



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Název projektu:

Internacionalizace, spolupráce, inovace, reflexe a evaluace v přípravě budoucích učitelů

Registrační číslo:

CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_068/0015764

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons 4.0 ve variantě BY-SA



Didaktika chemie 3

5

Učebnice chemie,
historie vývoje učebnic chemie,
práce s učebnicí

Literatura ke studiu:

- BÍLEK, M., kol.(2001): Psychogenetické aspekty didaktiky chemie; Gaudeamus, Univerzita HK, 133 s., ISBN 80-7041-292-5
- PRŮCHA, J. (1998): Učebnice: teorie a analýzy edukačního média; Paido, Brno, 1998, 148 s. ISBN 80-85931-49-4
- SOLOVJEV, J.,I.,: Stanovlenije chimii kak nauki. Izdatelstvo NAUKA, Moskva 1983 g., 463 s.
- GREB, E., kol.: Chémia pre základné školy, Slov.PN, 1995
- Apod.

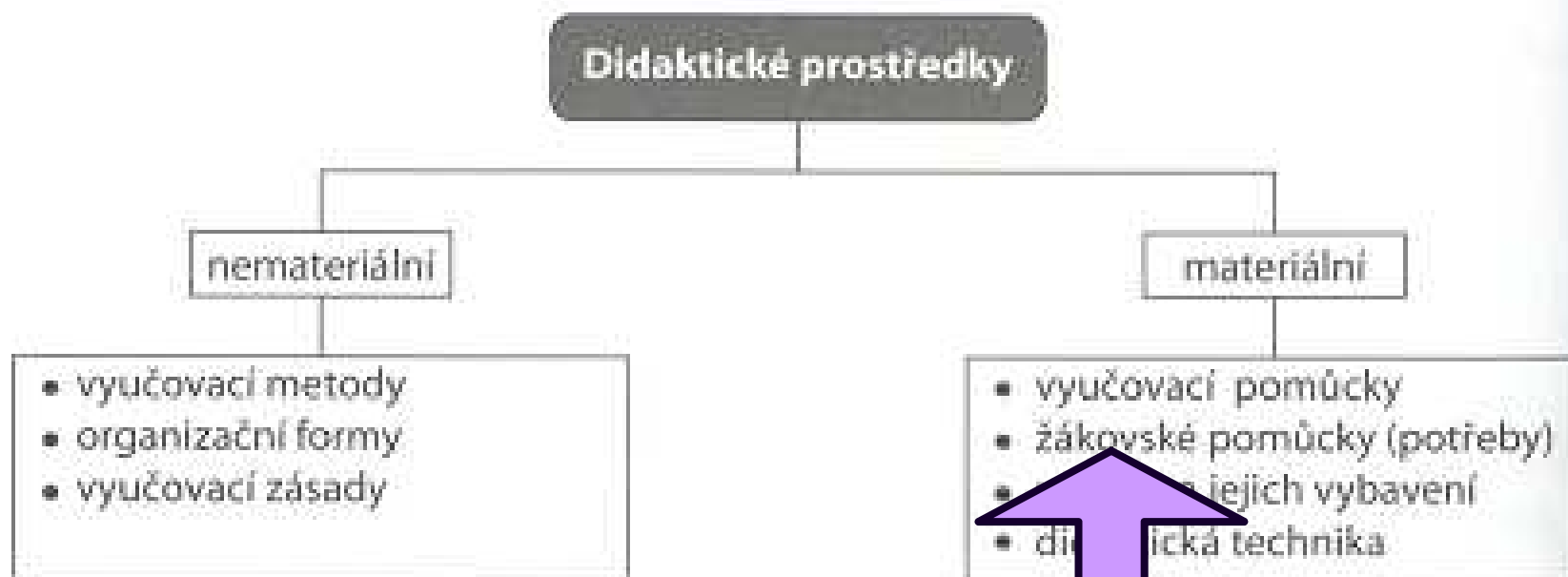
Učebnice

- Materiální prostředek výuky vymezující a konkretizující obsah vyučovaného předmětu, vytvořený jako edukační konstrukt
- Pro žáky první publikace s odborným charakterem (orientační a řídicí aparát apod.)
- V literatuře je uváděna řada definic, v nichž je možné identifikovat tři základní znaky, které se opakují; Učebnice je:
 - a) materiální prostředek výuky
 - b) prostředek vymezující obsah učiva
 - c) edukační konstrukt

Učebnice

- „Učebnice. Druh knižní publikace uzpůsobené k didaktické komunikaci svým obsahem a strukturou. Má řadu typů, z nichž nejrozšířenější je školní učebnice. Ta funguje 1. jako prvek kurikula, tj. prezentuje výsek plánovaného obsahu vzdělání; 2. jako didaktický prostředek, tj. je informačním zdrojem pro žáky a učitele, řídí a stimuluje učení žáků“ (Průcha, et al., 2009)
- „Učebnice chemie jako didaktická pomůcka je komplexním literárním podkladem, který soubornou textovou formou a s využitím řady dalších prostředků (schémata pokusů, obrázky výrobních zařízení, diagramy a grafy vyjadřující určité fyzikální, chemické či výrobní souvislosti aj.) informuje žáky o celkovém učivu a naznačuje cesty k jeho osvojování, dává podklady k opakování, procvičování a utřídování učiva a tak umožňuje jeho upevnění.“ (Pachmann, 1981)

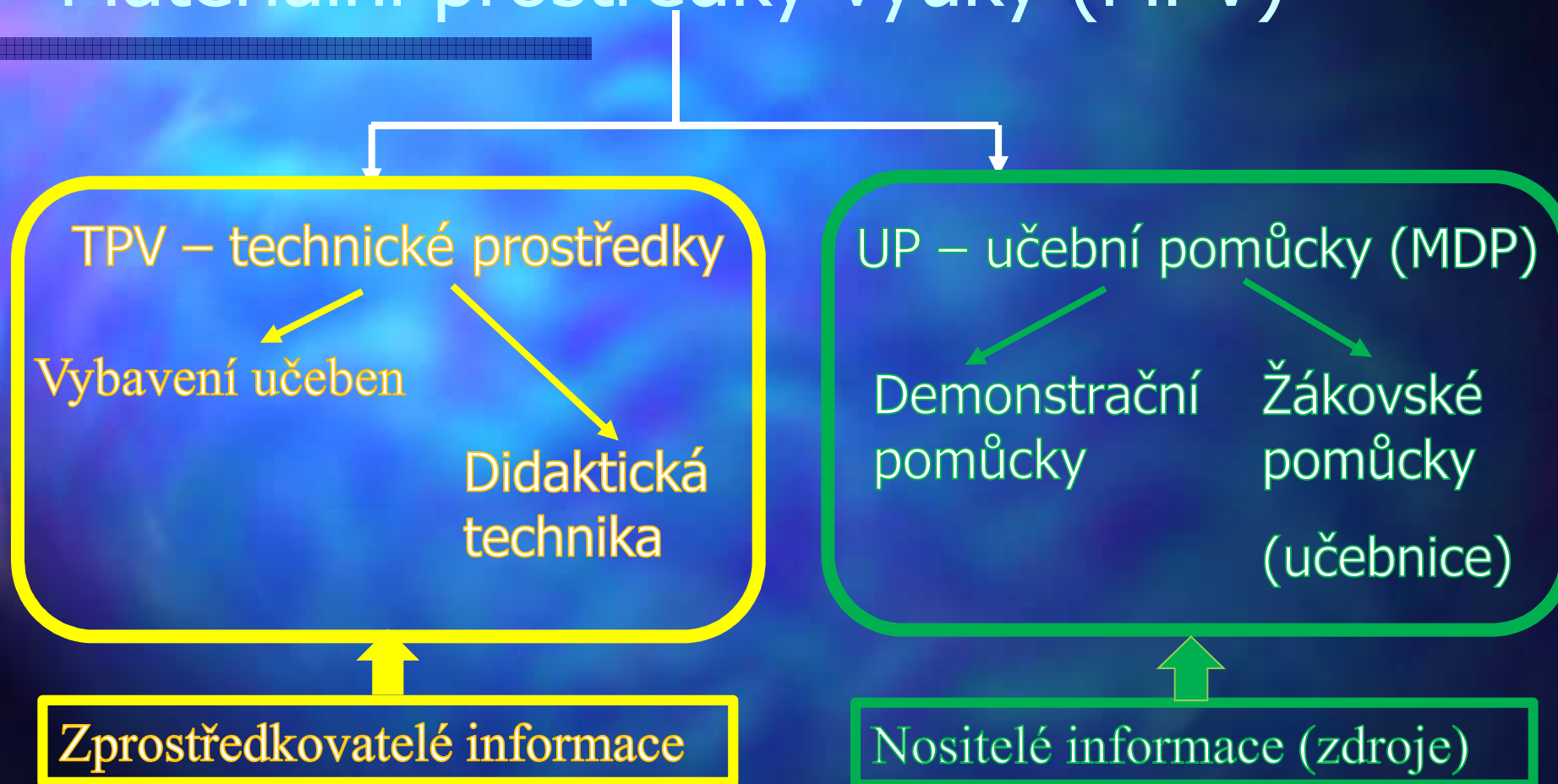
a) Materiální prostředek výuky



Obr. 5 Podle Geschwindera et al. (1995)

Učebnice – textová forma pomůcky
s podpůrnými, konkrétně názornými
prostředky výuky

Materiální prostředky výuky (MPV)



b) Prostředek vymezující obsah učiva

- Rámcové vzdělávací programy – vymezují závazné rámce vzdělávání na státní úrovni; jedná se o dokumenty normativního typu; vymezují obsahy v podobě **rámcových** osnov;
- Učebnice – součást kurikulárních projektů, podpůrný materiál pro žáky i učitele; měly by být v souladu s kurikulárními dokumenty
- Učitel – učebnice je inspirativní materiál, řídí se obsahem, rozsah přizpůsobuje dle charakteru třídy a žáků; využívá ke ztvárnění vyučovací jednotky i další literární zdroje (učebnice)

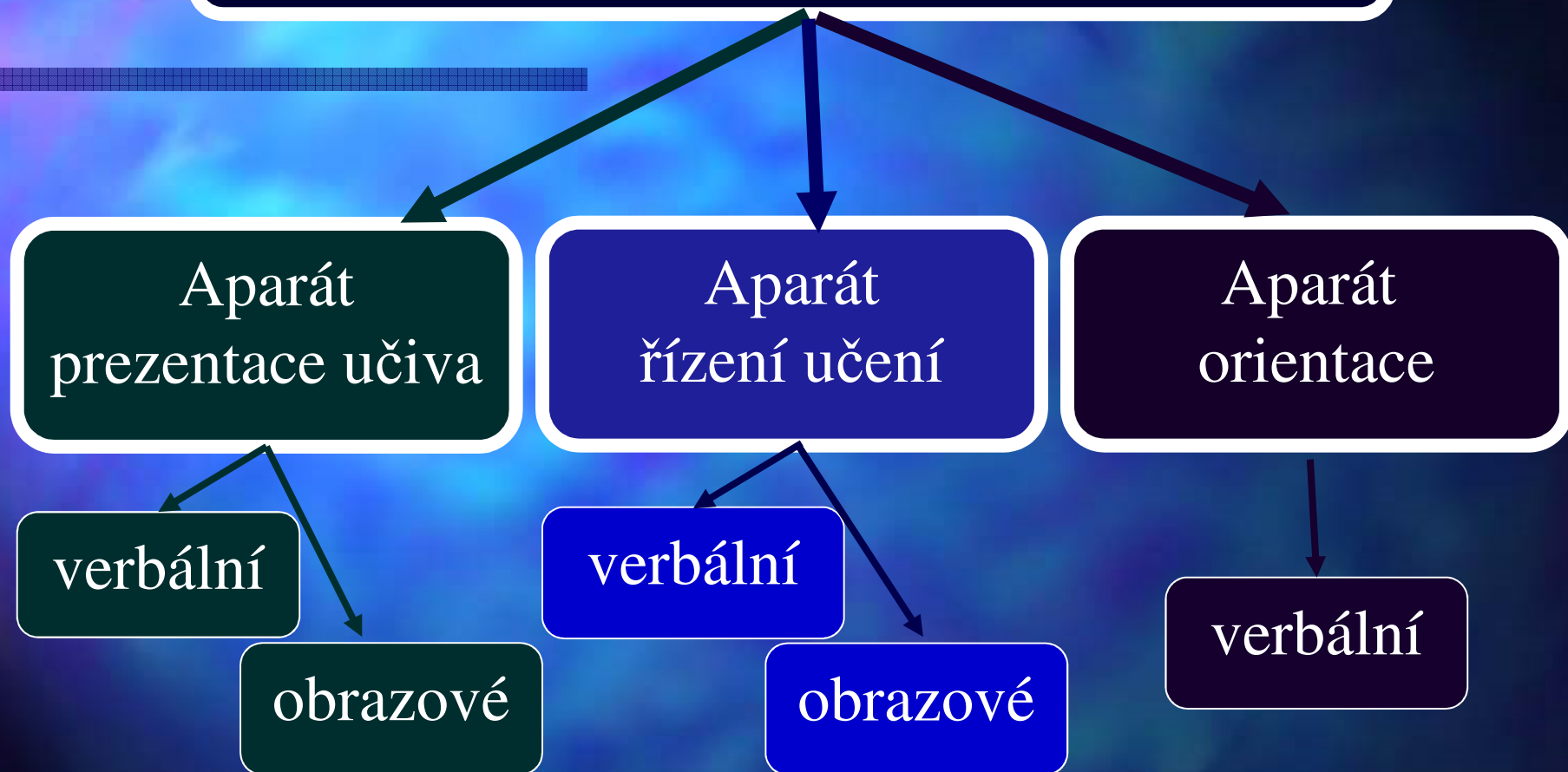
b) Prostředek vymezující obsah učiva

- **Žák** – první typ publikace s odborným charakterem (orientační a řídicí aparát apod.)
- Podpůrný materiál výuky
- Nezbytnost získání dovednosti **pracovat s učebnicí, získávat relevantní informace** z textu, využívat **orientační aparát (rejstřík, číslování kapitol)**, aplikovat **zpětnovazební komponenty** apod. (příspěvek ke čtenářské gramotnosti jako předpoklad k dalšímu vzdělávání – případná rekvalifikace)

c) Edukační konstrukt

- Školní didaktický text, speciálně konstruovaný pro účely vyučování a učení
- Obsahuje: a) **aparát prezentace učiva** (výkladový text – sdělování poznatků, teorií, ilustrace, modely, historie atd.)
b) **aparát řízení učení** – pokyny k provádění žákovských pokusů, grafické symboly k orientaci v textu, cvičení, otázky a úkoly k aplikaci vědomostí, výsledky cvičení a výpočtů atd.
c) **aparát orientační** – nadpisy, číslování kapitol, obsah, rejstřík, odkazy apod.

Komponenty učebnic



ZDROJ: PRŮCHA, J. (1998): Učebnice: teorie a analýzy edukačního média; Paido, Brno, 1998, 148 s.
ISBN 80-85931-49-4

Učebnice chemie – didaktická vybavenosť

15 Alkoholy a karboxylové kyseliny – charakteristické skupiny

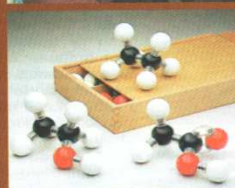
Molekuly uhľovodíkov obsahujú iba atómy uhlíka a vodíka. V alkoholoch a organických kyselinách je prítomný ďalší druh atómov, čo ovplyvňuje ich vlastnosti. Medzi štruktúrou a vlastnosťami týchto látok existuje mimoriadne výrazný vzťah. Etanol je dôležitá základná látka.

Používa sa na výrobu alkoholických nápojov, ale oveľa viac etanolu sa spotrebuje v priemysle. Etanol patrí do skupiny alkoholov. Alkoholy tvoria homologický rad podobne ako alkany.



S organickými kyselinami sa často stretávame v prírode. Na prítomnosť kyselín nás upozorňuje kyslá chuť ovocia alebo octu.

Alkoholy aj organické kyseliny obsahujú charakteristické skupiny, ktoré určujú ich vlastnosti a reaktivitu.



Motivační stránka k tematicke alkoholov a karboxylové kyseliny;

Ukážka z učebnice - GREB, E., kol.: Chémia pre základné školy, Slov.PN, 1995

Učebnice chemie – didaktická vybavenosť

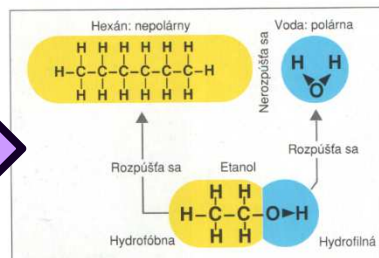
Orientačný
aparát

Vysvetľujúci
schéma

Regulačný text

Obrazy
doplňujúci
výklad

Vlastnosti etanolu



Obr. 180.1 Štruktúra a rozpustnosť. Etilol sa v dôsledku svojej štruktúry rozpúšťa vo vode a v benzíne

- C.1** Vyskúšame rozpustnosť etanolu vo vode a v benzíne.
- C.2** a) Do malého množstva etanolu pridáme malé množstvo voňavky. Pridáme vodu. Jód rozpustíme vo vode a v etanole. Porovnáme. b) Listy rozotrieme a polejeme etanolom. Sledujeme farbu kvapaliny.
- ID.3** Do varnej banky dáme trochu piesku. Pridáme asi 10 ml etanolu a dvojnásobné množstvo koncentrovanej kyseliny sírovej. Banku zohrejeme. Vznikajúci plyn odvádzame rúrkou pod vodu a urobíme skúšku bromovou vodou. (Ochranné okuliare! Ochranné rukavice!)

Obr. 180.2 Použitie etanolu ako rozpúšťadla (vľavo) a náplne do teplomeru (vpravo)



nerozpúšťajú. Správanie sa etanolu je preto prekvapujúce. Príčinu rozpustnosti etanolu v dvoch tak rozdielnych rozpúšťadlách musíme hľadať v stavbe molekuly etanolu.

Rozpustnosť etanolu vo vode spôsobuje *hydrofilná* (viaže vodu) skupina $-\text{OH}$. Tak ako molekula vody, aj táto skupina je polárna a môže vytvárať vodíkové väzby. Rozpustnosť etanolu v benzíne spôsobuje prítomnosť alkylu v molekule etanolu. Jeho stavba zodpovedá alkylovým skupinám v molekulách uhľovodíkov: je nepolárna a *hydrofóbná* (odpuďuje vodu) (obr. 180.1).

Všeobecne platí: „*podobné sa rozpúšťa v podobnom*“. Znamená to, že látky sa rozpúšťajú v takých rozpúšťadlách, ktorých molekuly majú podobnú štruktúru (teda aj polaritu) ako rozpúšťaná látka.

Charakteristické skupiny. Vlastnosti etanolu súvisia s prítomnosťou *polárnej hydroxylovej skupiny*. Skupiny atómov v molekule, ktoré určujú vlastnosti a reakcie látok, nazývame **charakteristické skupiny**. V etanole nie je skupina $-\text{OH}$ prítomná vo forme iónu (ako je to u hydroxidov), ale viaže sa väzbou elektrónovým párom.

Hydroxylová skupina $-\text{OH}$ je charakteristická skupina etanolu.

Použitie etanolu. Etilol určený pre priemyselné využitie sa denaturuje: pridajú sa látky, ktoré spôsobia jeho nepríjemnú chuť a vôňu. Nedajú sa odstrániť jednoduchou destiláciou. *Denaturovaný lieh* (96% etanol) možno spoznať podľa vône. V priemysle sa spotrebuje veľmi veľa etanolu. Etilol je *rozpúšťadlo* farbív, živíc a olejov. V kozmetickom priemysle sa používa etanol na rozpúšťanie aromatických látok (C.2), napr. kolínske vody, vlasové a pleťové vody. Etilol tvorí súčasť *čistiacich a dezinfekčných prostriedkov*, je *konzervačný prostriedok* pre biologické preparáty a používa sa aj na prípravu liečiv (obr. 180.2). *Teplomera na meranie nízkych teplôt* má náplň zo zafarbeného etanolu (teplota topenia -114°C) (obr. 180.2). V niektorých krajinách (napr. v Brazílii) sa vyrába etanol kvasením cukru z cukrovej trstiny a používa sa ako *pohonná látka*. Technický etanol sa väčšinou pripravuje adíciou vody na etén. Pôsobením kyseliny sírovej vznikajú z etanolu opäť tieto dve látky (ID.3).

Výkladový
text

Ukážka z učebnice - GREB, E., kol.: Chémia pre ZŠ, Slov.PN, 1995

Učebnice chemie – didaktická vybavenosť

Orientační
aparát

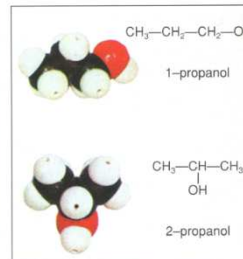
15.15 Otázky a úlohy



Obr. 192.1 K úlohe 2



Obr. 192.2 K úlohe 4



Obr. 192.3 K úlohe 9

1. Zo zodpovedajúcich homologických radov odvoď všeobecný molekulový vzorec alkoholov a monokarboxylových kyselín.

2. Opíš pôsobenie etanolu na človeka (obr. 192.1).

3. Dospelému človeku, ktorý váži 80 kg, spôsobí požitie 28 ml čistého etanolu zvýšenie obsahu alkoholu v krvi na 0,5 ‰. Aké množstvo etanolu spôsobí rovnaký obsah alkoholu v krvi mladistvého, ktorý váži 50 kg?

4. Hustotu kvapaliny možno určiť hustomerom. Pozostáva zo sklej-

nej rúrky, ktorá je zatážaná kúskami olova (obr. 192.2).

a) Čím sa hustomer hlbšie ponorí, tým je hustota kvapaliny menšia. Odôvodni.

b) Prečo sa môže takýto hustomer použiť na určenie obsahu etanolu v alkoholických nápojoch? Porovnaj hustotu vody s hustotou etanolu.

5. a) Porovnaj reakciu etanolu a vody so sodíkom a pomenuj produkty reakcie.

b) Vysvetli, prečo sa dá zistiť štruktúrny vzorec etanolu pomocou týchto dvoch reakcií.

6. Prečo je etanol vhodný prostriedok na odstránenie zvyškov sodíka v laboratóriu?

7. Vypočítaj molekulové hmotnosti butánu, propanolu a glykolu (etandiolu). Porovnaj molekulové hmotnosti a teploty varu. Prečo je väčší rozdiel v teplotách varu?

8. Označ a pomenuj charakteristické skupiny propanolu, propántriolu a kyseliny propánovej.

9. Tak ako v skupine alkánov existujú aj v skupine alkoholov rôzne látky s rovnakým molekulovým

vým vzorcom, ale odlišným štruktúrnym vzorcom.

a) Ako sa nazýva tento jav?

b) Vysvetli názvy oboch zlúčenín uvedených na obr.192.3.

c) Zostav zodpovedajúce štruktúrne vzorce pre zlúčeniny s molekulovým vzorcom $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ a pomenuj ich.

10. Kyselina pentánová (valérová) je kvapalina s nepríjemným zápachom.

a) Zostav molekulový a štruktúrny vzorec, vyznač alkylový zvyšok a karboxylovú skupinu.

b) Ktorá časť molekuly je hydrofilná a ktorá hydrofóbná?

c) Vysvetli rozpustnosť látky vo vode a v benzíne pomocou štruktúry molekuly.

11. Na obr.192.4 je model molekuly látky, ktorá má vysokú teplotu varu.

a) Urči charakteristické skupiny a pomenuj zlúčeninu.

b) Zostav molekulový a štruktúrny vzorec a over uvedenú molekulovú hmotnosť látky.

c) Charakteristické skupiny určujú vlastnosti látok. Zdôvodni to na tomto príklade.

Obr. 192.4 K úlohe 11



Otázky a úlohy
- súčasť
zpětnovazebního
aparátu

Obrazy k úlohám
- podpora konkrétne
názorného myšlení

Ukázka z učebnice -
GREB, E., kol.: Chémia
pre ZŠ, Slov.PN, 1995

Učení z textu

- Smysl existence učebnice – naučení obsahu
- Má obsahovou stránku + aparát k prezentaci obsahu
- **Prioritně určena žákům!**
- Důležitá je podpora procesu porozumění textu
- Učebnice je také informačním zdrojem pro **plánování a realizaci vyučovacího procesu učitelů**

Učebnice – významný prostředek komunikace

■ **Samostatná práce s učebnicí** – nácvik osvojování verbální a obrazové informace z písemného zdroje

- Metodika:- četba textu a jeho reprodukce
 - četba textu a zodpovídání otázek
 - četba textu a vyhledávání hl. myšlenek
 - četba dvou textů o téže věci a srovnání
 - vysvětlení závěrů obsažených v textu
 - strukturní analýza a systemizace faktů
 - vlastní stanoviska k danému obsahu – srovnání a hodnocení
 - samostatné závěry, kritický přístup, rozvinutí myšlenek z textu

Samostatná práce s učebnicí

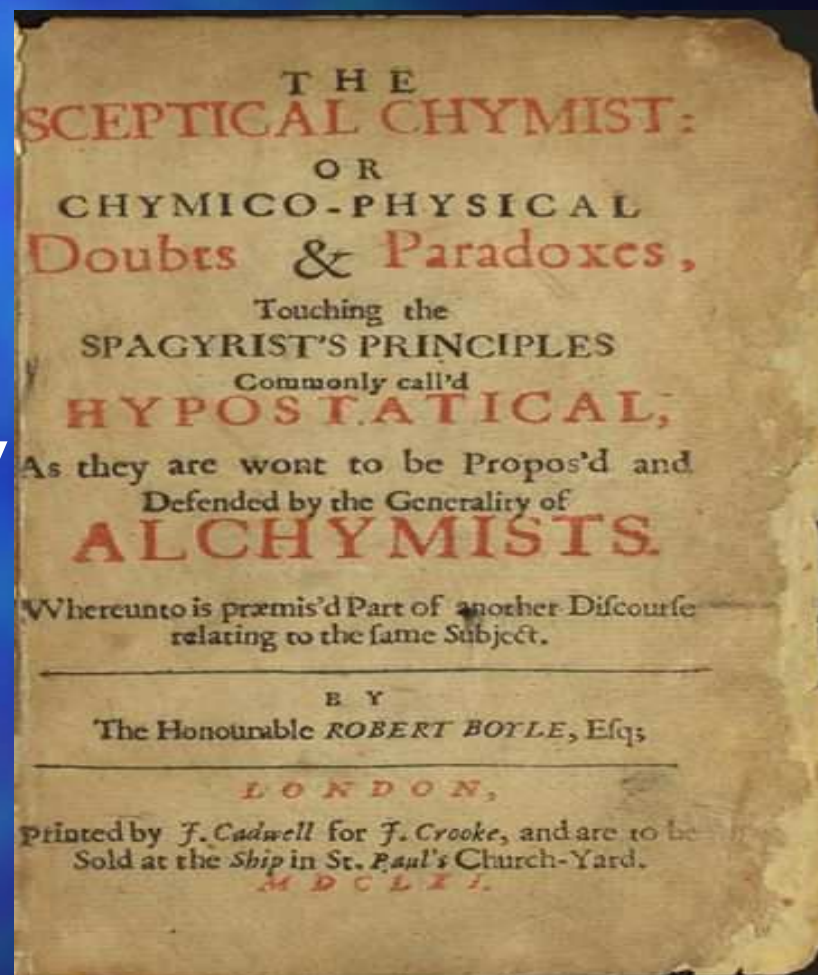
- Metodika využití učebnice při vyučování
 - Název hodiny (přiřazení k obsahu)
 - Osnova (základní pojmy)
 - Četba textu žáky – a) informativní
b) studijní – postupné zpracování s
výpisky
 - Reprodukce textu s podporou osnovy
 - Reprodukce textu bez podpory

Učebnice chemie - historie

- **Nicolas Lefèvre** (1616–1669) francouzský chemik – chemie je věda, odlišuje ji od fyziky i dalších věd
- **Učebnice chemie 1660 (Kurs chemie)**
- **Jedna z prvních známých**
- 1661 odchází do Londýna a stává se členem Londýnské královské společnosti
- Chemie – 3 pohledy a) filosofická b) medicínská c) farmaceutická

Učebnice chemie - historie

- Robert Boyle – 1661
- Skeptický chemik
- První definice prvku
- * (1627-1691), z 15dětí,
- V 8 letech řecky a latinsky
- 1639 cesta po Evropě
- 1649 zakládá si chem. lab.



Zdroj: https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Boyle

Učebnice chemie - historie

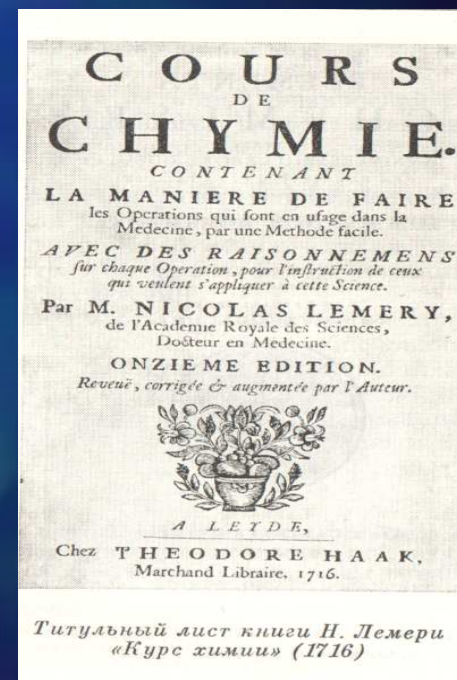
- **NICOLAS LEMERY** - učebnice –
1675 – Cours de Chymie (francouz)
- Vyšla v několika vydáních i překladech
- Farmaceutické a medicínské zaměření
- Rostlinná říše – byliny, mechy, houby, plody, květy, semena, pryskyřice, šťávy, oleje apod.; Mezi rostlinné produkty řadí cukr, víno, vinný kámen, mýdlo, opium, terpentýn, pryskyřici benzoe, kafr, papír, tabák

Zdroj: [Nicolas Lemery – Wikipedie \(wikipedia.org\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Nicolas_Lemery)

SOLOVJEV, J.I.: Stanovlenije chimii kak nauki. Izdavatelstvo NAUKA, Moskva 1983 g., 463 s.

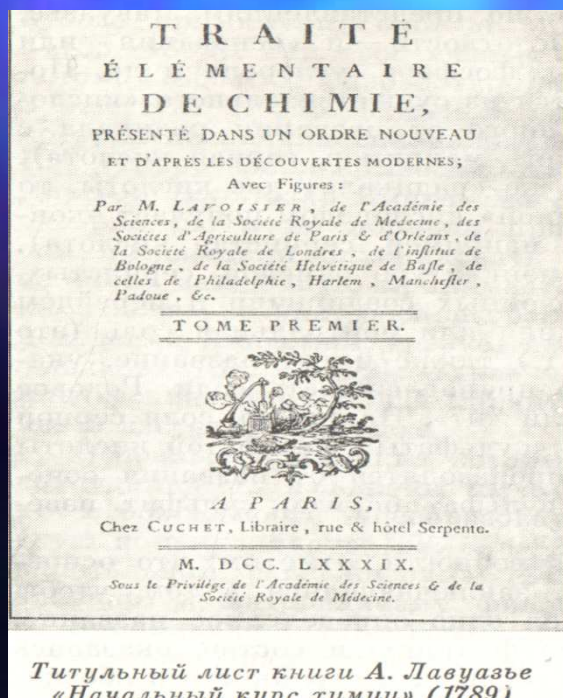


1645 - 1715



Učebnice chemie - historie

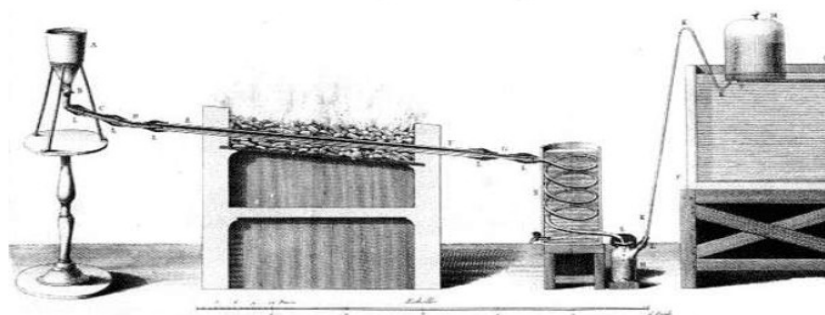
- **A.L.Lavoisier** (1743-1794)
- 1789 „Traite elementaire de Chemie“- učebnice základů chemie; nová chem. symbolika s oxidační teorií



Výroba vodíku.

Obrázek z "Histoires et Mémoires" de l'Académie royale des sciences, 1781.

http://historyofscience.free.fr/Lavoisier-Friends/a_tab6_hydrogen_production.html



ZDROJ OBRÁZKU: SOLOVJEV, J.I.; Stanovlenije chimii kak nauki. Izdatelstvo NAUKA, Moskva 1983 g., 463 s.

Učebnice chemie – historie (Rakousko-Uhersko)

- **Jan Svatopluk Presl** (1791-1849)
- 1828 – 1835 napsal soubor spisů „Chemie zkusná“, položil základy českého chemického názvosloví
- **Karel Slavoj Amerling** (1807-1884)
- 1851 Lučební základové hospodářství a řemeslnictví
- Chemie pro školy (pro učitele)