

Inovace studia molekulární a buněčné biologie reg. č. CZ.1.07/2.2.00/07.0354

Investice do rozvoje vzdělávání



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Předmět: LRR/CHPB1/Chemie pro biology 1

Investice do rozvoje vzdělávání



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Historie chemie

Mgr. Karel Doležal Dr.

Investice do rozvoje vzdělávání



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Cíl přednášky: seznámit posluchače s historií chemie

Klíčová slova: definice chemie, vývoj chemie, chemie ve starověkých filosofiích, alchimie versus vědecké metody

Investice do rozvoje vzdělávání



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

- **Chemie** je věda, která se zabývá vlastnostmi, složením, přípravou, strukturou organických a anorganických látek a jejich vzájemnými interakcemi. Látky jsou složeny z atomů a z nich složených molekul nebo z iontů (iontové soli a taveniny). Chemie popisuje svým vlastním metodickým a teoretickým přístupem hmotu a navazuje tak na studia fyzikální a předchází studiu hmoty z biologického nebo např. geologického hlediska. Vzhledem k rozličnosti hmoty, která je složena z různých kombinací atomů, chemici často studují, jak atomy odlišných chemických prvků mezi sebou interagují a jaké molekuly a jakým průběhem z těchto interakcí vznikají.
- Podstata chemických jevů leží na molekulární úrovni, mimo lidské smysly – vedlo k úvahám kdy a jak byly položeny základy chemie.

Vývoj chemie

- **Pravěk**
- **Paleolit**- starší doba kamenná, konec cca. 4000 př.n.l., kamenné nástroje.
- Nejstarší chemický proces - hoření - rozdělávání ohňů, zdroj tepla, příprava pokrmů.
-
- **Neolit** - mladší doba kamenná, 7000 př.n.l. – hlavním zdrojem obživy zemědělství. Spojeno se vznikem nejstarších civilizací.
- Konec neolitu – doba měděná – kromě kamene
- nové materiály – tavení kovů.

Investice do rozvoje vzdělávání



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

- **Starověk – doba bronzová** – Mezopotámie a Írán, pol. 4. tisíciletí př.n.l.
- **Doba železná** – Blízký východ, 3. tisíciletí př.n.l., širší využití železa asi o tisíc let později.
- - využití ohně k řemeslné výrobě - zpracovávání kovů, hrnčířství, výroba skla
- - nejdříve bylo známo *zlato* (Egypt 6000 př.n.l.), později *stříbro* (ryzí stálé kovy, vyskytující se volně v přírodě)
- - nejsnadněji vytavitelný kov z rud – *měď* – první kov zpracováváný již koncem neolitu.
- - další známé prvky - *cín* (cín + měď = bronz), *olovo* - velice měkké (Babylon, 3. tisíciletí př.n.l.) , *rtuť* a *železo* - tavení při vysoké teplotě, dříve bylo železo velice nekvalitní a křehké), *zinek* - objeven až po 1000 letech
- - porcelán, keramika, glazury, pálené cihly, malta,...
- - alkohol (pivo a víno), ocet, oleje, rostlinné výtažky
- - barviva, pigmenty, látky na vyčiňování kůží,...

Starověká filosofie a názory na stavbu hmoty

Řecko – představy o složení hmoty

- Nejstarší filosofové – jedna pralátka. **Thales z Miletu** (VII. až VI. století př. n. l.) – pralátka ze které vznikl svět - voda.
- **Herakleitos z Efesu** - (asi 530 - 480 př. Kr.)
podstata světa - oheň - schopnost přeměňovat látky
- Postupně pralátky 4 (+éter, nehmotný) – **teorie 4 živlů**
- **Aristoteles** ze Stageiry (384 př. n. l.) filosof vrcholného období řecké filosofie, nejvýznamnější žák Platonův. Jeho rozsáhlé encyklopedické dílo položilo základy mnoha věd.

Investice do rozvoje vzdělávání



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

- Všechny látky složeny ze 4 pralátek (voda, vzduch, oheň země), záleží pouze na jejich kvantitativním zastoupení – základní pilíř alchimie po dlouhá staletí. (čtyři pralátky nositeli 4 základních vlastností prahmoty – teplo, chlad, sucho (pevnost), vlhko (těkavost), vždy spojeny po dvou)
- **Demokritos z Abdér** (asi 460 - 370 př. Kr.) - materialistický filozof a encyklopedický vědec, nejvýznamnější z antických atomistů, bez pokusů vytvořil jako první atomovou teorii (přirovnání k ovčímu stádu), *atomos* = nedělitelný, pohybem atomů (jejich spojováním a rozpojováním) vysvětlil podstatu přírodních změn.
- Jeho učitelem **Leukippos z Milétu** (500 - 440 př. n. l.), formuloval zákon kauzality.



MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Čína

- Alchimie spojena s taoismem a tradiční medicínou
- Objev černého střelného prachu

Egypt

- Starověký Egypt – pravděpodobně zrod alchimie, v souvislosti se znalostí metalurgie
- Egypt III. století př. n. l. Alexandrijská akademie věd. Euklides, Archimédes (III. století př. n. l.), Ptolemaios (II. století př. n. l.)
- 391 n. l. náboženští fanatici zničili budovu akademie i největší a nejslavnější knihovnu starověku se 700 000 rukopisy
- 639 – 646 n. l. Vpád Arabů do Egypta.

Investice do rozvoje vzdělávání



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Alchymii kromě Řeků šířili též poslední dobyvatelé Egypta

Arabové

- Alchimista Džabir ibn Hajján VIII. stol.
- Středověký perský učenec, alchimista a lékař Avicenna (Ibn Sína) X.stol.
- VIII. stol. – arabské university v Cordobě, Seville a Toledu (původně překladatelské školy). Také
- veřejné knihovny,
- v X. století v Cordobě 70.

Investice do rozvoje vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Středověk

•Alchymie

- původně věda o izolaci látek a jejich spětném slučování
- vyvinuta z učení Aristotela a arabských alchymistů
- existence 4 prvků: voda, vzduch, oheň, země
- existence 3 principů - vlastností látek:
 - RTUŤ (filozofická rtuť) - lesk, těkavost, tavitelnost, kujnost
 - SÍRA (filozofická síra) - vlastnosti, které byly vlastní síře - barva, hořlavost, slučivost, tvrdost
 - SŮL (filozofická sůl) - spojovací princip mezi rtutí a sírou

•**Chemikové léčiv – iatrochemie** (řec. iatros – lékař) XVI. Století, teorií alchymistická, ale reálnější cíle, otevřenější, ztrácí nádech tajemnosti

Paracelsus (1493 - 1541) - švýcarský lékař, začal napadat alchymii, zpochybnil ji, věnoval se výtažkům z léků, velkou pozornost věnoval čistotě látek, lidské nemoci vysvětloval poruchou rovnováhy mezi sírou, rtutí a solí v těle, „jed od léku odlišuje pouze podávané množství“, předepisoval svým pacientům rtuť

•Flogistikové

•zabývají se hořením, předpokládají, že při hoření látky ztrácejí těkavou součást - flogiston (z řec. *phlox* - plamen), vůbec první, kdo dělali pokusy

císař Rudolfa II. (1583-1611)

"kníže alchymistů"

Na jeho dvoře působili např.:

lékař Michael Maier, polský alchymista Michal Sendivoj ze Skorska, anglický matematik, alchimista a okultista John Dee (1526-1608)

Tadeáš Hájek z Hájku, český astronom, matematik a osobní lékař císaře Rudolfa II, nejvýraznější česká vědecká osobnost své doby.

Také znamenitý botanik, překlad Matthioliho herbáře.

Investice do rozvoje vzdělávání



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Po celou dobu alchymie provázána s astrologií, své receptury vyjadřovala prostřednictvím podobenství a mýtů. Také nesprávně vytčené cíle (transmutace kovů, elixír života). Cíle atraktivní, podpora šlechty, ale teoretický obsah na úrovni doby Aristotelovy. (16. století – 7 kovů, známé již Egypťanům)

Vrchol alchymie ve středověku, již v 16. století začala být postupně nahrazována vědeckým přístupem ke studiu látek a jejich reakcím, chemií. Ještě polovina 17. století: alchymistická snaha po izolaci kamene mudrců z moči = objev fosforu.

Německý lékař Theophrastus von Hohenheim, zvaný Paracelsus (1493-1541) Spíše praktická alchimie, zhotovování léčiv

Alchimie – předchůdkyní moderní vědecké chemie

Avšak přínos alchymie k vývoji chemie velmi skromný (nové poznatky o kovech, připraveny některé chem. sloučeniny (kyseliny, zásady, soli), zásadnější přístup ve vývoji laboratorních postupů (rozpuštění, krystalizace, sublimace, destilace) a laboratorních zařízení (pece, vodní lázně, destilační přístroje). Vědecky sporná je měřitelnost a opakovatelnost alchymistických experimentů.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Investice do rozvoje vzdělávání



- **Michail Lomonosov** (1711 - 1765) - ruský všestranný vědec, umělec, překladatel, ještě používal pojem flogiston, nevyvrátil učení o čtyřech živlech, spoluobjevitel zákona zachování energie (Lomonosov + Lavoisier)
- **Antoine Lavoisier** (1743 - 1794) - vynikající francouzský experimentátor, přesně vše vážil, zajímal se odkud co přišlo a kam, zjistil, že ve vzduchu je 20% O₂ a zbytek tvoří dusík, r. 1777 vystoupil se svou teorií hoření a dýchání - *oxidační teorie* - kyslík jako součást vzduchu podporuje hoření a dýchání, popraven za francouzské revoluce (fosfor zahříváme čočkou - ten začne hořet - všechn kyslík vyhoří - ubude 20% vzduchu, flogistonovou teorii nahradil za **teorii hoření**) (Flogiston je označení pro hypotetickou látku, která podle flogistonové teorie způsobuje hoření látek, flogiston se hořením uvolňuje. Dnes víme, že hoření je jev právě opačný, tedy slučování jednodušších látek s kyslíkem.)

Investice do rozvoje vzdělávání



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

- Nukleární chemik **Glenn Theodore Seaborg**, laureát Nobelovy ceny za Chemii (1951) za „objevy v chemii transuranů (objevitel 10 chemických prvků a více než 100 isotopů)
- 1980 přeměna několika tisíců atomů bismut → zlato
- Metody nukleární fyziky
- příliš náročné pro převod do prakticky využitelného měřítka, Ale nejbližší představě objevu kamene mudrců (magická substance schopna přeměňovat běžné kovy ve zlato a omlazovat)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Vědecké metody

- Vědecký přístup – dnes užíván k pochopení zákonů přírody (různé měřítko, hvězdy, atomy)
- Vědecká metoda – proces získávání a interpretace informací
- Vědecký zákon – tvrzení které popisuje děje které jsou opakovaně a reprodukovatelně pozorovány. (Nevysvětluje příčinu, ale možno použít pro předpověď budoucích dějů)
- Nejdůležitější částí vědecké teorie – konstrukce hypotézy – přechodné vysvětlení postavené na známých faktech
- Hypotéza přetrvala opakované testování = teorie, experimentálně otestované (ověřené) vysvětlení pozorovaného jevu (chování)
- Aby teorie přetrvala – musí být v souladu s existujícími experimentálními důkazy, musí přesně předpovídat výsledky plánovaných (budoucích) experimentů a být schopna vysvětlit následná pozorování

Investice do rozvoje vzdělávání



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.