



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



CHEMIE – VĚDA VS. VYUČOVACÍ PŘEDMĚT

Petr Holzhauser



KATEDRA
UČITELSTVÍ A HUMANITNÍCH VĚD



Dílo podléhá licenci Creative Commons 4.0 Česko
Uveďte původ - Zachovejte licenci

Didaktika chemie

- **Pedagogika**

- (Obecná) didaktika

- je pedagogická disciplína o vzdělávání v procesu vyučování = teorie vyučování.

- **Chemie**

- Přírodní (exaktní) věda

- která se zabývá vlastnostmi, složením, přípravou, strukturou látek a jejich vzájemnými interakcemi.

- Vyučovací předmět, obor



Klasický systém věd

1. Formální vědy

- filosofie, logika, matematika

2. Reálné vědy

Přírodní vědy (exaktní)

- astronomie, biologie, fyzika, **chemie**, vědy o Zemi

Sociální vědy (společenské)

- ekonomie, psychologie, religionistika, sociologie, **pedagogika**

Humanitní vědy

- etnologie, filologie, historiografie, právní věda, kulturologie, lingvistika, muzikologie, politologie, teologie

Klasický systém věd

Mezioborové disciplíny

- antropologie (přírodní, sociální)
- geografie (přírodní, sociální)
- kognitivní věda (přírodní, sociální, humanitní)
- **didaktika chemie**

Aplikované vědy

Technické vědy

- strojnictví, informatika

Lékařské a veterinární vědy (někdy přírodní)

Zemědělské vědy



omie



KATEDRA
UČITELSTVÍ A HUMANITNÍCH VĚD

Didaktika chemie

E. Pachmann: Obecná didaktika chemie (1981):

a) Didaktika chemie jako společenskovední disciplína zkoumá fakta, podmínky a zákonitosti učiva chemie a jeho přeměny ve vědomosti, dovednosti a postoje žáků při společné výchovně vzdělávací práci. Na základě výzkumů určuje výběr a uspořádání učiva i vhodné formy a metody jeho prezentace a ve spolupráci s ostatními předměty, popř. oborovými didaktikami tak přispívá k přípravě všestranně vzdělaných, harmonicky rozvinutých a socialisticky vychovaných odborníků.

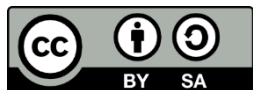
Co učit? Obsah, učivo (předmět, obor), učebnice

Jak to učit? Organizační formy

Jak při tom postupovat? Metody výuky

Co při tom používat? Pomůcky, zařízení, ICT

Jak to ověřit? Úlohy, testy, zkoušení



KATEDRA
UČITELSTVÍ A HUMANITNÍCH VĚD

Chemie

- Přírodní (exaktní) věda
- Vyučovací předmět

Didaktika chemie

- Společenská mezioborová věda
- Vyučovací předmět

**Jak dobře učit chemii?
matematiku, fyziku, biologii...**

Přírodovědná gramotnost¹

„Přírodovědná gramotnost je schopnost využívat vědomosti, klást otázky a z daných skutečností vyvozovat závěry, které vedou k porozumění světu přírody a pomáhají v rozhodování o něm a o změnách působených lidskou činností.“

Čtyři hlavní složky přírodovědné gramotnosti:

- *základní přírodovědné vědomosti, které by žáci měli nabýt,*
- *kompetence, které by si žáci měli osvojit a naučit se je používat,*
- *kontext, ve kterém se žáci s přírodními problémy setkávají,*
- *postoje žáků k přírodním vědám.“*

¹ Palečková J. a kolektiv: Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006. Poradí si žáci s přírodními vědami?
UIV, Praha 2007

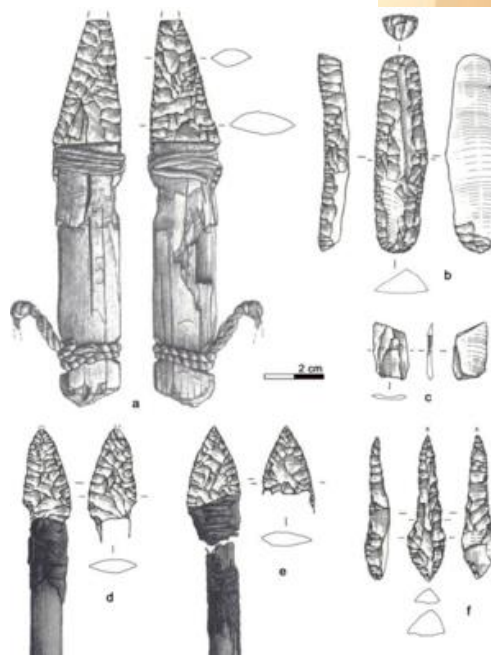
Kompetence¹

- rozsah působnosti nebo činnosti oprávnění a povinností svěřených právní normou urč. orgánu nebo organizaci, příslušnost po odborné nebo věcné stránce, funkční nebo služební pravomoc
- (lingv.) (v generativní gramatice) soustava jazykových pravidel vlastní mluvčímu (i posluchači), která je předpokladem pro vznik konkrétního jazykového projevu, způsobilost mluvit určitým jazykem a rozumět mu
- (gen.) schopnost bakteriálních buněk přijmout a zabudovat cizorodou DNA, geneticky se transformovat
- **způsobilost provádět určitou činnost správně a efektivně, soubor či rozsah (požadovaných) znalostí, kvalifikace, schopností a dovedností nebo specifická schopnost či dovednost**
- souhrn možných reakcí embryonálních buněk za proměnlivých vnějších podmínek, který ovlivňuje jejich další vývoj

¹ <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/kompetence>

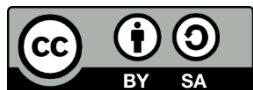
Ötzi

- též **ledovcový muž**, **ledový muž**, *Homo tyrolensis*
- Mumie nalezena v září 1991 v Ötztalských Alpách
- stáří 3400 až 3100 př. n. l.



Přírodní vědy

- se snaží o objektivní poznání
- se snaží omezit vliv subjektivity pozorovatele
- jsou přísně skeptické, neuznávají existenci ničeho nedokázaného
- základem poznání je experiment nebo pozorování
- teorie by měly být vybudovány na empirických datech
- teorie by měly být falzifikovatelné (mohou být vyvráceny)
- teorie by měly umožnit předvídat nové poznatky



Hypotéza

je tvrzení, jehož platnost se pouze předpokládá, ale je možno ji potvrdit nebo vyvrátit

Vědecká hypotéza – obecně založena na předchozím pozorování, které je v rozporu s platnou vědeckou teorií

- testovatelná (falzifikovatelná); nelze ji nikdy dokázat, pouze potvrdit nebo vyvrátit – pokud je potvrzena, je stále vyvratitelná.
- vyhýbá se postulování nadměrného počtu entit (aplikace Occamovy břitvy)
- aplikovatelná na mnoho případů jevů
- užitečnost – výhled, že v budoucnu vysvětlí přírodní jevy
- konzervativní – míra shody s existujícími teoriemi

Vědecký zákon

Vědecký (přírodní) zákon je tvrzení založené na opakovaných experimentech nebo pozorováních, které popisuje nebo předpovídá chování přírodního systému za daných podmínek = vědecké zobecnění dějů v přírodě založené na empirickém pozorování.

- založen na experimentu a pozorování
- pozorování v přírodě popisuje, nikoliv vysvětluje
- musí být známé podmínky platnosti i okrajové podmínky platnosti zákona
- nemají absolutní přesnost ($\times$ teorém, identita)
- testovatelný (falzifikovatelný), rozšiřitelný
- jsou objeveny, nikoliv vymyšleny
- **astronomický, biologický, fyzikální, chemický zákon... (matematický)**

Vědecká teorie

Vědecká teorie je vysvětlením aspektu přírodního světa, které může být opakovaně testováno a ověřováno vědeckou metodou, pomocí pozorování, měření a vyhodnocování výsledků.

- pokud lze, testována za daných podmínek experimentem
- jednoduše vysvětluje širokou škálu jevů
- s novými poznatky modifikovatelná nebo vyvrácená
- nikoliv však **fundamentální teorie** (evoluce, kvantová mechanika..)
- umožňuje **předvídat nové poznatky**

Postulát, axiom

Postulát, axiom je výchozí předpoklad, který je v dané teorii přijímán jako pravdivý. Jeho pravdivost přitom není v rámci teorie logicky dokazována ani dokazatelná.

Matematické postuláty = axiomy

- vždy pravdivé pro daný systém
- **Eukleidovy postuláty:**
 1. Máme-li dány dva body, existuje právě jedna přímka, která jimi prochází.
 2. Konečnou přímostou čáru (úsečku) můžeme prodloužit tak, že vznikne opět úsečka.
 3. Je možné nakreslit kružnici s libovolným středem a poloměrem.
 4. Všechny pravé úhly jsou si rovny.
 5. K danému bodu a přímce lze sestavit právě jednu rovnoběžku, která prochází daným bodem.

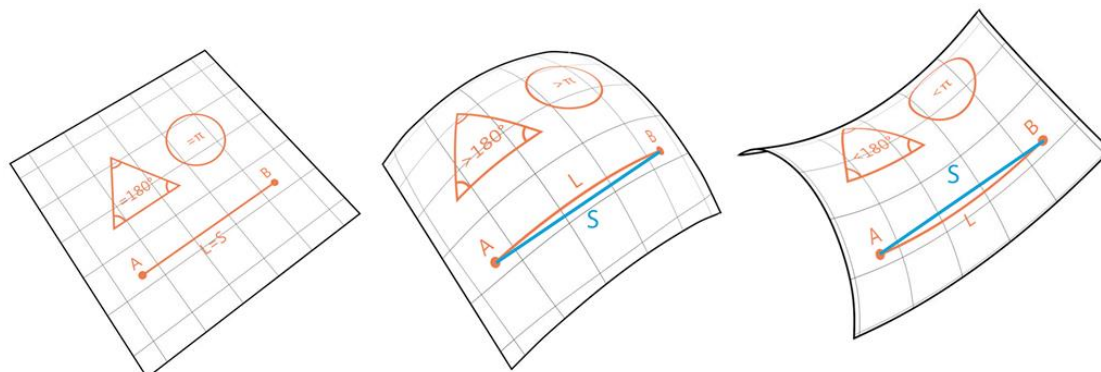
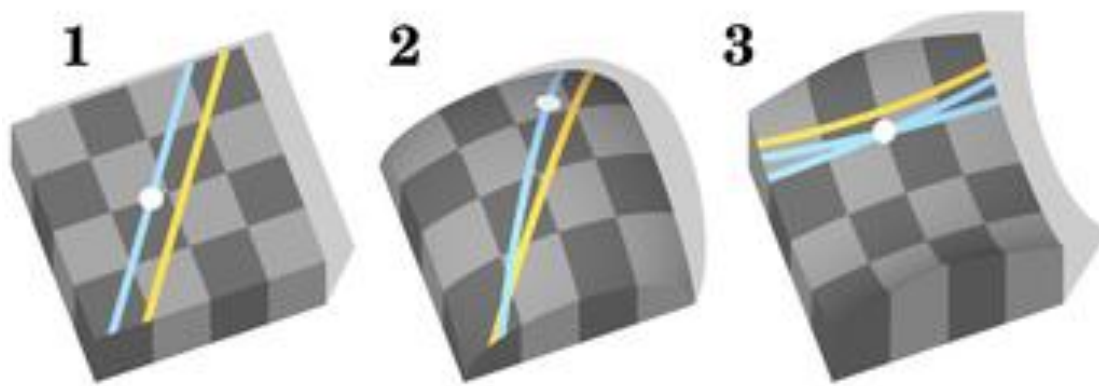


Neeuklidovské geometrie

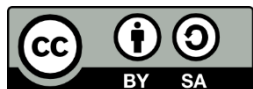
Euklidova geometrie

Lobačevského geometrie

Riemannova geometrie



model



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5e/Euclidian_and_non_euclidian_geometry.png/1920px-Euclidian_and_non_euclidian_geometry.png?1660737415384



KATEDRA
UČITELSTVÍ A HUMANITNÍCH VĚD

Postulát, axiom

Fyzikální postuláty = principy

- voleny tak, aby byly pravdivé v co nejvíce případech
- někdy je lze dokazovat v rámci rozšířené teorie

Speciální teorie relativity

- Einsteinův princip relativity + princip konstantní rychlosti světla

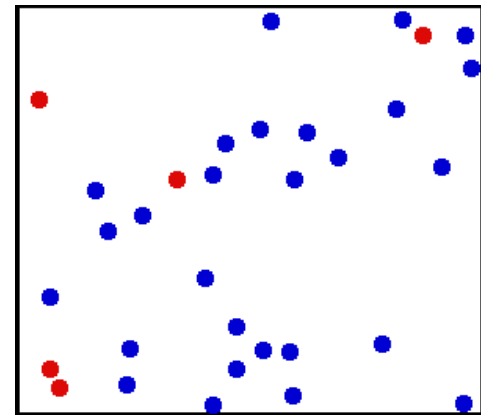
Kvantová mechanika

- 5 základních postulátů kvantové mechaniky

(Maxwellův–Boltzmannův) ideální plyn

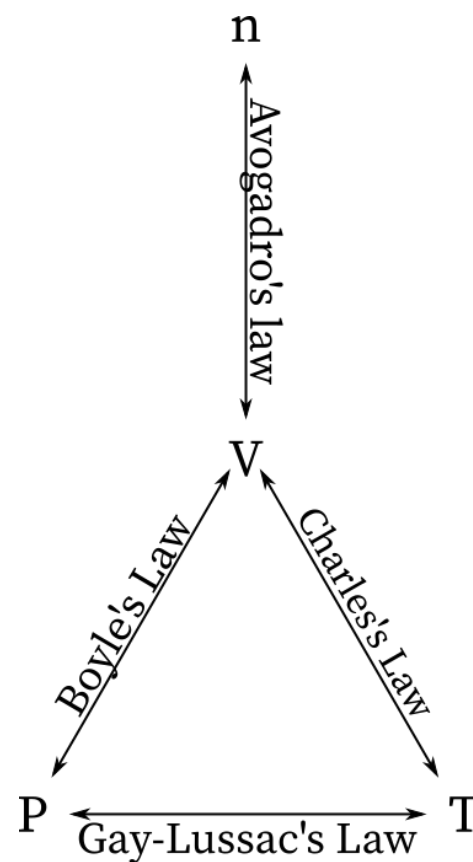
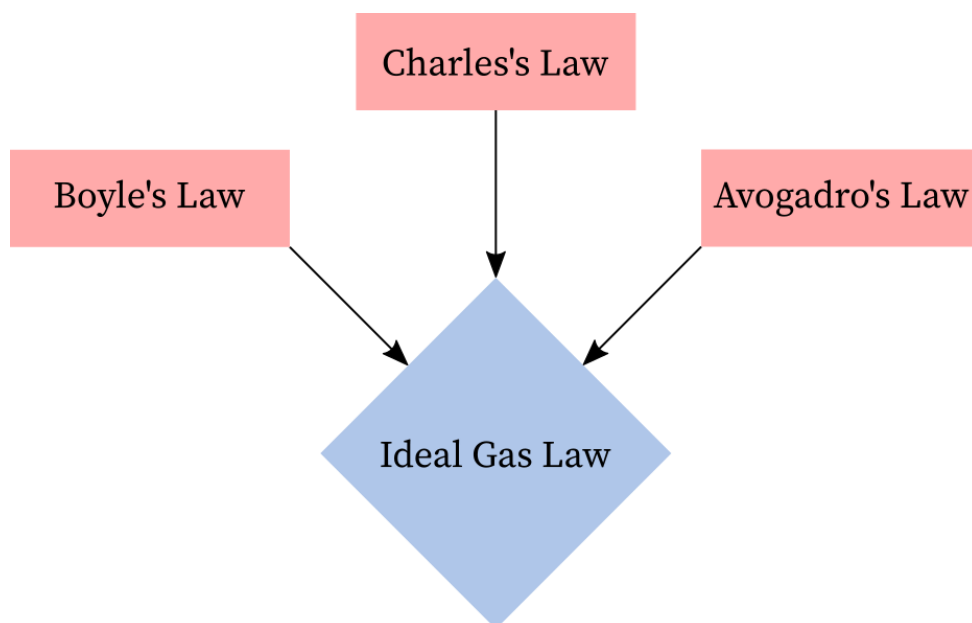
- částice jsou hmotné body
- srážky částic jsou dokonale pružné
- kromě srážek spolu částice neinteragují

Zákony zachování (hmoty, energie...)



Stavová rovnice ideálního plynu

1834 Émile Clapeyron



Veličina

Veličina¹ je vlastnost jevu, tělesa nebo látky, mající velikost, kterou lze vyjádřit **číslem** a **referencí**. Veličina má svou **hodnotu** sestávající z **číselné hodnoty** a **reference**.

- má svůj název a značku

Reference

- jednotka
- měřicí postup + referenční materiál = měřicí stupnice

$$5 \text{ mol} = \{5 \text{ mol}\} \times [5 \text{ mol}]$$



Veličiny

Fyzikální veličiny

- vycházejí z nejobecnějších prostorově-časových a materiálních veličin
- 7 základních + odvozené (**Soustava SI**)

Technické veličiny

- zjišťují se experimentálním postupem
- závislé na metodice měření
- tvrdost, dolet, spotřeba, míra nezaměstnanosti, cena za kus, natalita, televizní sledovanost, volební preference, počet nakažených virem

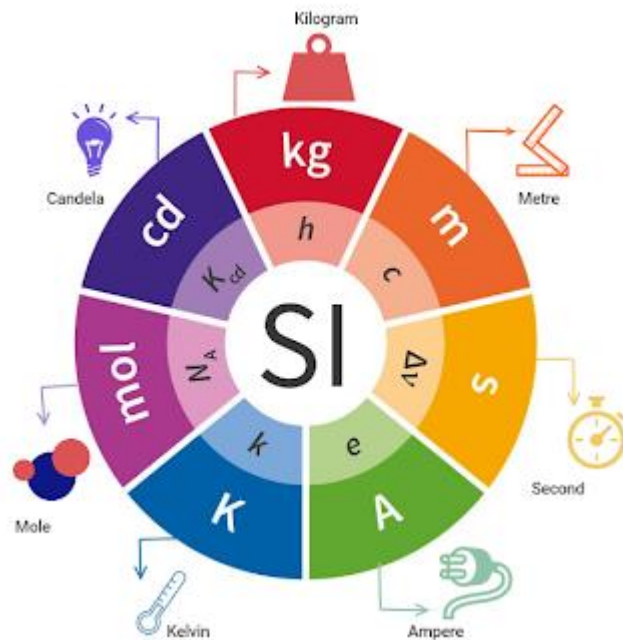
Veličiny kvalimetrické

- přímá kvantifikace nemožná, subjektivní stanovení
- barevná sytost, hořkost, krása

Soustava SI

Mezinárodní systém jednotek¹ je mezinárodně domluvená soustava jednotek fyzikálních veličin, která se skládá ze **7 základních jednotek**, na nich aritmeticky závisejících **odvozených jednotek** a dekadickými předponami tvořených **násobků a dílů jednotek**.

- 25. května 1875 – 18 zemí tzv. Metrická konvence → Mezinárodní úřad pro míry a váhy



2019 – změna definic jednotek

- vazby k pevně stanoveným hodnotám přírodních konstant
- reprodukovatelné s přesností alespoň na šest platných číslic

