenki oraz parę wodną. W przypadku niedostatecznego dopływu tlenu, wydziela się siarka, selen lub tellur w stanie wolnym oraz para wodna.

Zapisz równania ogólne (używając w miejsce symbolu S, Se, Te symbol X) obrazujące przemiany wybranych wodorków grupy 16., zachodzące w przypadku dostatecznego i niedostatecznego dostępu tlenu.

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jak definiuje się wodorki?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum ogólnokształcące, technikum

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

6) klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków; opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

6) klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny wodorku; wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków; opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wyjaśnia, na czym polegają zmiany wartościowości pierwiastków bloku *s* i *p* względem wodoru;
- analizuje nomenklaturę wodorków;
- przedstawia główne metody otrzymywanie wodorków.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- pogadanka;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- grafika interaktywna;
- termometr.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca zespołowa.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i pogadanka. Nauczyciel wykorzystuje informacje zawarte we wprowadzeniu do e-materiału, zadaje pytanie „Gdzie mogą być wykorzystane wodorki?”.
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów, którzy odpowiadają na pytanie „Jakie mogą być rodzaje wodorków?”.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej z e-materiału – w sekcji „Przeczytaj” – układ okresowy pierwiastków chemicznych z podziałem na bloki i omawia razem z uczniami wartościowości pierwiastków.
2. Uczniowie analizują treści zawarte w e-materiale w sekcji „Przeczytaj”, dotyczące zasad tworzenia nazw i wzorów sumarycznych wodoroków. Po wyznaczonym czasie, nauczyciel kieruje pogadanką, zadaje pytanie, a uczniowie udzielają odpowiedzi.
3. Nauczyciel podaje przykładowe nazwy wodoroków lub wzory sumaryczne, a uczniowie podchodzą do tablicy i zapisują odpowiednio – wzór sumaryczny wodoroku lub nazwę systematyczną.
4. Nauczyciel proponuje uczniom samodzielną pracę z grafiką interaktywną. Uczniowie zapoznają się z poleceniem i wykonują zawarte w medium ćwiczenia.
5. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętna osoba z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne kwestie, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji, mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

1. Na zakończenie nauczyciel stosuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów. Uczniowie, na skali temperatury, zaznaczają małymi kolorowymi samoprzylepnymi karteczkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia, które wynikają z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. Jeżeli ze skali będzie wynikał niski poziom temperatury, uczniowie zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Grafika interaktywna może służyć uczniom jako pomoc podczas przygotowania się do lekcji czy pracy kontrolnej.

Materiały pomocnicze:

Nauczyciel przygotowuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów oraz małe kolorowe samoprzylepne karteczki dla uczniów.

