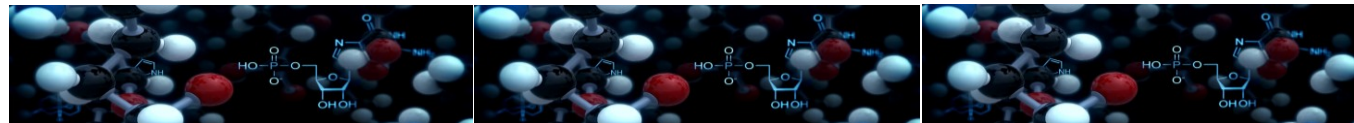


# C9500 Užité chemie

Mgr. Ing. Radka Kopecká, Ph.D.

[175344@mail.muni.cz](mailto:175344@mail.muni.cz)

# Obsah předmětu



1. Úvod a organizace výuky
2. Surovinová základna
3. Paliva – ropa, uhlí, zemní plyn
4. Voda
5. Anorganické materiály – keramika, sklo, kámen
6. Anorganické materiály – kovy, hutní průmysl, koroze
7. Organické materiály – dřevo a papír
8. Organické materiály – kůže a textil
9. Polymerní materiály syntetické a přírodní
10. Pigmenty, barviva a optické zjasňovače
11. Léčiva a kosmetika
12. Potraviny
13. Základní chemické výroby
14. Nakládání s odpady
15. Referáty a doplňková témata

## Podmínky ukončení (kolokvium)

- 1) Kolokvium – písemná forma
- 2) Dobrovolné úkoly = 1 úkol = 1 bod + do kolokvia písemky
- 3) Vypracování a přednesení prezentace na stanovené téma

# Chemie

Chemie, podobně jako biologie nebo fyzika, zkoumá určité části a vlastnosti přírody. Proto ji řadíme k tzv. **přírodním vědám**. Chemie je především tzv. **užitá věda**, tj. jejím hlavním cílem není pouze zjišťovat informace, ale především snaha získané informace prakticky využít v běžném životě.

## Užitá chemie

Užitá (aplikovaná) chemie je vědecký obor zabývající se základními chemickými vlastnostmi materiálů a výrobu nových materiálů.

Užitá chemie se zabývá aplikacemi principů a chemických teorií k zodpovězení si specificky položených otázek s cílem najít řešení reálných globálních problémů.

Tento obor slučuje především čtyři oblasti studia chemie: fyzikální chemie, chemie materiálů – organických a anorganických, chemické inženýrství a chemie životního prostředí.

# Význam chemie

- a) **tvoří surovinovou základnu** řady průmyslových odvětví – např. úprava vody, zemědělství, potravinářský průmysl, energetika, elektronika (výroba polovodičů), výroba chemických polotovarů, výroba a zpracování plastů, gumárenství, barvářství, farmaceutický průmysl, kosmetický průmysl, stavebnictví a řada dalších
- b) **umožňuje získávání energie** (uvolněné při chemických dějích) – elektrická (galvanické články), jaderná, tepelná (ohěň) a světelná (fluorescein, ohňostroje, ...) energie
- c) **objasňuje chemické děje významné pro život** – popisuje chemické reakce probíhající v atmosféře, vodě a půdě a chemické reakce probíhající v živých organismech,

# Historický vývoj chemie

Chemie je od prvopočátku zaměřena hlavně prakticky, k okamžitému využití a k výrobě, proto je chemie především vědou **užitou**, přestože část chemických poznatků vznikala a vyvíjela se v rámci filosofie.



Chemici jsou „kouzelníci s hmotou“.

## Pravěk

### Paleolit (starší doba kamenná)

**Ovládnutí ohně** = ochrana před dravou zvěří, zdroj tepla a světla, příprava jídla.

Hoření bylo první chemickou reakcí, kterou člověk ovládl a využil ke svému prospěchu.

### Neolit (mladší doba kamenná)

Vznik hrnčířství

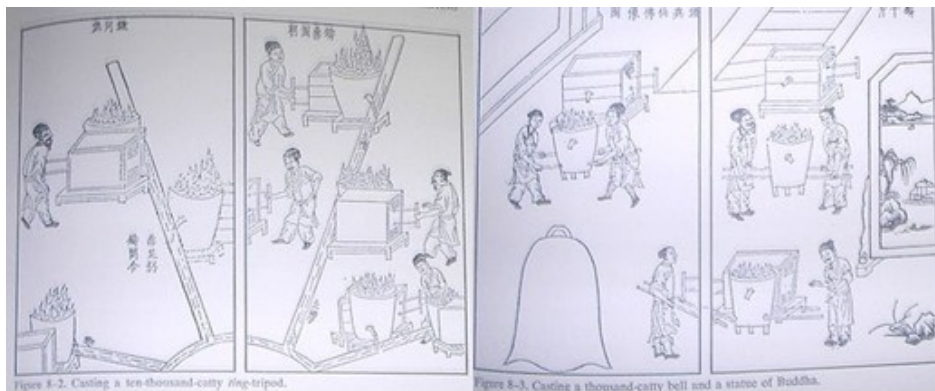
### Eneolit (pozdní doba kamenná)

Materiály – **tradiční kámen** a nové kovy (**zlato, stříbro a měď** = **1. kov** získaný z rud).

Měď byla v době kolem 3 000 let př. n. l. postupně nahrazována slitinou mědi a cínu – bronzem.

# Starověk

## Odlévání bronzu



## Doba železná

**Železo** lidé nejdříve začali používat v jeho přirozené formě – zpracovávali meteority

Rtuť - nalezena v egyptských hrobech z poloviny 2. tisíciletí př. n. l.

Dalším známým kovem starověku bylo **olovo**.

# Starověké Řecko a Řím

Řekové - převzali dosavadní poznatky a přetvořili je na jednodušší, abstraktnější a racionálnější úroveň. Římané koukali na vědu s pohrdáním. Řím byl vojenský stát, proto Římané byli praktičtí a zdatní v technice, zejména v technice zpracování kovů.

**Aristoteles** popsal výrobu železa a oceli, formuloval princip chemických dějů: všechny látky vznikly ze společné prahmoty a mohou se vzájemně přeměňovat.

Síra se v Řecku používala při bohoslužbách jako vykuřovadlo.

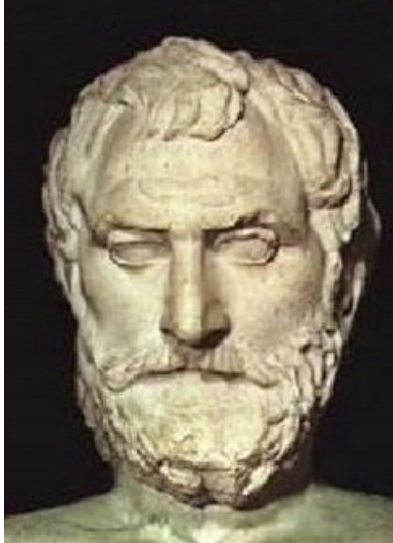
**Rtut'** nazývanou „tekuté stříbro“ vyráběli Římané z rumělky a používali jako líčidla a malířské barvy. V Řecku objeveny zákony šíření, odrazu a lomu světla.

V 5. stol. př. n. l. **Empedokles** stanovil čtyři základní látky, z nichž je složena hmota a položil tak základy teorii čtyř živlů.

**Démokritos** - myšlenky o atomech

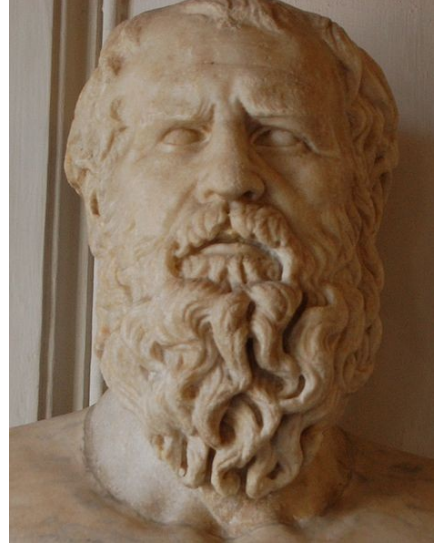
## Thalés z Milétu

(624–548 př. n. l.) pralátka **voda**  
(vše vzniklo různými úpravami vody).



## Hérakleitos z Efesu

(540–480 př. n. l.) pralátka **oheň**



## Empedoklés z Akragantu

(490–430 př. n. l.) čtyři základní pralátky:  
**Voda, vzduch, oheň, země**

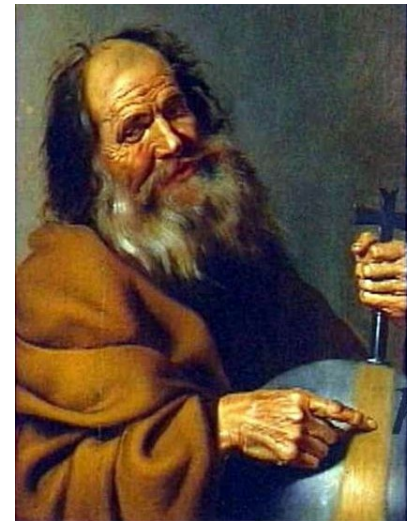


## Atomisté

Atomisté dělili svět na jsoucnost a nejsoucnost.

Jsoucnost bylo dle nich tvořeno z nedělitelných a nezničitelných atomů proměnlivého tvaru.

**Démokritos z Abdér** (460–370 př. n. l.)





## Důležité objevy a vynálezy

Časový horizont	Místo	Objev a vynález
200 n. l.	Řecko	Výroba mýdla
400–500 n. l.	Indie	Výroba cukru
600 n. l.	Čína	Výroba porcelánu
678 n. l.	Řecko	V bitvě použita hořlavina „řecký oheň“
900 let n. l.	Arábie	Výroba alkoholu destilací
1100–1200	Čína	Vynález kompasu
1200	Čína	Vynález střelného prachu
1300	Itálie	Výroba $\text{HNO}_3$ a $\text{H}_2\text{SO}_4$
1390	Dálný východ	Vynález knihtisku
1590	Německo	Prachová patrona
Konec 16. století	Itálie, Holandsko	Výroba dalekohledů

# Alchymie

Alchymie je pokusná činnost s přírodními látkami, se snahou o vzájemnou přeměnu prvků a získání elixírů mládí. Vznikla v Egyptě, Indii a Číně. V Čechách byl její vrchol počátkem 17. století za císaře Rudolfa II.

Arabové se jako první pokusili o chemickou symboliku.

(každému kovu i každé chemické operaci přiřadil určité číslo: zlato mělo hodnotu 20, stříbro 10, měď 7, elixír 100, sublimace 1/50,...; z čísel sestavovali rovnice o jedné neznámé).

Evropští alchymisté **zavedli symboly pro označení chemikálií.**

**Význam alchymie pro současnost** – nahromadění **chemicko-technologických zkušeností**

Alchymie rozpracovala exp. metody: filtraci, extrakci, sublimaci, destilaci, žíhání, rozpouštění.

Alchymisté uměli připravit: kyselinu sírovou, kyselinu dusičnou, kyselinu chlorovodíkovou, louhy, potaš, sodu, ledek, alkohol, lučavku královskou, borax, řadu solí a oxidů, používali řadu minerálů a kamence jako mořidlo, používali rostlinná barviva v barvířství (indigo).

Alchymisté své vědomosti tajili, proto záměrně pozměňovali nebo nově vymýšleli značky již dříve označených chemikálií, čímž vznikl zmatek.

# Alchymie

- Vyrobit zlato z čehokoliv.
- Připravit elixír mládí a nesmrtelnosti.
- Stvořit umělého člověka.
- Objevit kámen mudrců.

## Geber = Abú Músa Džábir ibn Hajján

(arabská alchymie)

Objevil destilaci, krystalizaci, HCl a HNO<sub>3</sub>. Připravil **lučavku královskou**



## Jehuda Liva ben Becalel = rabbi Löw

Židovský rabín stvořil údajně  
v Praze za vlády **Rudolfa II.**  
**Golema.**



## Albertus Magnus

Údajně stvořil bronzovou  
hlavu, která mluvila.



vrchol alchymie = **lékařská chemie** = **iatrochemie**

**PARACELSUS** – 1. pol. 16. století  
Zkoumání vlivu chemických látek na lidský organismus:  
„Všechny látky jsou jedy, pouze dávka je příčinou, že látka přestává být jedem.“



## Edward Kelley

Dvůr Rudolfa II., údajně uměl Kelly  
vyrobit zlato a znal časoprostorovou  
smyčku.



# Technická chemie

Navazuje na praktické dovednosti alchymistů – vývoj vedl **k rozvoji metalurgie, sklářství, keramiky, výroby chemikálií, papíru, barev ...**

**Vannocio BIRINGUCCIO (1480–1539)** – chemik a technolog, základní spis Pirotechnia

**Bernard PALISSY (1510–1590)** – má zásluhu o rozvoj keramiky (objevil řadu smaltů), jeden ze zakladatelů agrochemie

**Johann Rudolf GLAUBER (1604–1668)** – chemik a lékař, výroba kyselin, ledku, solí (objev Glauberovy soli  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ).

**Georg AGRICOLA (1494–1555)** - Vynikající lékař, který se zabýval mineralogií, **hornictvím a hutnictvím**. Působil nějakou dobu v Jáchymově.

# Novověk

Utváření vědeckých základů chemie: **ROBERT BOYLE**  
– 17. století

spis „Skeptický chemik“ – základ odlišení chemie od alchymie  
vymezil pojmy: prvek, sloučenina, směs  
zkoumal sloučeniny fosforu, vyrobil první zápalky



**ANTOINE LOURENT de LAVOISIER**

– 18. století

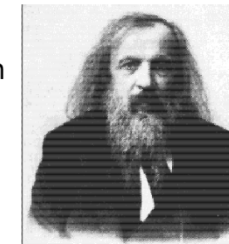
objasnil podstatu hoření a dýchání – dokázal, že vzniká oxid uhličitý  
vypracoval první vědeckou chemickou terminologii  
nezávisle na Lomonosovovi  
formuloval zákon zachování hmotnosti



**DMITRIJ IVANovič MENDELEJEV**

– 19. století

formuloval periodický zákon  
sestavil první periodickou soustavu prvků  
předpověděl existenci některých prvků



První představitel moderní chemie:

**MICHAIL VASILJEVIČ LOMONOSOV**

– 18. století

látky jsou složeny z nepatrných částíček, které jsou rozdílné pro jednotlivé druhy látek  
zákon zachování hmotnosti



**ALFRED BERNHARD NOBEL**

– 19. století

autor 300 patentů  
vynálezce dynamitu  
zřídil fond, ze kterého se od roku 1901 rozdělují ocenění za významné objevy



**John Dalton**

Atomová teorie z roku 1803  
základy **vědecké chemie**.



⊙ Hydrogen  
⊖ Nitrogen  
● Carbon  
○ Oxygen  
⊕ Sulphur  
⊗ Phosphorus  
⊘ Alumina

**Maria Curie-Sklodowska**

získala Nobelovu cenu za fyziku (objev radioaktivity) i za chemii (objev radia).  
Objevila ve smolinci prvky radium a polonium.



## Vynálezy 17. století

Časový horizont	Vynálezce	Vynález
1627	Anglie – E. Wingate	Logaritmické pravítko
1636	Německo – Schwenter	Plnicí pero
1637	Johannes Hevel	Pozemní periskop
1643	Evangelista Torricelli	Barometr
1650	Otto von Guericke	Vývěva
1660	Francie	Splachovací záchody
1661	Otto von Guericke	Manometr
1661	M. Thévenot	Vodováha
1669	Henning Brand	Objev fosforu
1681	Denis Papin	Tlakový hrnec
1685	Joachim Becher	Svítiplýn

## Vynálezy 18. století

Časový horizont	Vynálezce	Vynález
1712	Thomas Newcomen	Parní stroj
1714	G. D. Fahrenheit	Rtuťový teploměr
1721	J. F. Henckel	Výroba zinku
1745	E. G. Kleist	Leydenská láhev
1750–1754	L. Euler	Vodní turbína
1750	Stender	První pračka
1752–1754	Franklin, Diviš, Lomonosov	Bleskosvod
1776	D. Bushnell	Ponorka
1778	W. von Kempelen	Mluvicí automat
1795	Alessandro Volta	Voltův sloup
1796	Alois Senefelder	Plošný tisk – litografie

## Vynálezy 19. století

Časový horizont	Vynálezce	Vynález
1801	E. Adam	Kolonový destilační přístroj
1801	F. Ch. Achard	Výroba cukru z řepy
1802–1807	Richard Trevithick	Parní lokomotiva
1803	H. Davy	Výroba draslíku a sodíku
1823	J. N. Fuchs	Vodní sklo
1837–1839	M. H. Jacobi	Galvanoplastika
1839	Ch. Goodyear	Vulkanizace kaučuku
1844	F. G. Keller	Papír z dřevoviny
1858	J. Plücker a H. Geissler	Neonová trubice
1882	Thomas Alva Edison	Parní elektrárna
1891	V. G. Šuchov	Destilace ropy



## Vynálezy 20. století

Časový horizont	Vynálezce	Vynález
1900	I. L. Kondakov	Umělý kaučuk
1901	R. A Zsigmondy	Ultramikroskop
1903	K. O. Birkeland	Výroba dusíku ze vzduchu
1906	A. Wilm	Dural
1908	J. E. Brandenberger	Celofán
1909	L. H. Baekeland	Bakelit
1928	A. Fleming	Penicilin
1932	Cockroft a Walton	Umělá jaderná reakce
1945	J. R. Oppenheimer	Atomová bomba
1951	E. Teller	Vodíková bomba
1981	Don Estridge	Počítač IBM PC

# Surovinová základna chemie

**Surovinou** obvykle označujeme vytěženou neústrojnou (anorganickou) látku, vypěstovanou ústrojnou (organickou) látku rostlinného nebo živočišného původu, které dosud nebyly nijak zpracovány a nachází se tak v původním přírodním stavu i tvaru.

## Základní přírodní suroviny

Podle původu rozdělujeme suroviny chemického průmyslu:

1. **Nerostné**
2. **Fosilní**
3. **Rostlinné**
4. **Živočišné**
5. **Odpadní suroviny**