



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Ladislav Kažimír

Datum vytvoření: 24.04.2013

Číslo DUMu: VY_32_INOVACE_05_Ch_OCH

Ročník: II.

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Chemie

Tematický okruh: Organická chemie

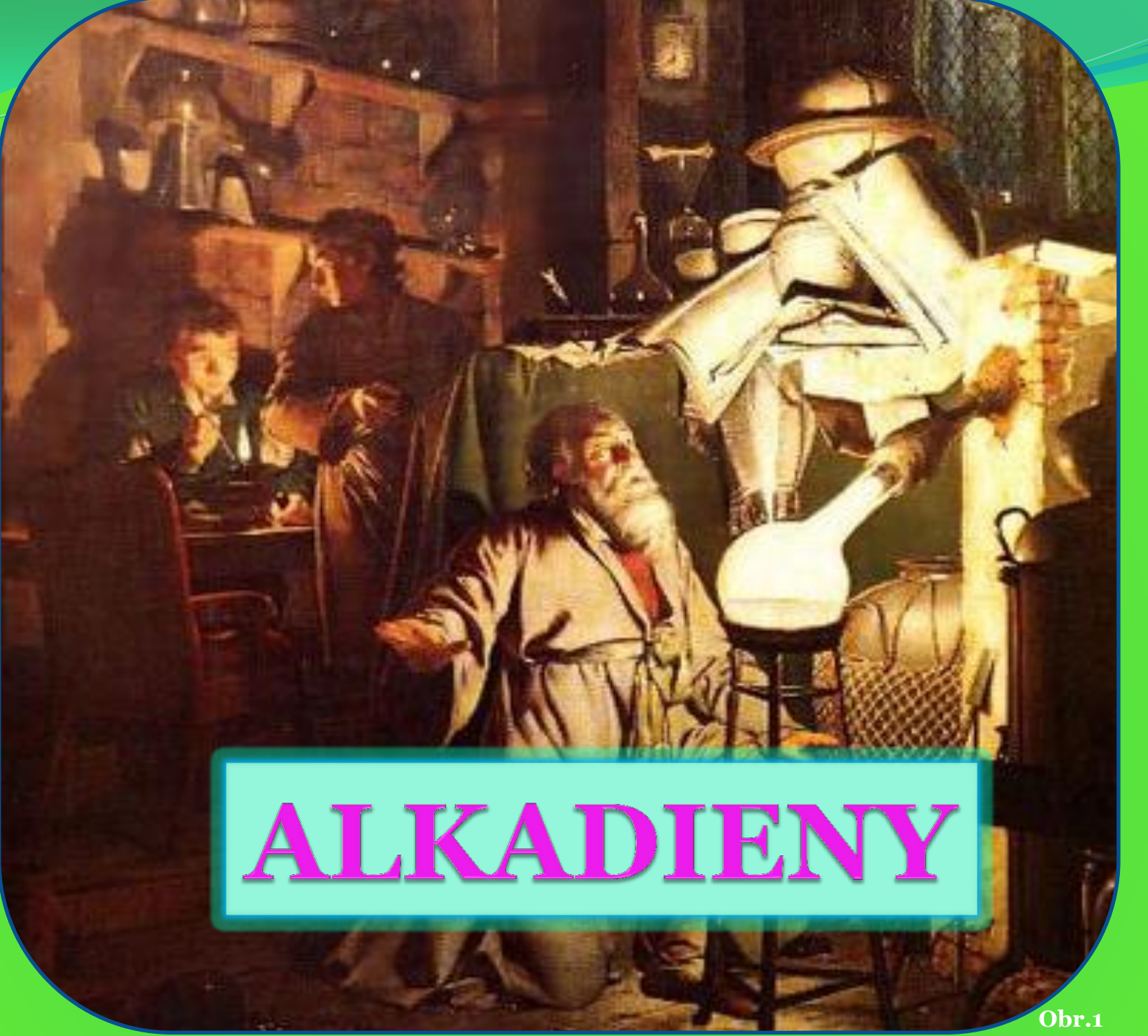
Téma: Alkadieny

Metodický list/anotace:

Prezentace je určena pro téma **Alkadieny** v rozsahu SŠ.

Zopakování základních fyzikálních a chemických vlastností, reakcí a výskytu.

Seznámení studentů se systematickým názvoslovím i triviálním, lze doplnit o další příklady. Typičtí zástupci, jejich vlastnosti, průmyslová výroba a využití.



ALKADIENY

- ❑ ALKADIENY
- ❑ NÁZVOSLOVÍ ALKADIENŮ
- ❑ FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI
- ❑ CHEMICKÉ VLASTNOSTI
- ❑ BUTA- 1,3 -DIEN
- ❑ ISOPREN
- ❑ 2 -METHYLBUTA- 1,3 -DIEN

Alkadieny

- ❑ Nenasycené uhlovodíky, které mají mezi atomy uhlíku v molekule s otevřeným řetězcem **dvě dvojné vazby** $C=C$ (**dvě π -vazby** mezi různými dvojicemi uhlíkových atomů).
- ❑ polyeny - v závislosti na počtu dvojných vazeb v molekule, rozlišujeme dieny(dvě), trieny (tři),tetraeny (čtyři), pentaeny (pět dvojných vazeb)...

➤ **Kumulované:** dvojné vazby jsou vedle sebe



➤ **Konjugované:** mezi dvěma dvojnými vazbami se nachází jedna jednoduchá

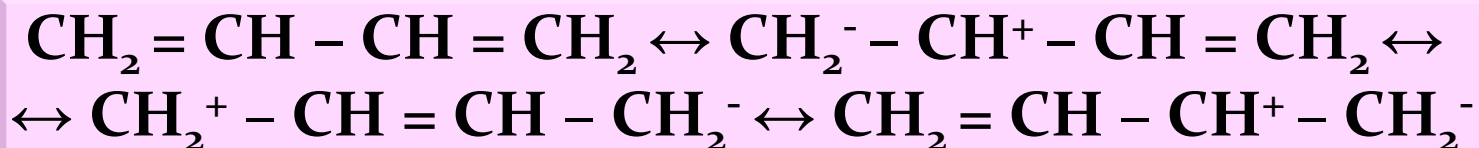


➤ **Izolované:** mezi dvojnými vazbami se nachází dvě a více jednoduchých vazeb



Alkadieny

- ❑ V přírodě jsou nejdůležitější konjugované dieny, které zároveň vykazují několik zvláštností od ostatních dienů.
- ❑ Podle teorie rezonance mají všechny konjugované dieny několik rezonančních struktur.

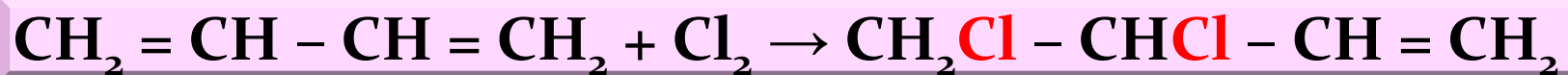


❑ Markovnikovovo pravidlo

- přidáním protické kyseliny HX k alkenu se vodík kyseliny naváže na atom uhlíku s méně alkylovými substituenty, kdežto halogenidová skupina (X) na uhlík s více substituenty.
- Totéž platí, pokud alken reaguje s vodou za vzniku alkoholu. OH se váže na uhlík, který má větší počet vazeb uhlík-uhlík, vodík na uhlík na druhém konci dvojné vazby, který má více vazeb uhlík-vodík.

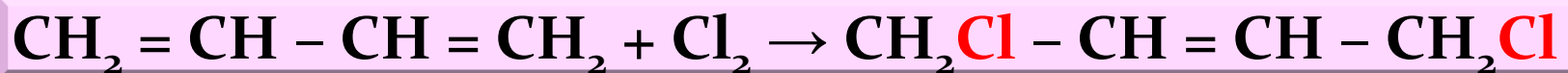
Alkadieny

➤ 1,2-adice:



- reakce probíhá podle Markovnikova pravidla
- Tento produkt převládá při nižších teplotách
⇒ *kineticky řízená adice*

➤ 1,4-adice:



- reakce probíhá proti Markovnikovu pravidlu
- Tento produkt převládá při vyšších teplotách
⇒ *termodynamicky řízená adice*



Názvosloví alkadienů

- ❑ Kořen názvu je tvořen kombinací z řeckých a latinských číslovek.
- ❑ Vyjadřují počet uhlíkových atomů v molekule, nebo v její základní části.
- ❑ jsou izomerní s alkiny (stejný sumární vzorec)
- Poloha dvojných vazeb se udává číslicemi (pořadová čísla atomů C z nichž vychází).

obecný vzorec



koncovka

- **dien**



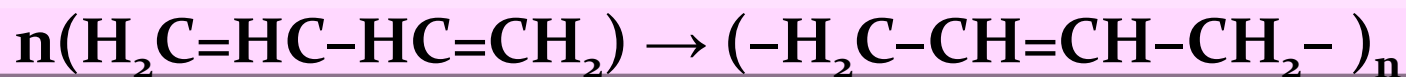
Fyzikální vlastnosti

- ☐ S rostoucím počtem uhlíkových atomů roste teplota varu.
- ☐ S počtem uhlíků v molekule roste také jejich hustota.
- ☐ Elektricky nevodivé.
- ☐ Alkadieny se se svými fyzikálními vlastnostmi podobají alkenům.
- ☐ Ve vodě se prakticky nerozpouštějí.
- ☐ Dobře se rozpouštějí v jiných nepolárních látkách.

Chemické vlastnosti

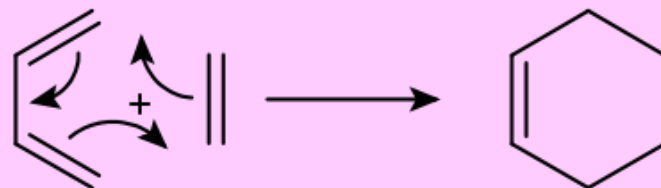
❑ Přítomnost dvojných vazeb v jejich molekule podstatně zvyšuje jejich reaktivitu.

❑ polymerace - chemická reakce, při které z malých molekul (monomerů) vznikají vysokomolekulární látky (polymery).



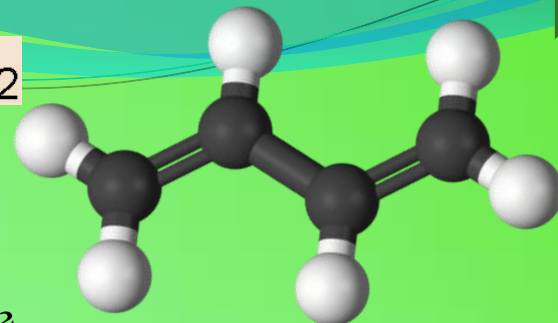
❑ **Diels-Alder reakce** - reakce konjugovaného dienu a substituovaných alkenů za vzniku substituovaný cyklohexenových systému.

Diels-Alder reakce probíhá podle následujícího mechanismu



buta-1,3-dien

1,3-butadien



☐ bezbarvý vysoce hořlavý plyn



☐ se vzduchem tvoří výbušnou směs 1,4 - 16,3 %



☐ Akutní expozice vede k podráždění sliznic, rozmazané vidění, únava, bolesti hlavy a závratě.

☐ expozice na kůži může vést k omrzlinám



☐ karcinogenní

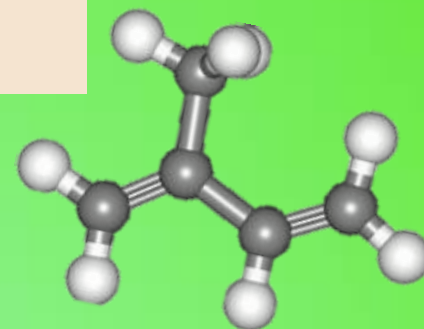
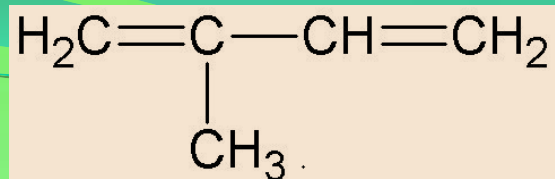
☐ snadno polymeruje

Použití

☐ výroba isoprenu – výroba syntetického kaučuku

2-methylbuta-1,3-dien

isopren



☐ bezbarvá těkavá kapalina

☐ velmi hořlavá a zápalná



☐ snadno polymeruje

☐ syntetizován mnoha rostlinami

➤ základní strukturní jednotkou isoprenoidů (terpenoidů a steroidů)

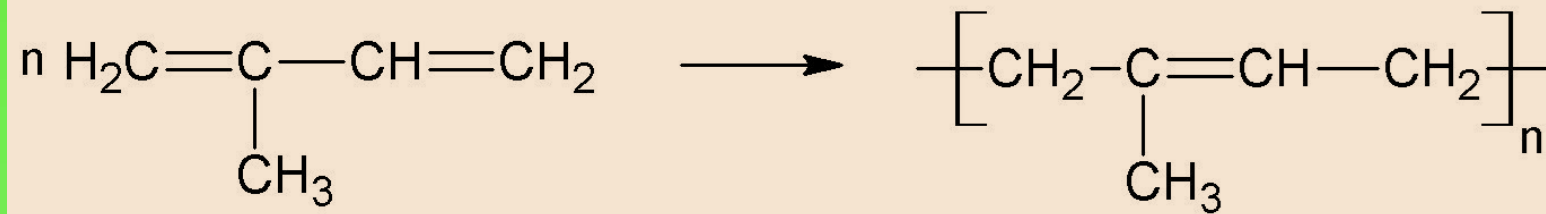
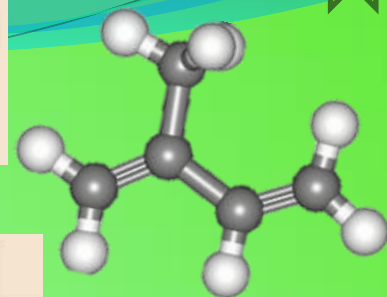
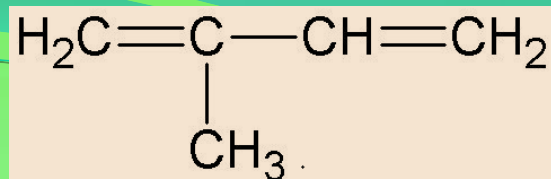
➤ součást přírodního kaučuku

Použití

☐ monomerem pro výrobu syntetického kaučuku

2-methylbuta-1,3-dien

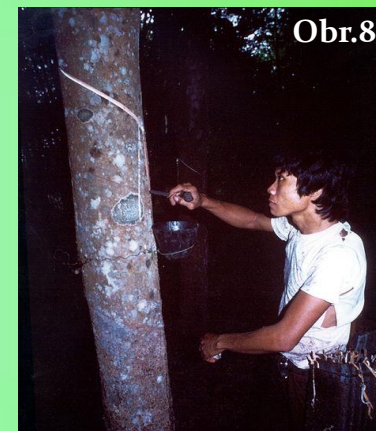
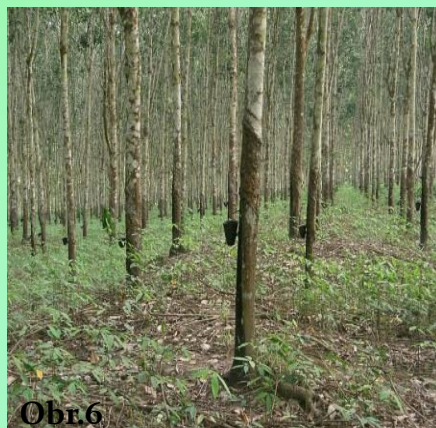
přírodní kaučuk



❑ základní stavební jednotkou je isopren

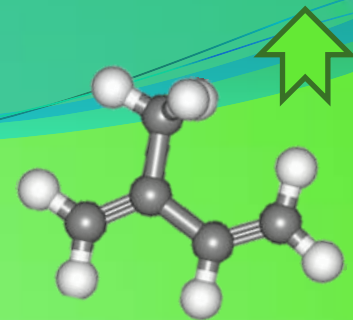
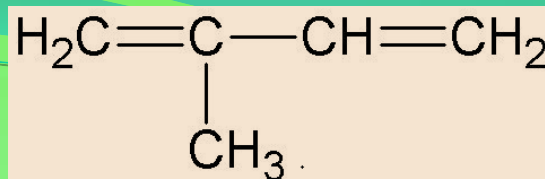
❑ Kaučukovník brazilský (*Hevea brasiliensis*)

❑ po naříznutí vytéká z jeho kůry latex (latexové mléko)



2-methylbuta-1,3-dien

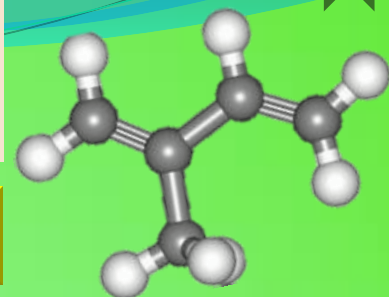
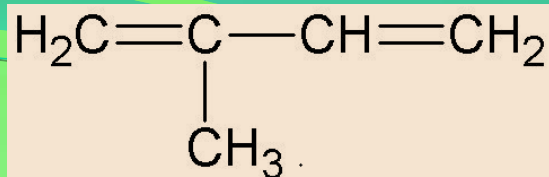
přírodní kaučuk



- ☐ získaný latex se konzervuje zředěným roztokem NH_3
- ☐ po odstranění nečistot se vysráží kyselinou octovou
- ☐ surový kaučuk se konzervuje kouřem
- ☐ z jednoho stromu se získá až 10 kg surového kaučuku
- ☐ velká pružnost - po deformaci opět zaujme původní tvar
- ☐ elastomer
- ☐ Přírodní kaučuk byl v Evropě znám od poloviny 18. století.
- ☐ Rozhodující pro širší využití přírodního i syntetického kaučuku byl vynález vulkanizace.

2-methylbuta-1,3-dien

přírodní kaučuk



Vulkanizace kaučuku - přidání síry za tepla

- ☐ vynález vulkanizace - Američan Charles Goodyear - 1844
- ☐ synteticky připravenými kaučuky
- ☐ polyisopren (1909 Německo) a polybutadien (1910 Rusko)
- ☐ butadien-styrenový kaučuk (1935 Německo)
- ☐ surový kaučuk je za studena křehký, při vyšší teplotě tvárný a lepkavý
 - do 10% síry - měkká pryž (hadice, ...)
 - do 30% síry - tvrdá pryž (pneumatiky, puky, ...)
 - nad 30% síry - ebonit (těsnění, izolační materiál H₂O a el.prod, ...)

Citace

- Obr.1** WRIGHT, Joseph. *Soubor: JosephWright-Alchemist.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 20.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:JosephWright-Alchemist.jpg>
- Obr.2** HENNING, Torsten. *Soubor:GHS-pictogram-flamme.svg* - *Wikipedie* [online]. [cit. 1.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-flamme.svg>
- Obr.3** TORSTEN HENNING. *Soubor:GHS-pictogram-explos.svg* - *Wikipedie* [online]. [cit. 1.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-explos.svg>
- Obr.4** TORSTEN HENNING. *Soubor:GHS-pictogram-silhouete.svg* - *Wikipedie* [online]. [cit. 1.2.2013]. Dostupný na WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GHS-pictogram-silhouete.svg>
- Obr.5** KÖHLER, Franz Eugen. *Soubor: Hevea brasiliensis - Köhler-s Medizinal-Pflanzen-071.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 17.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hevea_brasiliensis_-_K%C3%B6hler%E2%80%99s_Medizinal-Pflanzen-071.jpg
- Obr.6** PRA. *Soubor: Plantation d'hévéas au Cameroun.JPG* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 17.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plantation_d%27h%C3%A9v%C3%A9as_au_Cameroun.JPG
- Obr.7** CALICUT, Irvin. *Soubor: Závitový guma tree.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 17.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tapped_rubber_tree.jpg
- Obr.8** FISHDECOY. *Soubor: Guma tree.jpg* - *Wikimedia Commons* [online]. [cit. 17.4.2013]. Dostupný na WWW: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rubber_tree.jpg

Literatura

- Honza, J.; Mareček, A. Chemie pro čtyřletá gymnázia (3.díl). Brno: DaTaPrint, 2000;ISBN 80-7182-057-1
- Pacák, J. Chemie pro 2. ročník gymnázií. Praha: SPN, 1985
- Kotlík B., Růžičková K. Chemie I. v kostce pro střední školy, Fragment 2002, ISBN: 80-7200-337-2
- Vacík J. a kolektiv Přehled středoškolské chemie, SPN 1995, ISBN: 80-85937-08-5