



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

9

Motivace žáka ve vyučovací
hodině chemie
a historie chemie, motivace
experimentem

Literatura:

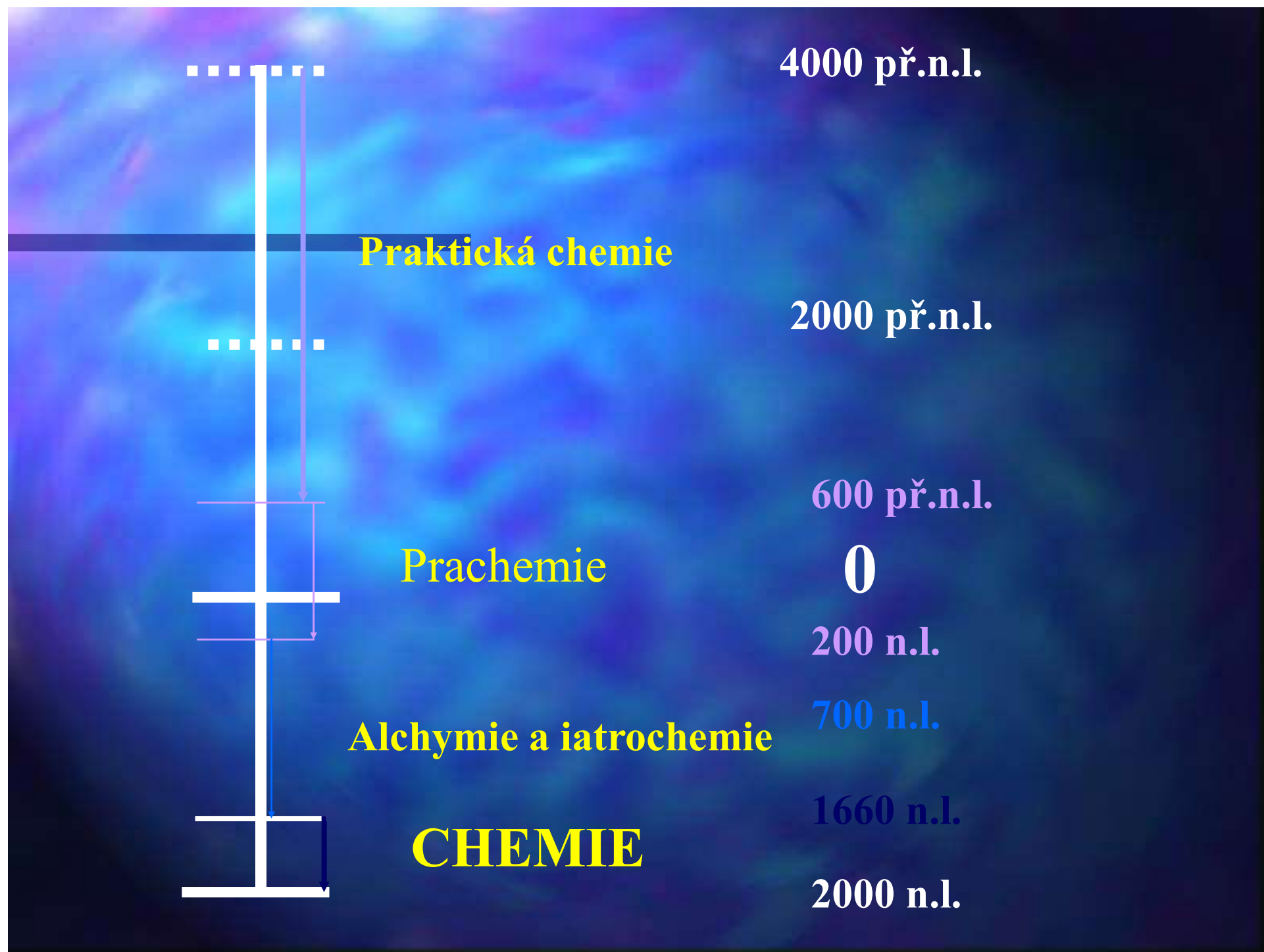
1. KYRIACOU, Ch.,(1996): Klíčové dovednosti učitele; Portál, Praha, 2. vyd., 155 s. ISBN 80-7178-965-8
2. ČÁP, J.,(1980): Psychologie pro učitele; SPN, Praha, 380 s., 1. vyd., ISBN 14-652-80
3. ZÝKA, J., KARPENKO, V. (1984): Prvky očima minulosti; Práce, Praha, 1984, 1. vyd., 240 s.
4. STRATHERN, P. (2005): Mendělejevův sen; nakl. BB/art s.r.o., Praha, 1. vyd. 287 s.
5. SOLOVJEV., J., I. (1983): Stanovlenije chimii kak nauky; vyd. Nauka, Moskva, 1983, 1. vyd., 464 s.
6. GELIUS, R., (1997): Historische Experimente in Chemie und chemischer Technik; Chemie in unesrer Zeit, 4/97, s. 162-168

Motivace k učení chemii

- Konkretizací obecných principů na předmět „chemie“ dostaneme motivy pro aktivizaci žáků:
 1. Učitel chemie
 2. Zajímavosti z historie chemie
 3. Přírodovědná paradoxa
 4. Zajímavosti a rekordy z chemickým podtextem
 5. Elementarizace pojmů, názornost a další aspekty psychodidaktické transformace
 6. Problémové úlohy a problémové vyučování
 7. Aplikativní zaměření učiva
 8. Učební úlohy s atraktivním zaměřením
 9. Testy, křížovky, hry, soutěživost
 10. Jednoduché a efektní pokusy (aplikativní a historické pokusy, pokusy s podporou techniky apod.)

1 Proč?

- D.I. Mendělejev: „Historie vědy je nezbytná nejen pro vnímání složité cesty rozvoje vědy, ale pro probuzení aktivního zájmu k jejím současným problémům“.
- Motivační prostředek výuky
- Prostředek zpřístupňování učiva
- Prostředek objevování poznatků (př. Black – uhličitany)



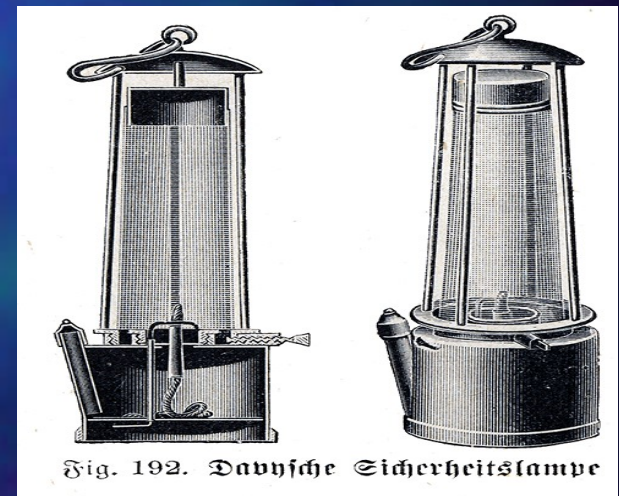


Německý - (nizozemský?)
alchymista, první popsal a
připravil síran sodný jako
„Zázračnou sůl“ (Sal
mirabile). Glauber ji s velkou
pravděpodobností považoval
za elixír mládí. Sůl má
projímavé účinky
(1604 – 1670)

https://cs.wikipedia.org/wiki/Johann_Rudolf_Glauber

Humphry Davy

(17. 12. 1778 – 29.5. 1829)
byl anglický chemik,
experimentátor, zakladatel
elektrochemie a objevitel
řady chemických prvků.



https://cs.wikipedia.org/wiki/Humphry_Davy

Slučovací zákony (stechiometrické z.) řecké
stoicheion = nedělitelný; metrein = měřit; $\Rightarrow$ stechiometrie = část
chemie studující matematickými metodami kvantitativní zákonitosti
chemických dějů

**Jeremias Benjamin
Richter** – německý chemik
(1762-1807)

na průběhu neutralizace došel k
závěru, že prvky se při reakci
vyskytují v definovatelném poměru,
kterým lze vyčíslit látky vstupující
do reakce a látky vznikající

Zdroj:

https://en.wikipedia.org/wiki/Jeremias_Benjamin_Richter

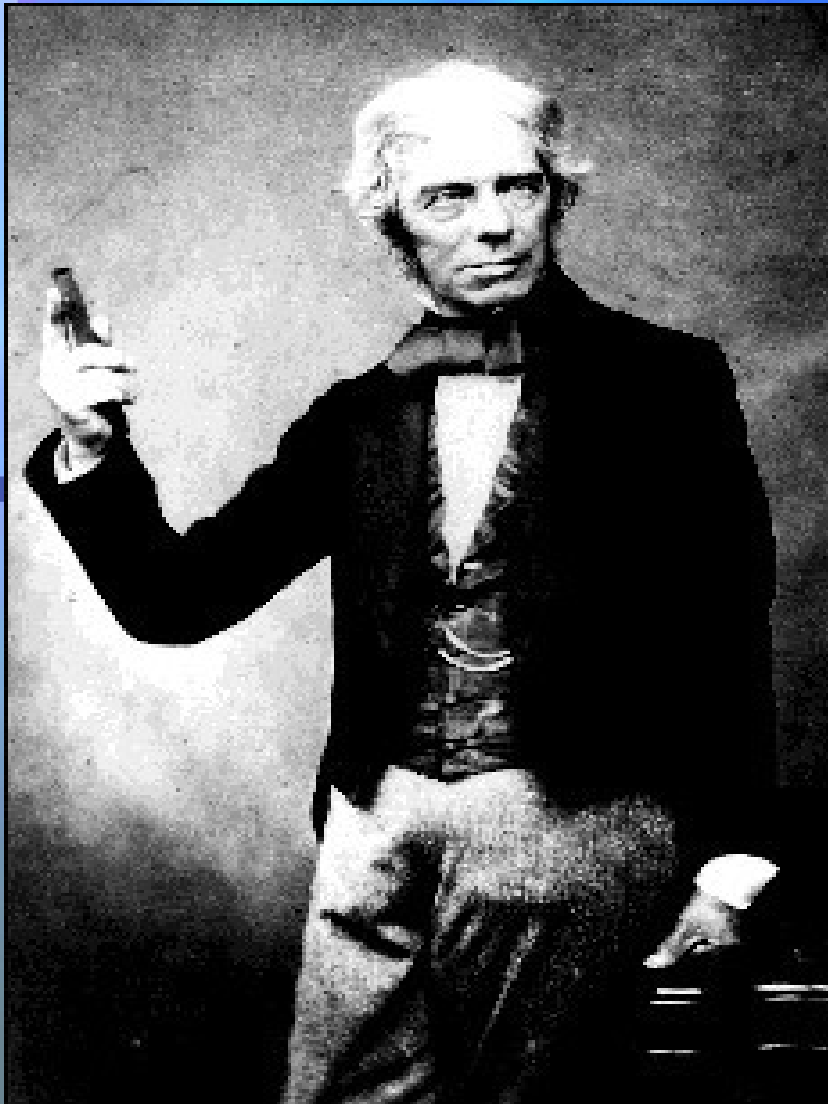


Historie, chemická historie a tajemství svíčky



Zdroj obrázku: z archivu autora

Michael Faraday (1791-1867).



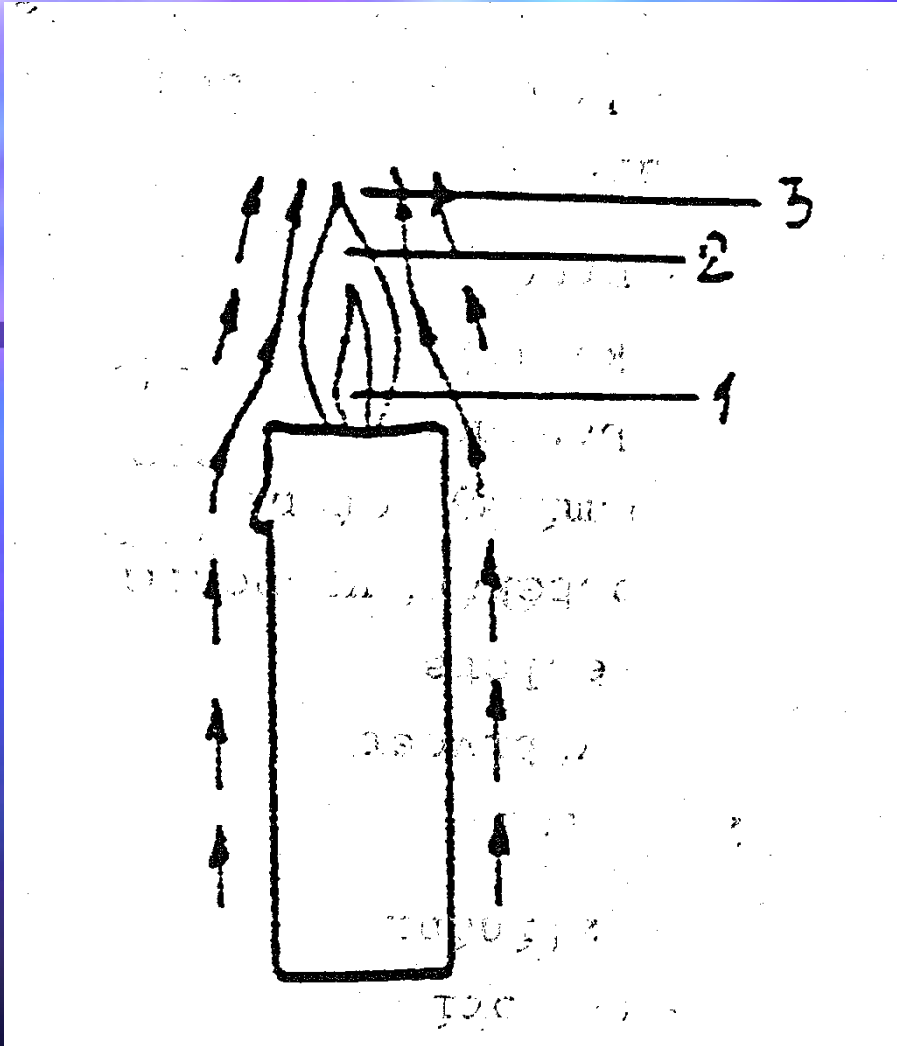
„The Chemical History of Candel“ (1860)

„Neznám lepší a schůdnější cestu, po níž bych Vás uvedl do studia přírodních věd, nežli je zkoumání chemických a fyzikálních jevů hořící svíčky“

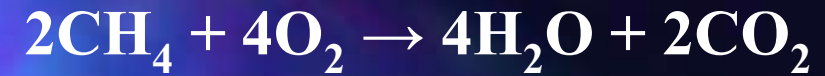
Zdroj obrázku: Wikimedia commons, volné dílo

Proč plamen svítí?

- srovnání plamenů svíčky, lihového kahanu a plynového kahanu
- ochlazení plamene spirálou
- vkládání střepeu do plamenů svíčky a kahanů
- práškovité látky a nesvítivý plamen
- dmuchavka a plamen svíčky



Zdroj obrázku: z archivu autora



Robert Boyle – otec chemie



** (1627-1691)*

Z 15 dětí

V 8 letech řecky a latinsky

1639 – cesta po Evropě

1649 – zakládá si chem.lab.

1661 „Skeptický chemik“

(Sceptical Chymist)

Zdroj obrázku: Wikimedia commons, volné dílo

THE
SCEPTICAL CHYMIST:
OR
CHYMICO-PHYSICAL
Doubts & Paradoxes,
Touching the
SPAGYRIST'S PRINCIPLES
Commonly call'd
HYPOSTATICAL,
As they are wont to be Propos'd and
Defended by the Generaliry of
ALCHYMISTS.

Whereunto is præmis'd Part of another Discourse
relating to the same Subject.

BY
The Honourable ROBERT BOYLE, Esq;

L O N D O N,

Printed by J. Cadwell for J. Crooke, and are to be
Sold at the Ship in St. Paul's Church-Yard.

M D C L X I.

Zdroj obrázku: Wikimedia commons, volné dílo

Sceptical Chymist

- Kniha je psaná v duchu skepticismu
- Tvzení jsou dokladována empirií a experimenty
- Hmota je tvořena elementy jejichž počet si Boyle netroufá určit
- První definice prvku, jejíž principy využíváme dodnes: *"Za prvky považují jistá prvotní a jednoduchá nebo dokonale nesmíšená tělesa, která nejsou zhotovená z jiných."*

Manželé
Lavoisierovi

Jacques
Louis
David
1788



Metropolitan
Museum of Art

Zdroj obrázku: Wikimedia commons, volné dílo

John Dalton (1766-1844)

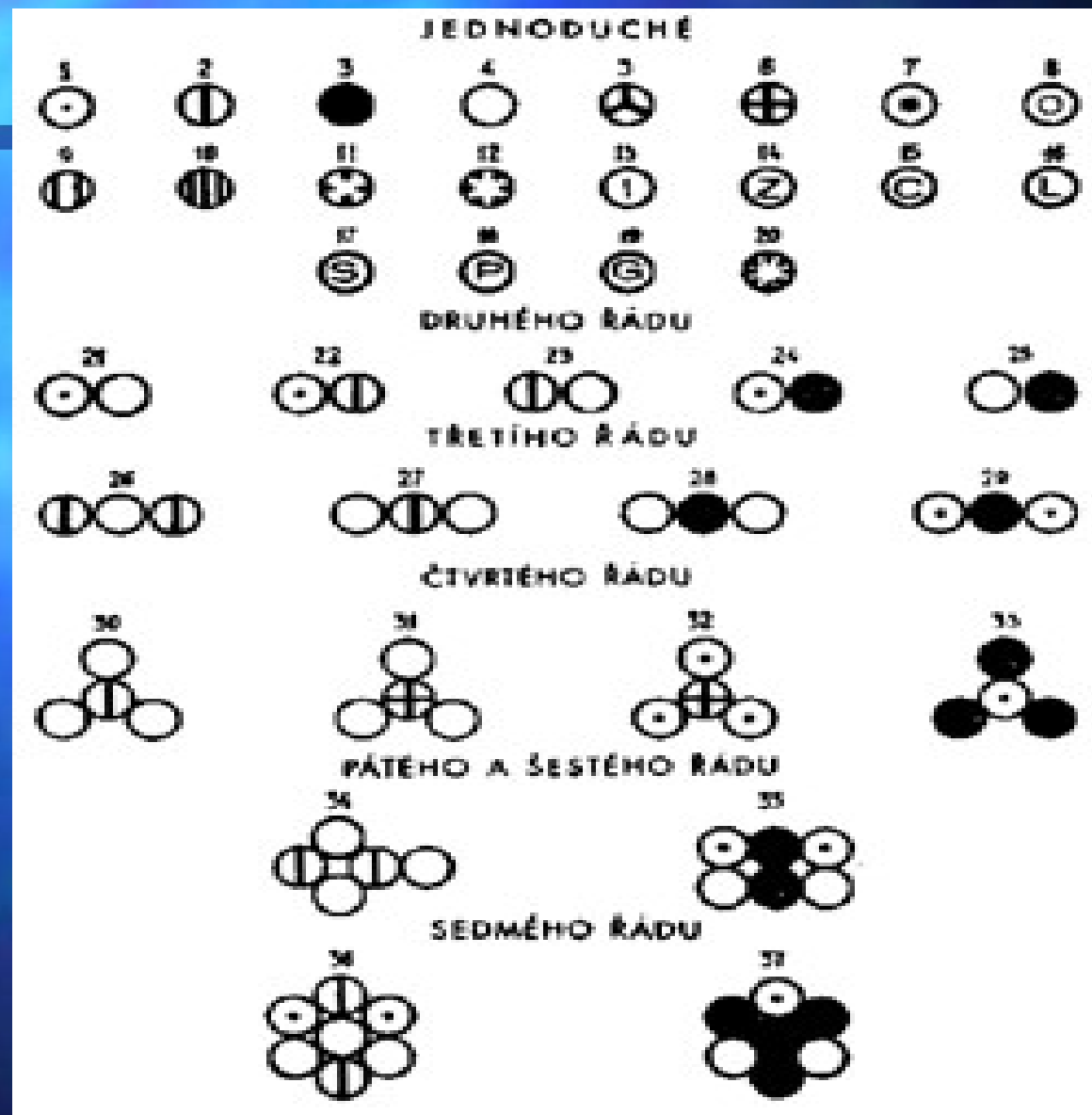
- Vzděláním samouk
- Ve 13 letech pomáhal vyučovat na obecné škole v místě bydliště
- Vedl si meteorologický deník (57 let - 200 000 pozor.)
- **Položil základy atomové teorie**

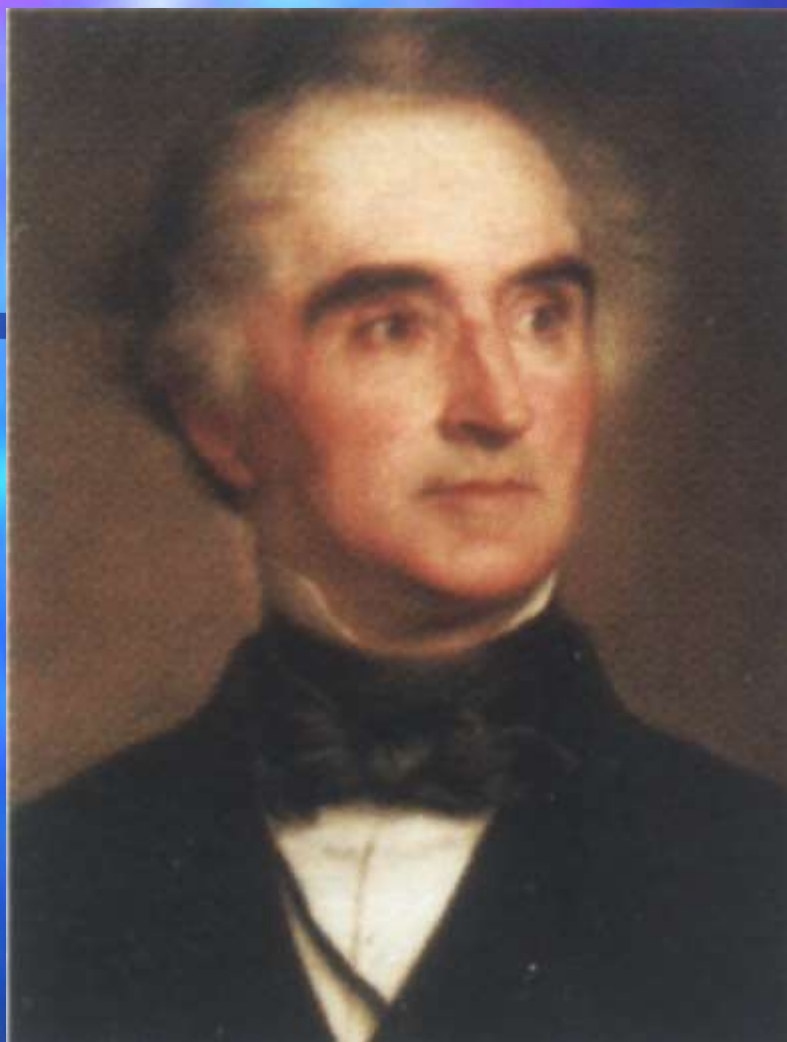


A handwritten signature of John Dalton in cursive script.

Zdroj obrázku: Wikimedia commons, volné

John Dalton (5) - značky prvků





**Jan Svatopluk
Presl**
(1791- 1849)



**Vojtěch
Šafařík**
(1829-
1902)



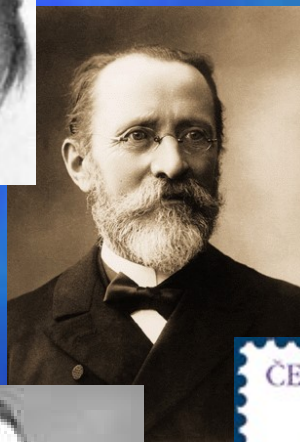
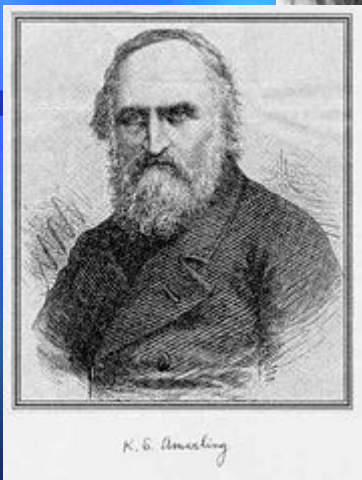
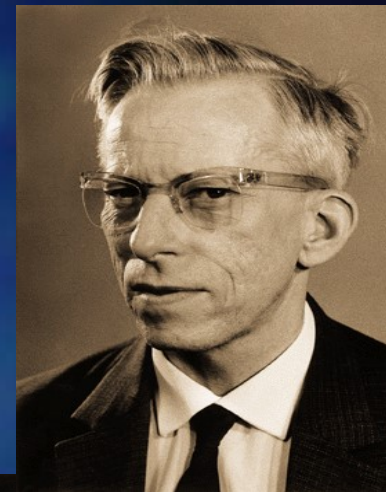
Justus von Liebig
(1803 – 1873)

Emil Votoček
(1872 -1950)



Zdroj obrázků: Wikimedia commons, volné dílo

Vývoj chemie v českých zemích



Zdroj obrázků: Wikimedia commons, volné dílo

Motivace experimentem

- „S nimi úzce souvisí to, co je možno nazvat *dramatizující prostředky*. Historická novela, jež je pravdivá pokud jde o její předmět, přírodovědný film, dramatizující boj druhů v jeho navyklém prostředí, *názorný výklad experimentu provedený osobností s dramatizační schopností*, ukázka velikosti státníka Winstona Churchilla – to všechno může mít dramatický účinek na studenty, které vedeme, aby se co nejvíce přiblížili pochopení jevu nebo pojmu.“
- BRUNER, J.,S.,(1965): Vzdělávací proces; SPN, Praha, 1. vyd., 90 s., 15-028-65

Chemický experiment

- Jeden z významných prostředků poznávání (metodologický nástroj přírodovědného poznávání)
- Experiment je metoda:
 - a) vědeckého poznávání (systém objevování poznatků), při níž se zkoumají za kontrolovaných a řízených podmínek jevy reálného světa (Bílek, 2011)
 - b) „školního“ poznávání (systém předávání poznatků) – je prvkem didaktické rekonstrukce předávaných poznatků (pro učitele známých)
- Experiment – kvalitativní, kvantitativní, myšlenkový
- Funkce experimentu – motivační, objevná, ověřující

Proč experiment motivuje?

- Motivační funkci posoudíme dle (Čáp, 1980):
- Novost situace
- Žákova činnost a uspokojení z ní (platí pro žákovské experimenty)
- Úspěch v činnosti
- Sociální momenty
- Výběrem pokusu můžeme zajistit aplikativní charakter, souvislost se žákovými zájmy apod.

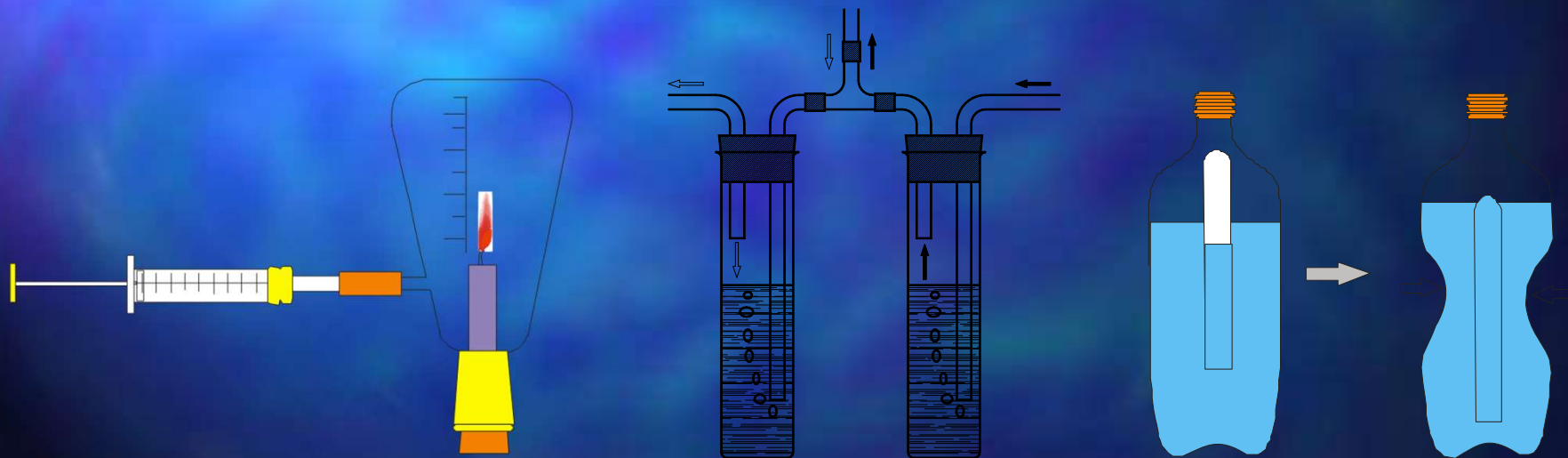
Vlastní realizace motivace experimentem

Jako motivující se jeví:

1. Jednoduché pokusy, které si může žák doma ověřit či zopakovat
2. Pokusy efektní (významná změna barevnosti, teploty nebo explozivní průběh)
3. Pokusy s aplikativním charakterem
4. Experimenty historické
5. Pokusy interpretovatelné jako „problémové“
6. Přírodovědná paradoxa

1. Jednoduché pokusy

- Hry se svíčkou, potápěč v lahvi, důkaz oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu, důkaz povrchového napětí na vodě, důkaz kyslíku ve vzduchu.....apod.



Obrázky: Petra Radiměřská a Michal Blažek

Použití Freeware VirtualDub - hoření BENZÍNU

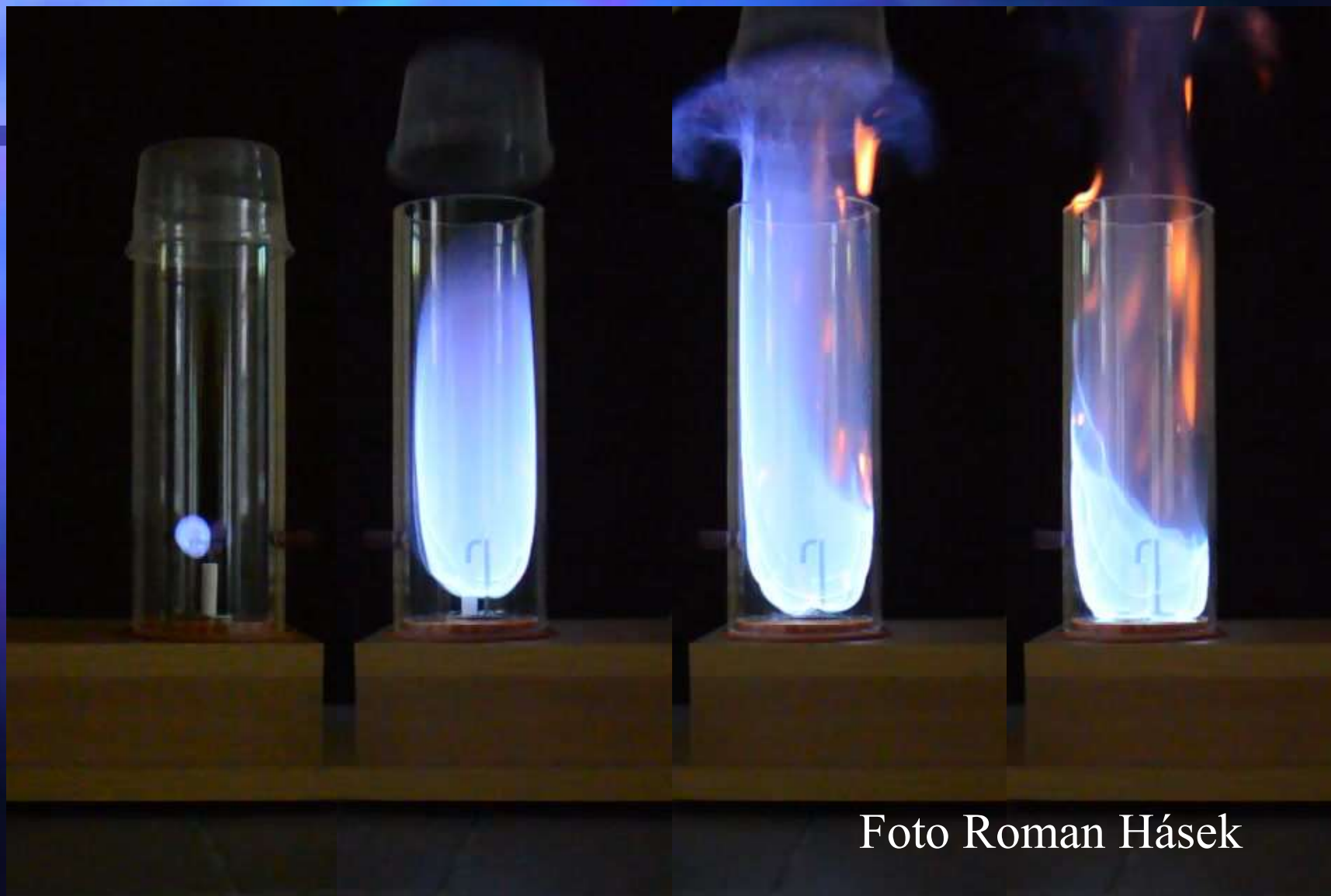
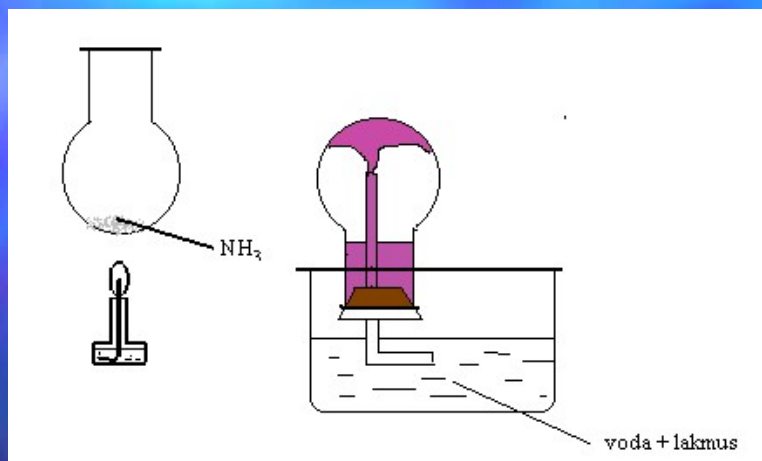


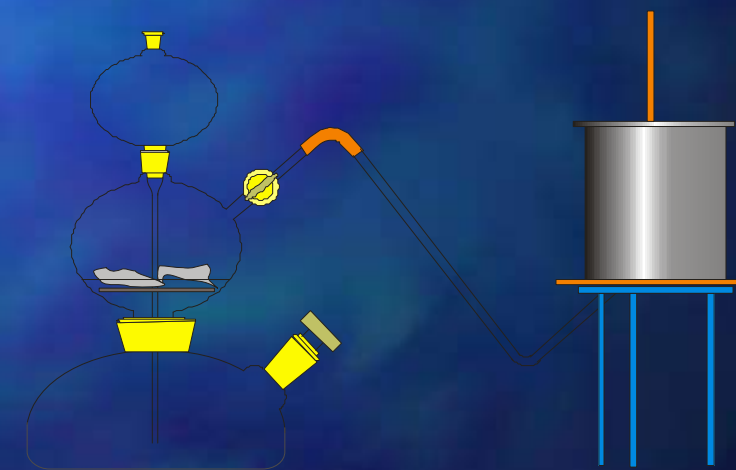
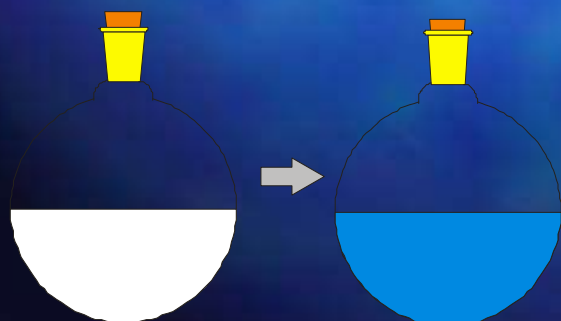
Foto Roman Hásek

2. Pokusy efektní

- Výbuch vodíku v plechovce, Blue Bottle, model hasícího přístroje, rozpustnost amoniaku apod.

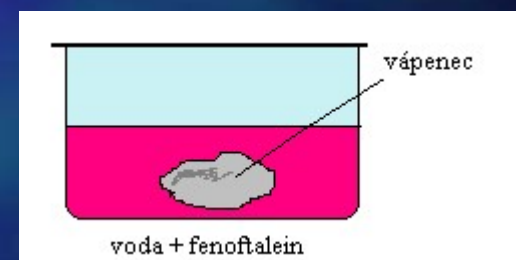
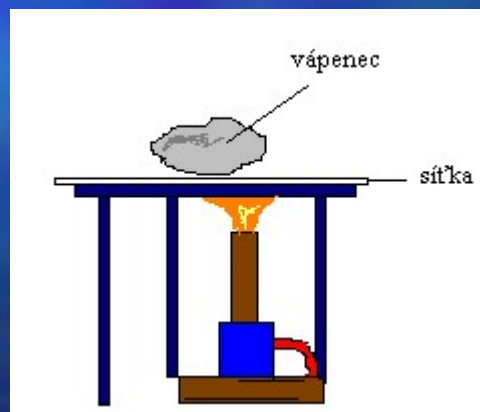
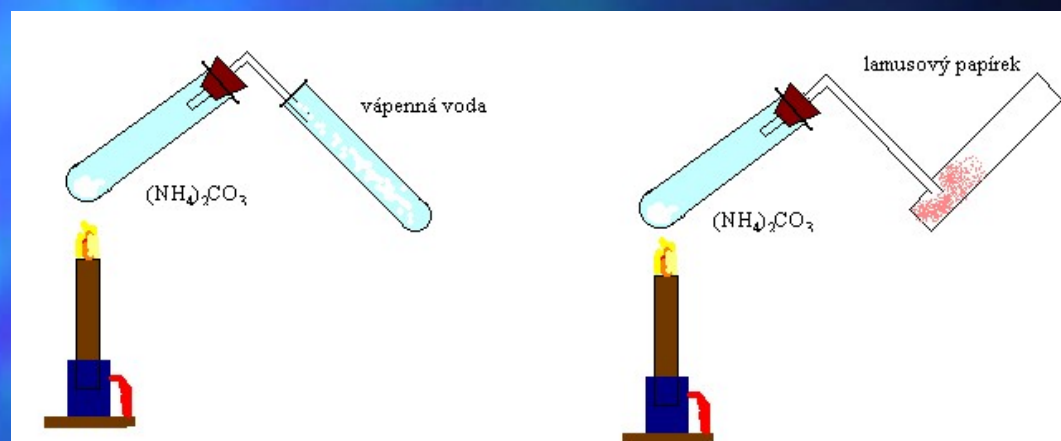
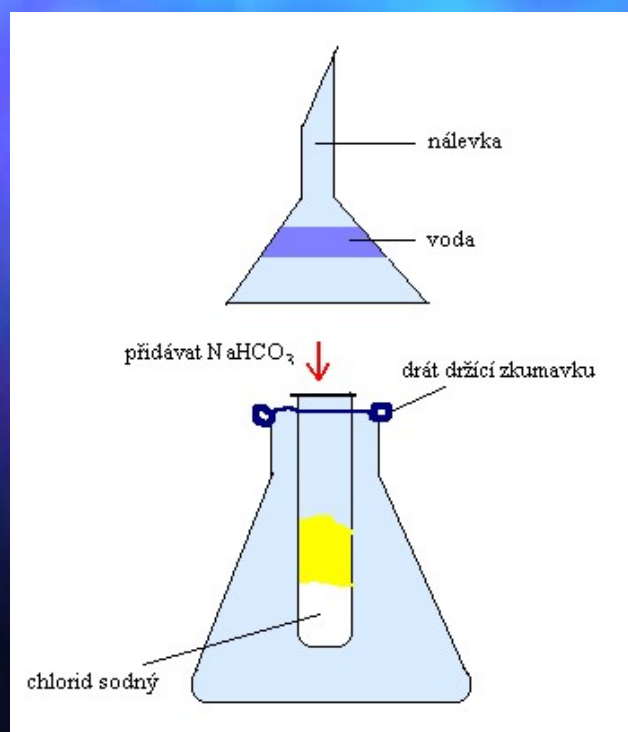


Obrázky: Petra Radiměřská a Michal Blažek



3. Pokusy aplikativní

- Cukrářské kvasnice, šumivé tablety, neutralizace překyseleného žaludku, hašení vápno a tvrdnutí malty apod.



Obrázky: Petra Radiměšká

4. Experimenty historické

- Davyho lampa, pokusy se svíčkou apod.

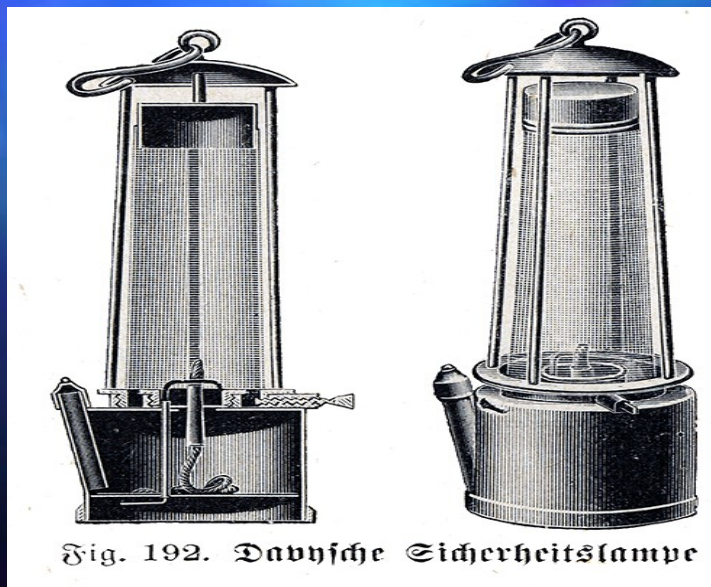
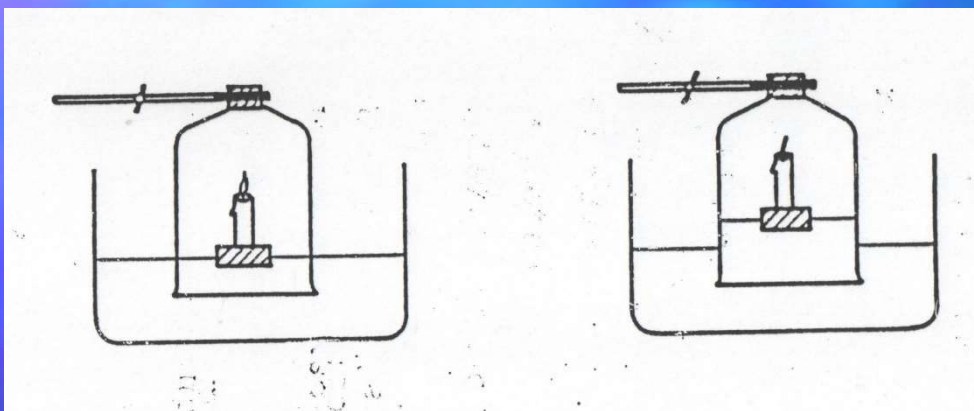


Fig. 192. Davy'sche Sicherheitslampe

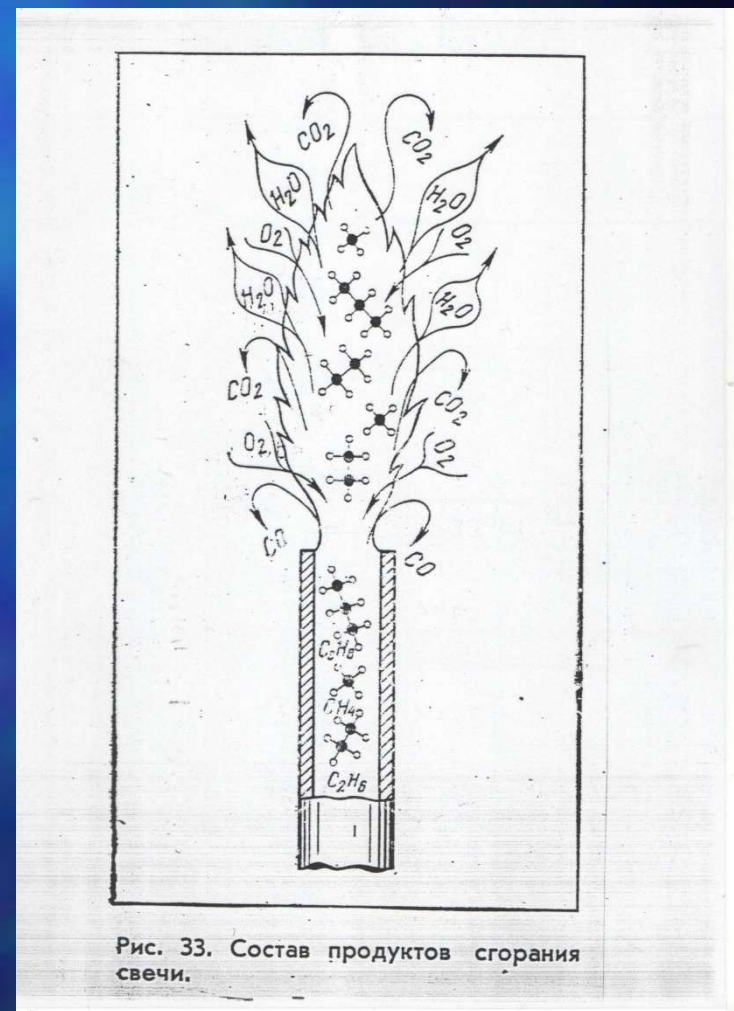
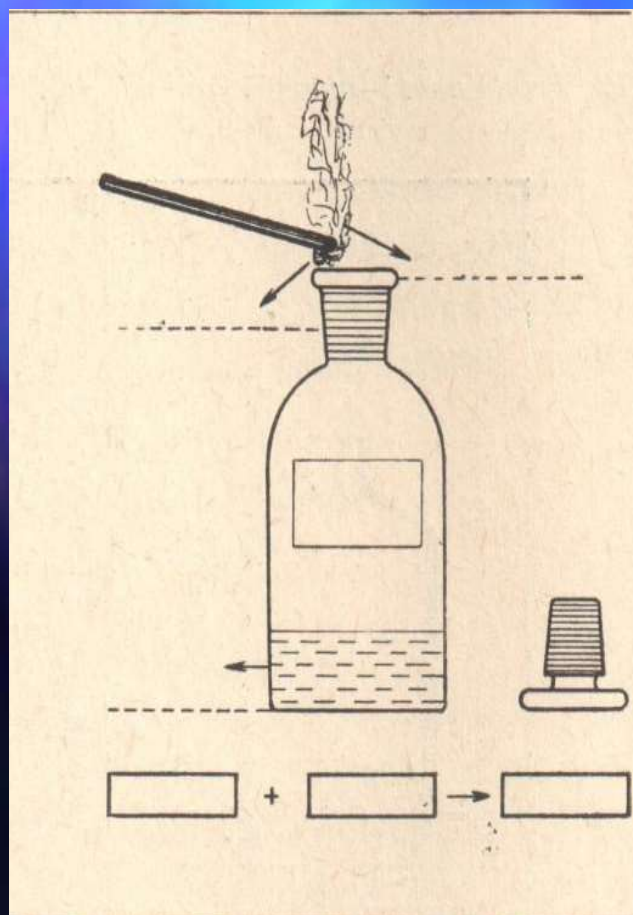
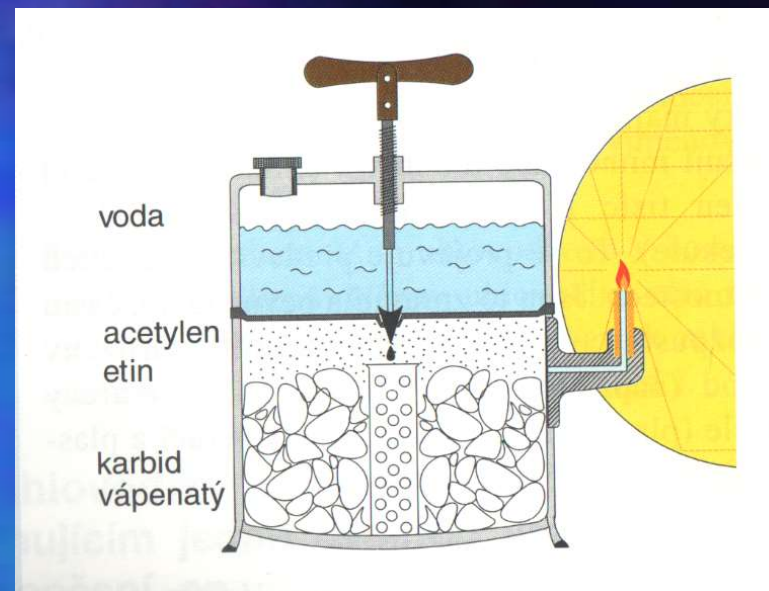
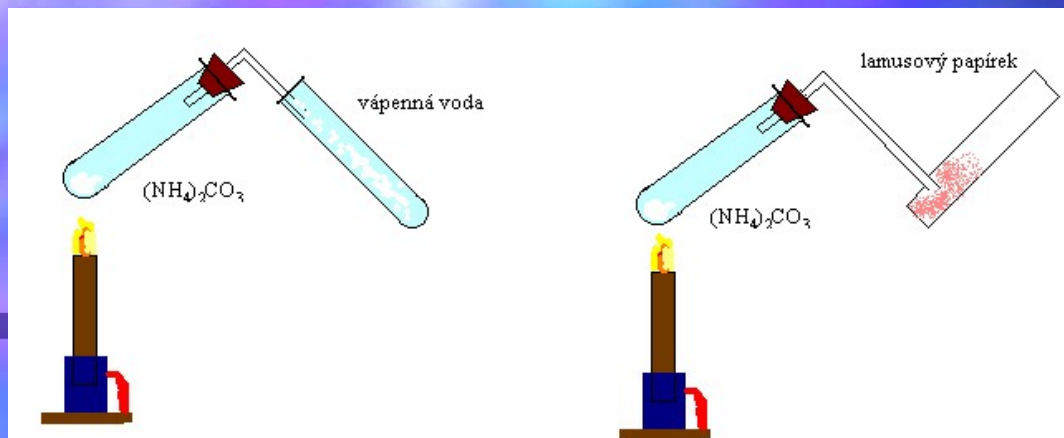


Рис. 33. Состав продуктов сгорания свечи.

Zdroj obrázků: Wikimedia commons, volné dílo

5. Pokusy interpretovatelné jako „problémové“

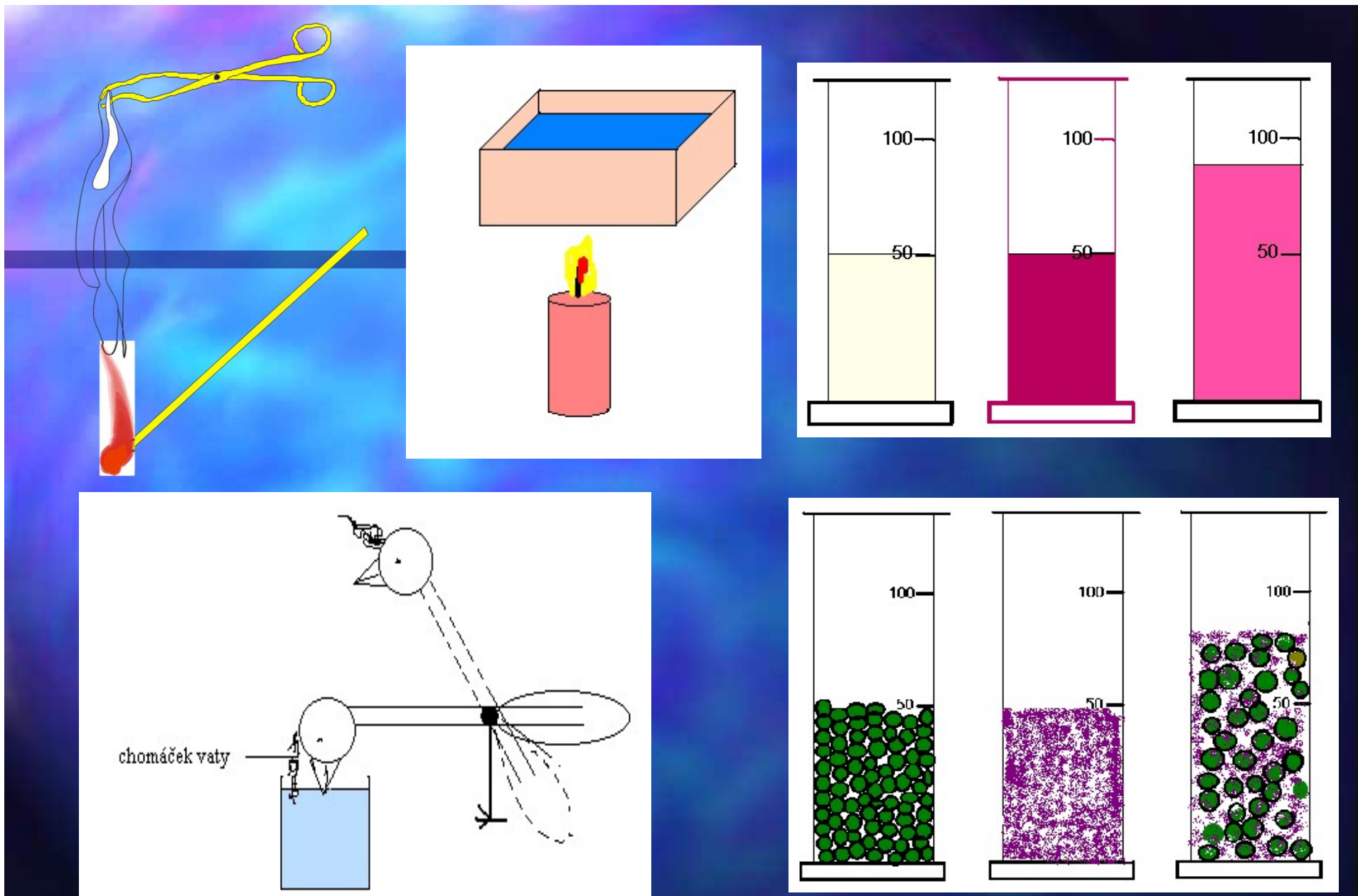
- Většinu z běžných pokusů lze interpretovat jako „problémový“ (záleží na způsobu interpretace):
- Proč jsou zásobní lahve ve skříni, kde se skladuje HCl a NH₃ znečištěné bílou látkou?
- Proč při zahřívání cukrářských kvasnic nezůstává ve zkumavce žádný pevný zbytek?
- Proč plamen svíčky svítí?
- Před vynálezem žárovky se svítilo tzv. „karbidkami“. Proč je to možné?
- Apod.



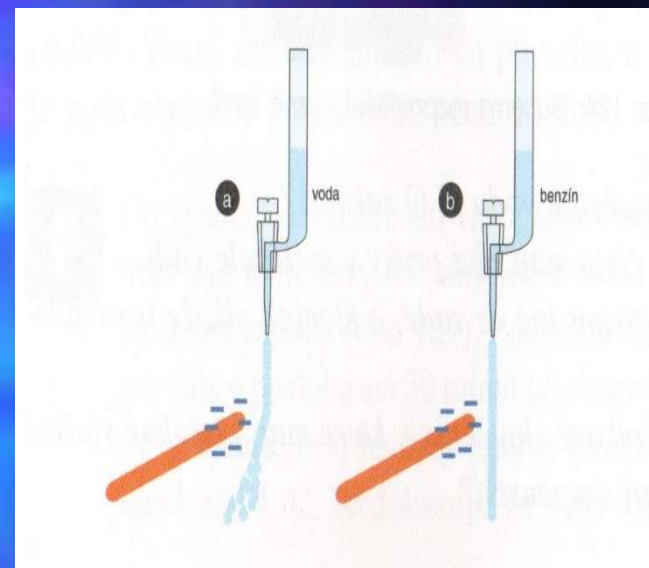
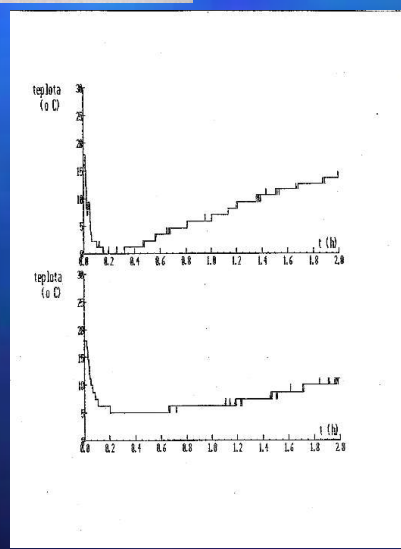
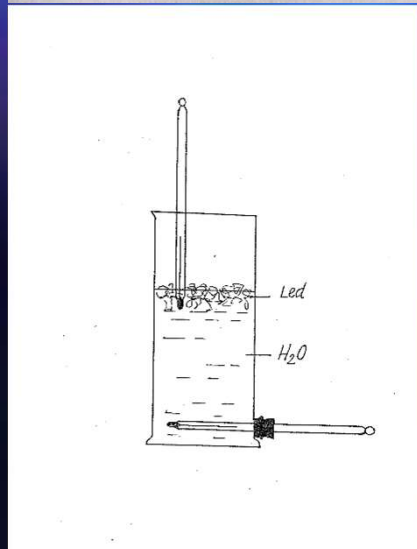
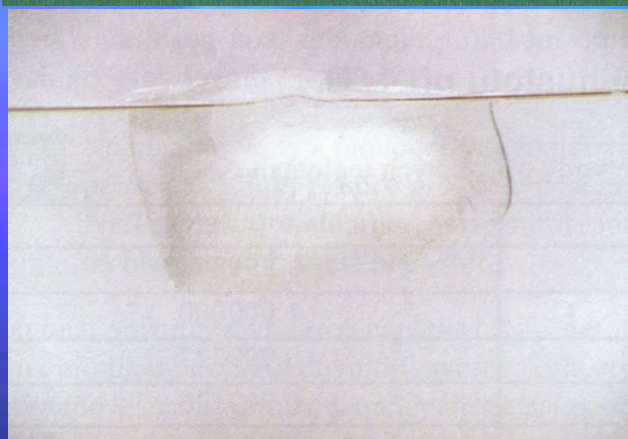
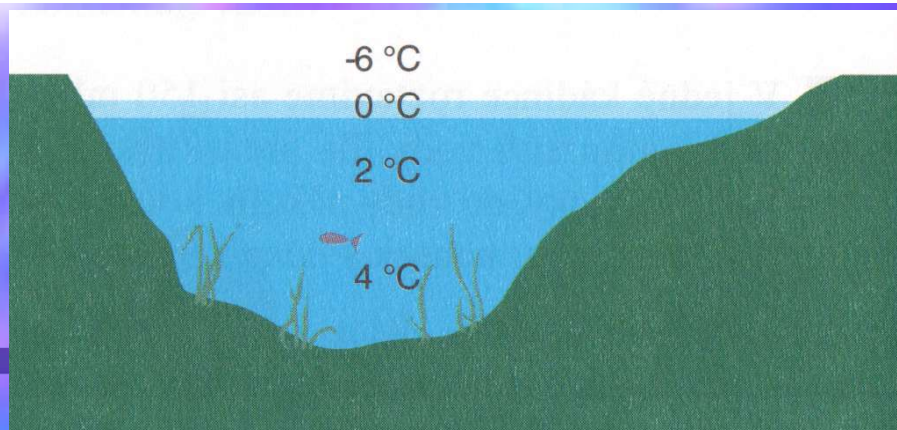
Zdroj obrázků: z archivu autora

6. Přírodovědná paradoxa

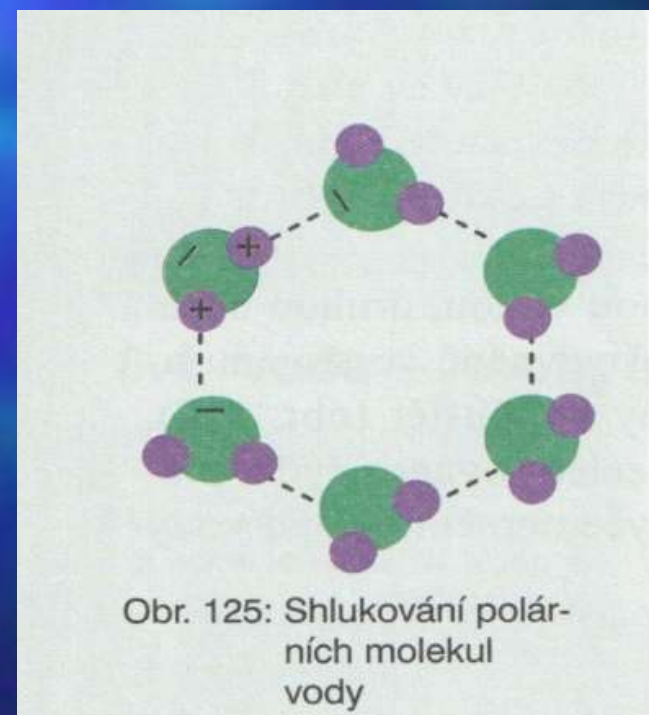
- Paradoxon – neočekávané, zdánlivě protismyslné tvrzení
 - úkaz nebo jev, který se zdánlivě vymyká obecným zkušenostem, avšak je pochopitelný z hlubšího studia přírodních zákonů
- Příklady – hydrostatické paradoxon, hydrodynamické paradoxon, paradox dvojčat apod.
- V chemii: étherové perpetuum mobile, anomalie vody, nehořlavý kapesník, led je lehčí než voda, železo hoří, alkalické kovy hoří ve vodě?, změny objemu při mísení látek apod.,



Obrázky: Petra Radiměřská a Michal Blažek



Obrázky:
BÍLEK, M.,
RYCHTERA,
J.: Chemie
krok za
krokem,
MOBY DICK,
Praha, 1999,
200 s.





Děkuji za pozornost !

Zdroj obrázků: z archivu autora