

DUM č. 1 v sadě

24. Ch-2 Anorganická chemie

Autor: Aleš Mareček

Datum: 26.09.2014

Ročník: 2A

Anotace DUMu: Materiál je určen pro druhý ročník čtyřletého a šestý ročník víceletého studia jako doprovodná prezentace pro výuku a vlastní studium celku vodík.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vodík

historie: v roce 1671 R. Boyle zjistil, že působením kyseliny sírové na železo vzniká hořlavý plyn

v roce 1781 H. Cavendish zjistil, že při explozi směsi vodíku a kyslíku vzniká voda, která byla do té doby považovaná za prvek.

název hydrogenium – vodu tvořící – navrhl A. L. Lavoisier v roce 1783

výskyt: vodík je nejrozšířenějším prvkem ve vesmíru.

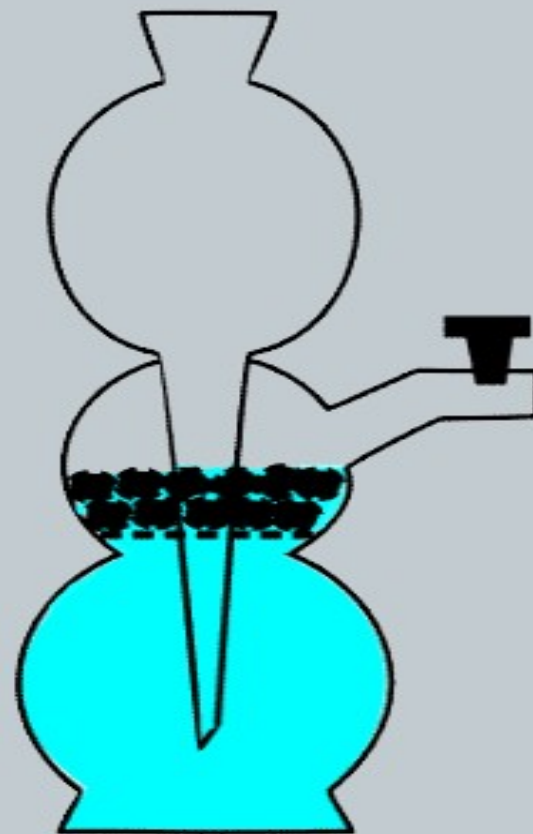
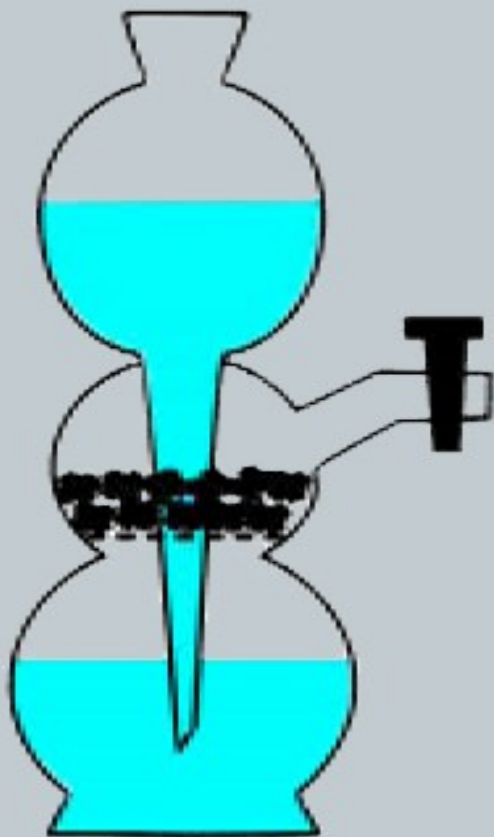
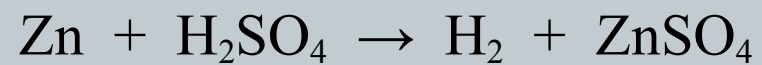
nesloučený se vyskytuje v plynném obalu Slunce a stálic a v mlhovinách.

na Zemi existuje pouze ve sloučeninách.

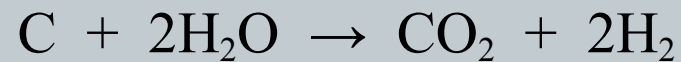
nejvíce vodíku je vázáno ve vodě, která pokrývá dvě třetiny zemského povrchu.

vodík je součástí veškeré živé homoty a patří mezi makrobiogenní prvky.

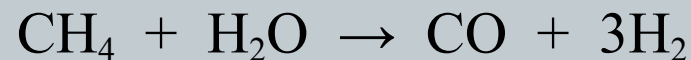
příprava: vodík se nejčastěji připravuje reakcí zředěné kyseliny sírové se zinkem v Kippově přístroji



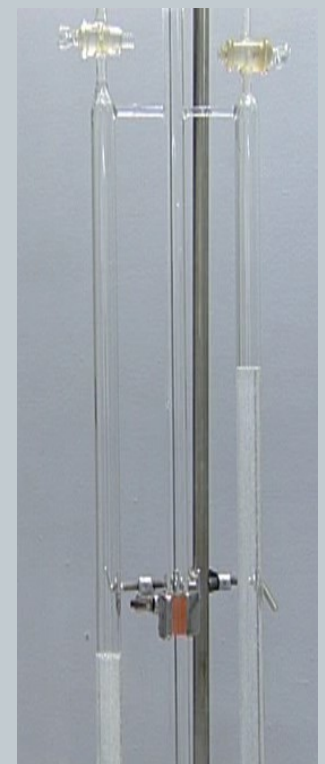
výroba: průmyslově se vodík vyrábí přeháněním vodní páry přes rozžhavený koks



další metodou je reakce methanu s vodní parou. Reakce je katalyzována niklem a probíhá za teploty 1100 °C



velmi čistý vodík se vyrábí elektrolýzou zředěného roztoku kyseliny sírové



vlastnosti: vodík je prvním prvkem první skupiny periodické soustavy prvků

	1
1	${}^1_1\text{H}$
2	${}^3_3\text{Li}$
3	${}^{11}_{11}\text{Na}$
4	${}^{19}_{19}\text{K}$
5	${}^{37}_{37}\text{Rb}$
6	${}^{55}_{55}\text{Cs}$
7	${}^{87}_{87}\text{Fr}$

vodík je nekov; ostatní prvky 1. skupiny jsou kovy

přírodní vodík je směsí tří izotopů:

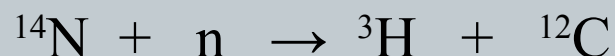
lehkého vodíku neboli procia – ${}^1_1\text{H}$

těžkého vodíku - tzv. deuteria – ${}^2_1\text{H}$ – užívá se též značka D

a tritia – ${}^3_1\text{H}$ – užívá se též značka T

deuterium se v přírodě vyskytuje ve vodě ve formě D_2O

tritium se vyskytuje v horních vrstvách atmosféry, kde vzniká jadernou reakcí



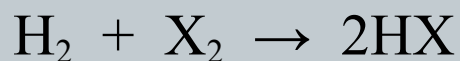
vodík je za normálních podmínek plyn, lehčí než vzduch (bod varu $-252,8\text{ }^{\circ}\text{C}$)

vodík tvoří dvoatomové molekuly – H_2 – atomy jsou v nich poutány jednoduchou vazbou

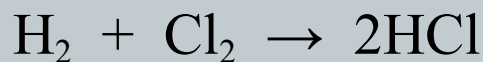
vodík, jako jediný nekov první skupiny, má výrazně vyšší elektronegativitu (2,1) než ostatní prvky první skupiny

v průběhu většiny chemických reakcí vystupuje vodík jako redukční činidlo

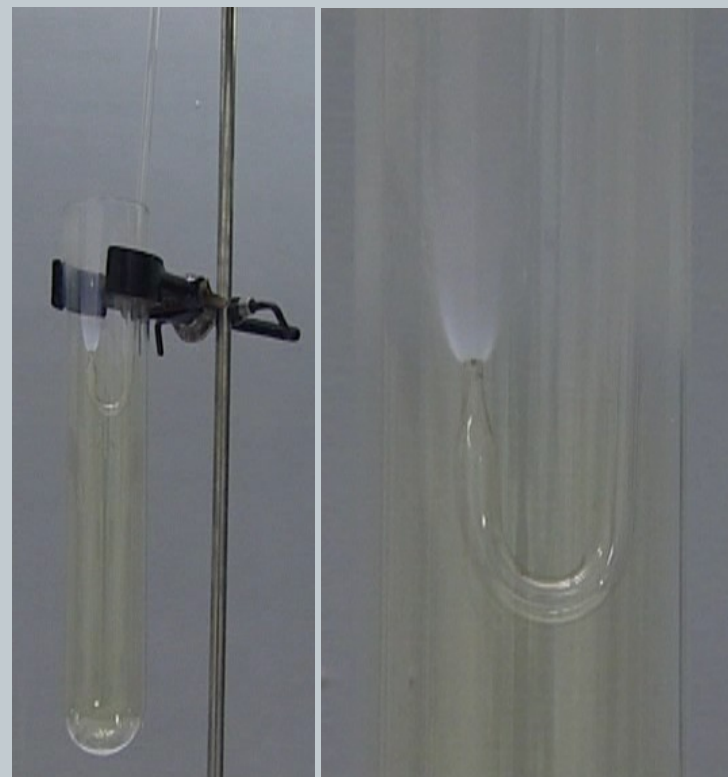
vodík reaguje se všemi halogeny



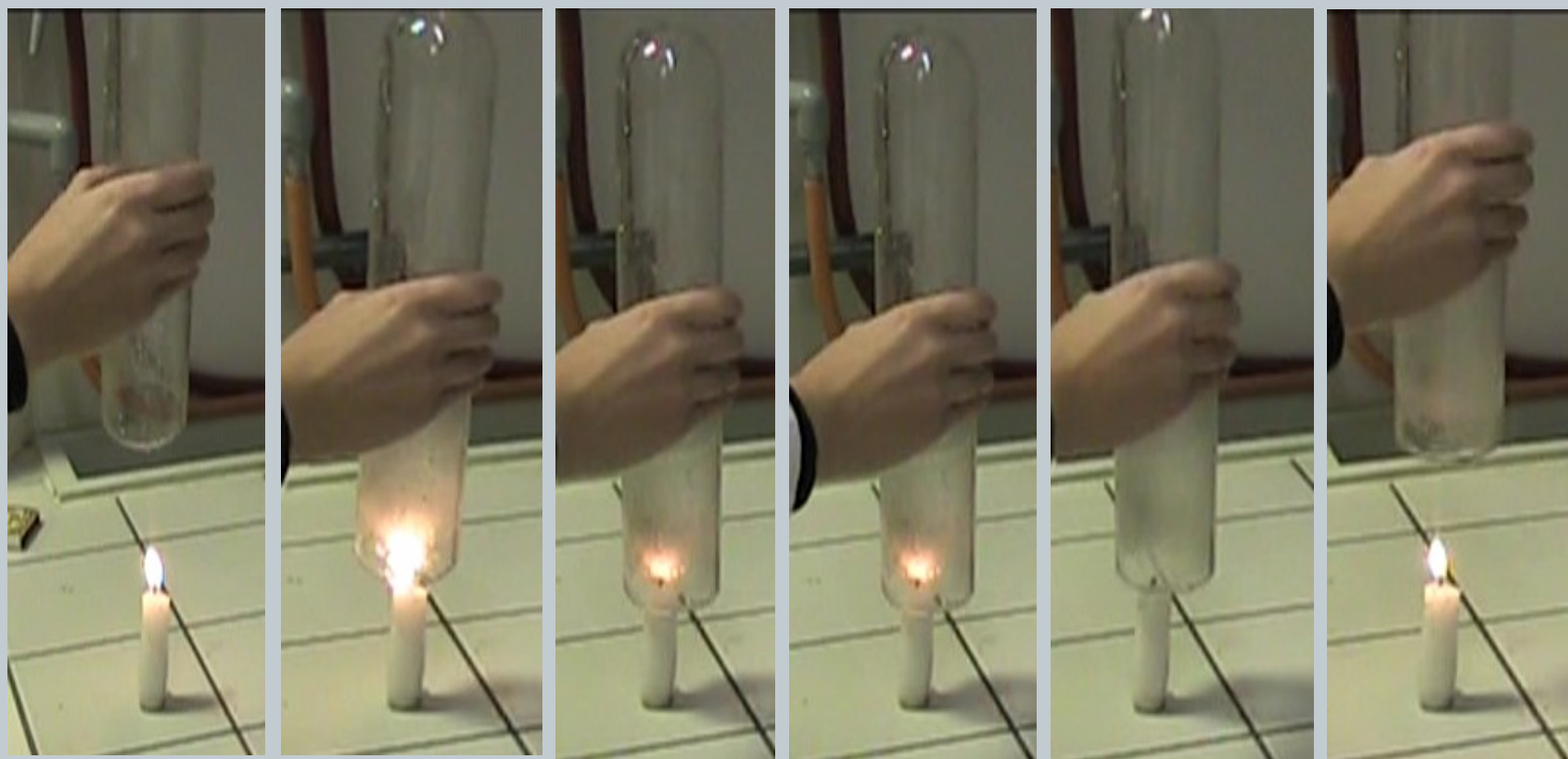
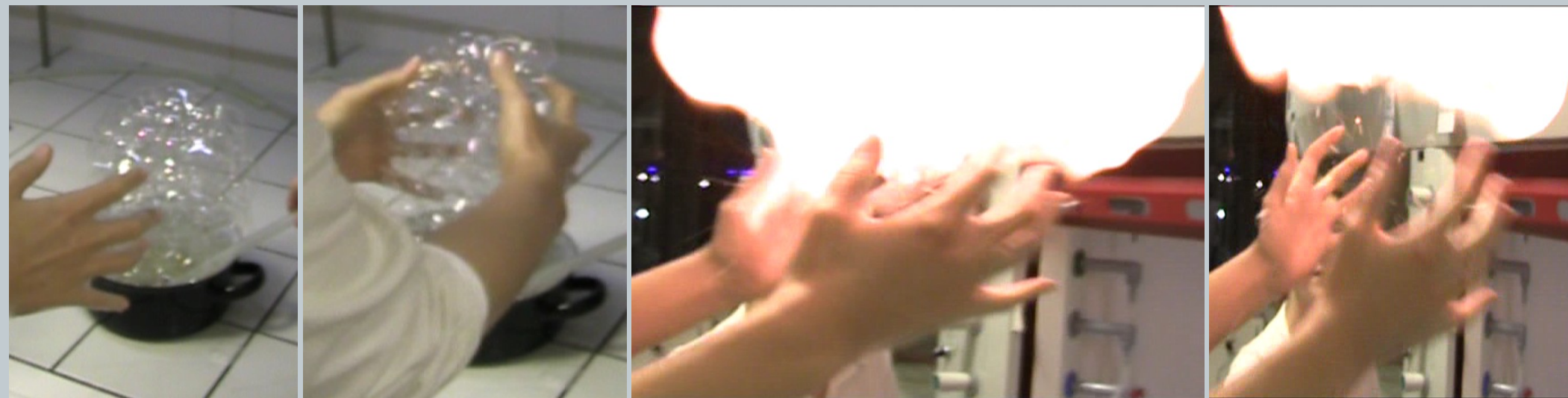
X = atom halogenu



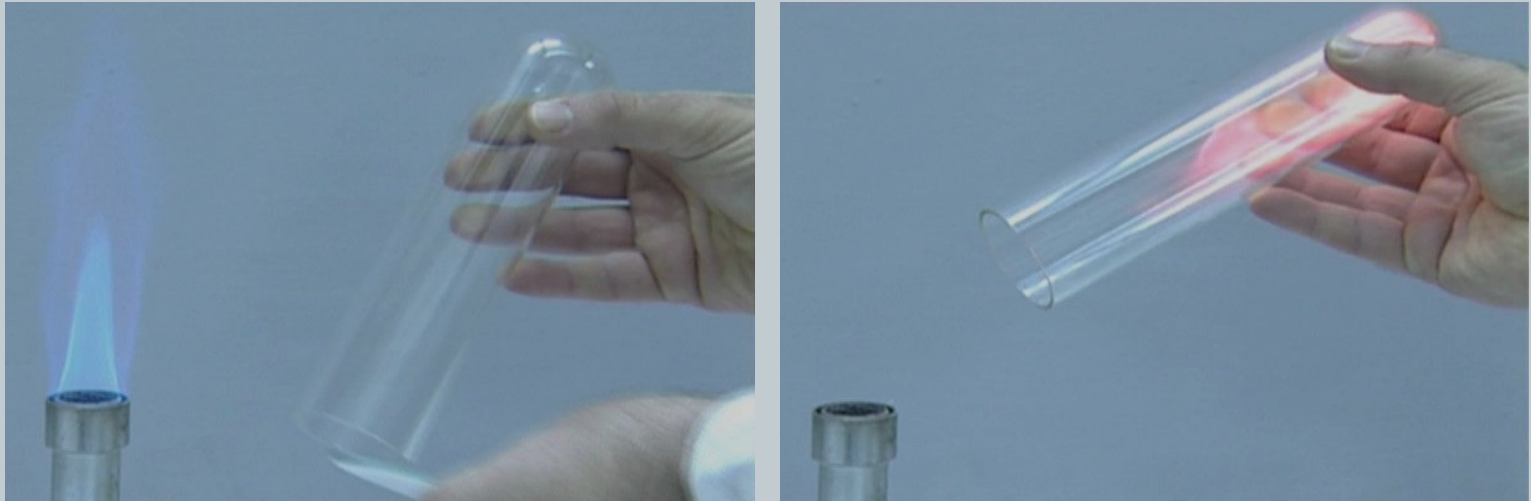
	1
1	H 2,1
2	Li 1,0
3	Na 0,9
4	K 0,8
5	Rb 0,8
6	Cs 0,7
7	Fr 0,7



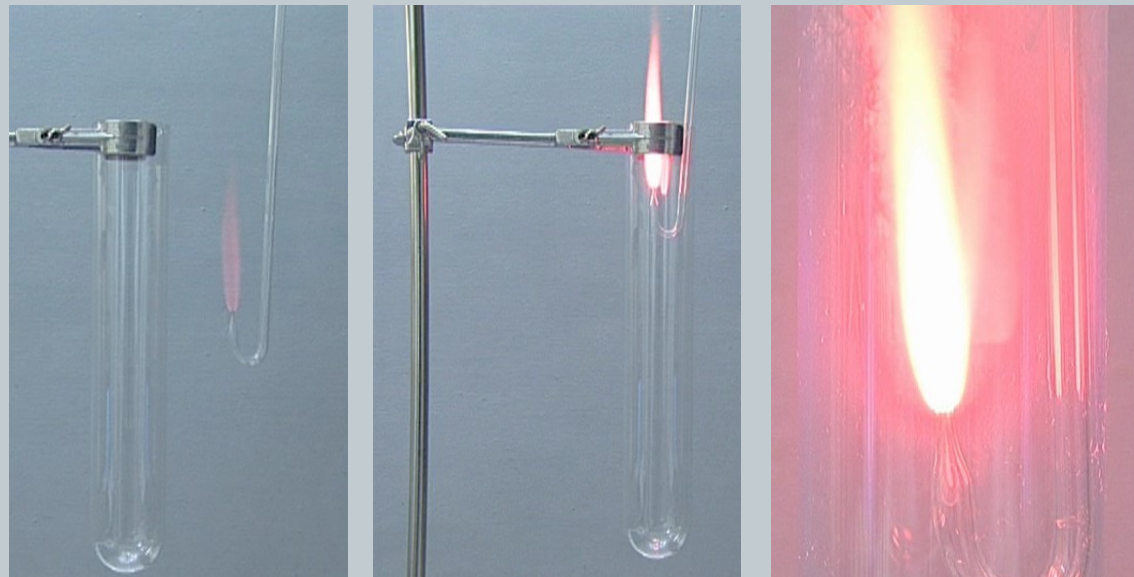
vodík hoří, ale sám hoření nepodporuje



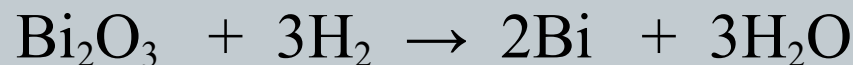
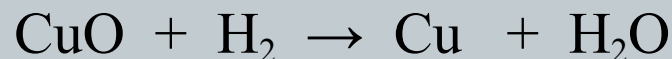
směs vodíku s kyslíkem je prudce výbušná, čistý vodík však hoří klidně



pokud je vodík spalován v atmosféře kyslíku, reakce probíhá bez výbuchu



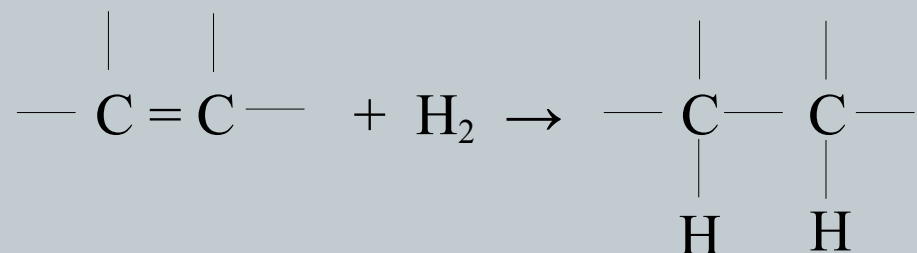
elementární vodík je silné redukční činidlo a je možné jej použít například k přípravě některých kovů z jejich oxidů.



silnějším redukčním činidlem než elementární vodík je vodík atomární, který vzniká například při reakci kyseliny s neušlechtilým kovem.



vodík se využívá v chemickém průmyslu k hydrogenačním reakcím. Mezi ně patří například ztužování tuků.



sloučeniny: sloučeniny vodíku s prvky se nazývají hydridy

hydridy se dělí do pěti skupin:

a) iontové hydridy

- sloučeniny vodíku s nejelektropozitivnějšími prvky
- termicky málo stabilní, krystalické látky
- velmi reaktivní, vodík v nich má oxidační číslo -I
- připravují se reakcí vodíku s alkalickými kovy nebo kovy alkalických zemin
- v reakcích vystupují jako silná redukční činidla
- s vodou reagují za vývoje vodíku



b) kovové hydridy

- křehké pevné látky jejichž struktura není zatím zcela objasněna
- tvoří je prvky podskupiny chromu, triády železa a palladium
- mají vodivé nebo polovodivé vlastnosti

c) hydridy přechodného typu

- tvoří prvky podskupin skandia, titanu a vanadu a také některé lanthanoidy a aktinoidy
- jejich sloučeniny nejsou přesně definované, většinou mají charakter bertholidů např. $\text{TiH}_{1,75}$
- vazebné poměry v těchto sloučeninách jsou přechodem mezi vazbami iontovými a kovovými

d) molekulové hydridy

- tvoří je nekovy a polokovy 14. až 17. skupiny
- pevnost vazeb v těchto sloučeninách a jejich termická stabilita klesá ve skupinách s rostoucím atomovým číslem; v rámci period však roste směrem zleva doprava

e) polymerní hydridy

- jsou sloučeniny s elektronově deficitními vazbami, které tvoří prvky 2. a 3. skupiny Be, Mg, Zn, Cd, B, Al, Ga, In, Tl

- zdroje:**
1. Greenwood N.N; Earnshaw A : Chemie prvků Informatorium 1993 Praha
 2. Mareček A.; Honza J.: Chemie pro čtyřletá gymnázia 1. díl Nakladatelství Olomouc 1998
 3. Veškeré fotografie a obrázky jsou vlastní