

Otázka: Vodík, kyslík

Předmět: Chemie

Přidal(a): Marek Novotný

VODÍK

- je první člen PSP
- má nejjednodušší elektronovou konfiguraci-> **1s¹**
- má jeden proton v jádře, 1 elektron v obalu (v 1s orbitalu)
- snaží se dosáhnout konfigurace 1s², které dosáhne vytvořením vazby (H₂), přijetím elektronu (vznikne anion H⁻ = **hydridový anion**) nebo odevzdáním elektronu (H⁺ = proton, váže se hned koordinační vazbou na molekulu s volným elektronovým párem-např. NH₄⁺)
- **redukční činidlo** (snadněji ztrácí elektrony)
- oxidační stavy +I, -I, 0
- nejrozšířenější prvek ve vesmíru
- **volný**-> na zemi se téměř nevyskytuje, ve vesmíru naopak ano
- **vázaný**-> ve sloučeninách
- **má 3 izotopy** (stejný počet protonů, různý počet neutronů)
 - **protium** (lehký vodík)-stabilní
 - **deuterium** (těžký vodík)-stabilní
 - **tritium** (radioaktivní, nestabilní)
- je důležitý biogenní prvek
- **příprava:**
 - **reakce neušlechtilého kovu s kyselinou:**
 - neušlechtilé kovy jsou reaktivnější
 - $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2$
 - **elektrolýza vody:**
 - jako elektrolyt se používá **roztok kyseliny sírové** H₂SO₄ a elektrody z **platiny**, která s kyselinou sírovou nereaguje.

- disociací molekul kyseliny sírové vznikají v roztoku kladné ionty vodíku H^+ a záporné ionty SO_4^{2-}
- kationty vodíku se pohybují k záporné elektrodě, od které přijímají elektron a slučují se do molekuly vodíku H_2
- anionty SO_4^{2-} se pohybují ke kladné elektrodě, které odevzdají své přebytečné elektrony a elektricky neutrální molekula SO_4 okamžitě reaguje s vodou - vzniká nová molekula H_2SO_4 -> při této reakci se uvolňují molekuly kyslíku O_2
- **redukce oxidů kovů vodíkem:**
 - $WO_3 + 3H_2 \rightarrow W + 3H_2O$
- **výroba:**
 - **parní reformování zemního plynu:**
 - $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$ (teplota, katalyzátor)
 - **koks s vodní párou:**
 - $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$
 - $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$
- **využití:**
 - výroba kovů, raketové motory, ztužování tuků (**hydrogenační reakce**) -> tuk z nenasycených mastných kyselin-kapalným procesem ztužování přeměníme na tuhý tuk, svařování kyslíkovodíkovým plamenem
- **hydridy** jsou binární sloučeniny vodíku, rozlišujeme:
 - **iontové hydridy**
 - obsahují hydridový anion H^-
 - jsou to sloučeniny vodíku s **alkalickými kovy a kovy alkalických zemin**
 - jsou to pevné látky s vysokým bodem tání
 - prudce reagují s vodou za vzniku molekulového vodíku
 - $NaH + H_2O \rightarrow H_2 + NaOH$
 - jsou to silná redukční činidla
 - **kovalentní hydridy**
 - jsou sloučeniny vodíku s p1 až p5 prvky
 - za normálních podmínek to jsou plyny, výjimkou je voda, která je díky existenci vodíkových můstků kapalná
 - polární kovalentní hydridy reagují s vodou za uvolnění protonu -> jejich vodné roztoky jsou kyselé a známé jako bezkyslíkaté kyseliny
 - $H_2O + HCl \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$
 - nepolární kovalentní hydridy s vodou nereagují

- **kovové hydridy**
 - jsou to hydridy d-prvků a f-prvků
- **hydridové komplexy**
 - ionty H^- jsou vázány koordinační vazbou na ionty kovů

KYSLÍK

- má elektronovou konfiguraci **$2s^2 2p^4$**
- od ostatních chalkogenů se liší tím, že **nemá žádné volné d orbitaly**, a proto je ve svých sloučeninách **pouze dvojjazný** (2 jednoduché vazby nebo 1 dvojnou)
- kyslík má ve svých sloučeninách obvykle oxidační **číslo -II**, v peroxidech má oxidační číslo -I a ve fluoridu kyslíku +II (OF_2)
- má dvě **alotropické modifikace**=různé formy jednoho prvku (O_2 a O_3)
 - **O_2** je těžší než vzduch, je bez zápachu
 - **O_3 =ozon**; vzniká z molekulového kyslíku absorpcí energie (účinkem UV záření nebo el. výboje); samovolně se rozkládá a uvolňuje atomový kyslík-> má tedy silné oxidační účinky; je toxický-> hemoglobin se oxiduje na nefunkční methemoglobin; používá se jako dezinfekce vody, má baktericidní účinky
- má po fluoru nejvyšší elektronegativitu
- **reakce:**
 - **hoření:**
 - $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
 - **příprava kyslíku (termický rozklad manganistanu draselného):**
 - $2KMnO_4 \rightarrow O_2 + K_2MnO_4 + MnO_2$ (mangan draselný, oxid manganičitý)
- vyrábí se destilací zkapalněného vzduchu
- **použití:** hoření, dýchací přístroje, svařování, dýchání, raketové palivo
- **oxidy** - podle reakcí s vodou, kyselinami a zásadami rozlišujeme:
 - **1. kyselinotvorné oxidy**
 - jsou to oxidy nekovů, polokovů a kovů s oxidačním číslem V a víc
 - reakcí s vodou tvoří kyslíkatou kyselinu
 - $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$
 - kyselinotvorné oxidy nerozpustné ve vodě reagují se zásadami a vznikají soli
 - $SiO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$
 - **2. zásadotvorné oxidy**
 - oxidy kovů s oxidačním číslem I-IV

- slučují se s vodou na hydroxidy
 - $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- zásadotvorné oxidy nerozpustné ve vodě reagují s kyselinou na vzniku soli
 - $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- **3. amfoterní oxidy**
 - reagují s kyselinami i s hydroxidy
 - ZnO , Al_2O_3
- **4. inertní oxidy**
 - nereagují s vodou, zásadou ani s kyselinou
 - NO , CO

PEROXID VODÍKU

- je to nejběžnější peroxosloučenina
- všechny peroxosloučeniny obsahují peroxoskupinu $(\text{O}_2)^{-II}$
- je to bezbarvá olejovitá kapalina
- molekuly H_2O_2 jsou spojeny vodíkovými můstky, proto se dobře rozpouštějí ve vodě
- v bezvodném stavu je peroxid vodíku explozivní
- 30 % se používá k bělení textilií a papíru
- 3 % se používá jako dezinfekční prostředek v domácnosti
- soli peroxidu vodíku se nazývají peroxidy, atom kyslíku má oxidační číslo -I
- působení světla se rozkládá na vodu a atomový kyslík $\rightarrow$ oxidační činidlo
- redukční účinky se projevují při jeho reakci se silnými oxidačními činidly
- **Ox. účinky:** $2\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- **Red. účinky:** $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HgO} \rightarrow \text{Hg} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

VODA

- atomy kyslíku a vodíku mají různou elektronegativitu
- vazba O-H je silně polární, na O vzniká částečný náboj delta minus, na vodíku delta plus
- tvar je **lomený**, vazebný úhel má velikost $104,5^\circ$
- kladné a záporné dipóly se přitahují a vznikají **vodíkové můstky**
- voda je **polární rozpouštědlo**
 - iontové a polární sloučeniny se ve vodě štěpí na ionty
 - přitažlivé síly mezi dipóly vody a ionty způsobují, že se kolem iontů vytvoří **hydratační obaly z molekul vody**

- hydratační obaly zabraňují vzájemnému přitahování iontů a tím je udržují v roztoku
- rozpouští-li se ve vodě **nepolární látky**, neštěpí se na ionty a hydratační obal obklopuje **celé** molekuly rozpuštěné látky (ethanol, glukóza, močovina)
- pokud se ve vodě rozpouští sloučeniny, které obsahují jak polární skupinu, tak nepolární skupinu (vyšší mastné kyseliny) -> vznikají **micela** obklopené molekulami vody

1. [Vodík, kyslík - maturitní otázka](#)
2. [Vodík, kyslík, voda a peroxid vodíku](#)
3. [Redoxní děje - maturitní otázka](#)