



Od alchýmie cez chémiu k biochémiu

História chémie siaha k samotným počiatkom ľudstva a v jej vývoji môžeme rozlíšiť niekoľko období: obdobie starovekej chémie, obdobie alchýmie, obdobie vzniku vedeckej chémie (17. a 18. st.) a obdobie rozvoja modernej chémie (19. a 20. storočie). Prakticky všetky objavy **starovekej chémie** boli náhodné a vychádzali z potrieb ľudí s cieľom uľahčiť si život. Pozorovaním prírody aj seba samých objavovali určité vlastností látok a súvislosti s ich účinkami. Ľudia už pred 5 000 rokmi upravovali a konzervovali potraviny, spracúvali kožušiny, vypaľovali tehly a nádoby z hlíny, pripravovali liečivá, farby, kozmetické prípravky, získavali a využívali kovy (napr. zlato, striebro, meď, cín). Pred asi 5 000 rokmi začali vyrábať sklo, vápno, sadru a pred asi 4 500 rokmi začali vyrábať železo. Grécky filozof Demokritos vyslovil približne pred 2 500 rokmi názor, že všetko je zložené z maličkých častíc – atómov.

Takmer 2 000 nasledujúcich rokov (od r. 400 pred našim letopočtom do 16. stor.) patrilo **alchýmii**, ktorá zahŕňala okrem chémie napríklad aj fyziku, medicínu, mágiu, metalurgiu, špiritizmus, či prírodovedu. Medzi ciele alchymistov patrili: zhotovenie kameňa mudrcov (*Lapis philosophorum*), ktorý by dokázal premeniť obyčajné kovy na zlato; príprava univerzálneho rozpúšťadla (*Alkahestu*); príprava tekutého zlata (*Aurum potabile*) – energetického lieku dodávajúceho telu odolnosť voči všetkým chorobám; získanie elixíru života, ktorý by spôsobil omladenie organizmu a predĺženie života; príprava hermetických (mystických) liekov; palingenézia – rekonštrukcia organizmov z ich popola; homunkulus – umelo vytvorená živá bytosť. Bolo nepísaným zákonom, že každý alchymista pracoval sám a výsledky svojej práce utajoval (**používanie značiek, symbolov**) a neposkytoval nikomu. Alchýmia nahromadila veľké množstvo predovšetkým chemicko-technologických poznatkov. Alchymisti vypracovali dodnes používané metódy izolácie látok (napr. sublimácia, destilácia, kryštalizácia), rôzne spôsoby rozpúšťania a vytvorili celý rad chemických nádob (napr. skúmavky, banky, kadičky, trecie misky). Alchymisti poznali mnoho prvkov, vedeli pripraviť kyselinu sírovu, dusičnú. V tomto období bola v talianskom meste **Bologna** založená v roku **1088** prvá európska a súčasne svetová univerzita. V nasledujúcich storočiach vznikali ďalšie univerzity vrátane Univerzity Karlovej v Prahe (1348). V tej dobe sa na univerzitách prednášalo právo, teológia a filozofia.

☾ moon luna	☉ salt solar	♂ mercury Mercurius	♂ iron ferrum
☼ sun sol	☽ earth terra	♀ venus Venus	☼ mortar
☿ mercury Mercurius	☼ sun sol	♂ mars Mars	♂ salt
♀ venus Venus	☽ earth terra	♂ jupiter Jupiter	♂ lead
♂ mars Mars	☼ sun sol	♂ saturn Saturnus	♂ alkali
♂ jupiter Jupiter	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ alumina
♂ saturn Saturnus	☼ sun sol	♂ neptune Neptunus	♂ arsenic
♂ uranus Uranus	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ lapis lazuli
♂ neptune Neptunus	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ arsenic
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ copper cuprum
	☽ earth terra	♂ uranus Uranus	♂ phosphorus
	☼ sun sol	♂ uranus Uranus	♂ arsenic

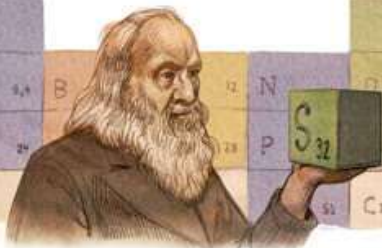


scholastiky. Až v tomto období (17. stor.) dochádza k postupnému vyčleňovaniu a **zrodu samostatných prírodných vied**. Začínajú sa formulovať základné teoretické zákony, ku ktorým sa dospievalo na základe zovšeobecnenia nových, empiricky zistených faktov. Chemici, fyzici aj matematici sa stále viac dištancovali od praktických technických úloh (najmä výroby), čo viedlo k rozštiepeniu rodiacich sa prírodných vied na dve vetvy: vedu aplikovanú, ktorá sprevádzala ľudstvo od počiatkov jeho existencie a na vedu čistú, smerujúcu predovšetkým k pochopeniu pozorovaných skutočností. V tomto období vzniká vedecká a technická literatúra a sú zakladané akadémie. V roku **1663** bola založená **Londýnska kráľovská spoločnosť** (Royal Society), členmi ktorej boli napríklad aj I. Newton, R. Hooke a R. Boyle. V roku 1666 vznikla v Paríži Akadémia vied a po nej postupne v rôznych krajinách Európy ďalšie inštitúcie, ktoré sa nazývali „Akadémie“.

Koniec 17. storočia bol v chémii venovaný predovšetkým štúdiu plynov. Základy vedeckej chémie položil **R. Boyle**, ktorý odmietol zastarané názory a metódy alchymistov a za hlavnú úlohu chémie určil zisťovanie skutočného zloženia látok a hľadanie nových vzťahov za účelom poznania pravdy o prírode bez ohľadu na praktické ciele. Veľkým pokrokom chémie 18. storočia bolo zúženie problematiky štúdia na jediný problém – spaľovanie. Už alchymisti a iatrochemici sa pokúšali vysvetliť horenie a dýchanie, avšak podstata týchto dejov ostala neznáma. Až v roku 1789 **A. L. Lavoisier** využitím výsledkov pokusov formuloval teóriu horenia (teóriu oxidácie) a tým prvé zákonitosti priebehu chemických reakcií.

Zatiaľ čo 17. a 18. storočie môžeme charakterizovať ako obdobie vedeckej revolúcie (konštituovali sa jednotlivé prírodné vedy a formulovali sa základné teoretické predstavy), bolo 19. storočie obdobím priemyselnej revolúcie, ktorá zasiahla najprv textilnú výrobu a chémiu, ako jej hlavnú pomocnú vedu. V tomto období nastal obrovský rozvoj chémie a dochádza k jej deleniu na jednotlivé odbory. Vyčleňuje sa napríklad chémia anorganická, organická, analytická, či elektrochémia. Dochádza k rozvoju odborov súvisiacich s chémiou ako je kryštalografia či medicína a následný vznik interdisciplinárnych vied napr. fyzikálnej chémie a biochémiu. **Rozvoj modernej chémie a vznik biochémiu** je charakteristický pre 19. a 20. storočie.

Toto obdobie charakterizuje aj celý rad významných objavov, napr. objav mnohých prvkov, zistenie zloženia vody a v roku 1808 **J. Dalton** experimentálne potvrdil existenciu atómov a sformuloval zákon zachovania hmoty. S vývojom prírodných vied sa vytváral aj nový prístup k vedeckému chápaniu živých organizmov, napr. C. Bernard dokázal, že dôležité vnútorné funkcie tela sú podmienené zložitou rovnováhou chemických reakcií. V roku 1869 **D. I. Mendelejev** vytvoril periodickú sústavu chemických prvkov a postuloval periodický zákon. Za medzníky tohto obdobia vývoja chémie považujeme napr. objav zlučovacích zákonov, vypracovanie atómovej a molekulovej teórie, objavy v oblasti elektrochémie, objav elementárnych častíc atómu a rádioaktivity. Rozhodujúci vplyv nielen na ďalší vývoj chémie, ale na prírodné vedy ako celok, mal objav elektrónu v roku 1897 **J. J. Thomsonom**. Veľký vplyv na vývoj biochémiu mali práce jedného z popredných organických chemikov **J. von Liebiga**. Chemickou činnosťou živých organizmov sa v druhej polovici 19. storočia zaoberal predovšetkým francúzsky chemik **L.**



	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	H						
2	Li	Be	B	C	N	O	F
3	Na	Mg		Si	P	S	Cl
4	K	Ca			Cr	Mn	



Pasteur. V 19. storočí prebiehal spor o podstatu kvasenia, ktoré objasnil **E. Buchner** (1897), za čo mu bola v roku 1907 udelená Nobelová cena za chémiu. Potvrdil, že kvasenie je chemický proces ako tvrdil Liebig, ale súčasne ukázal, že enzýmy sú produktom činnosti organizmov ako tvrdil Pasteur. Buchnerovým objavom bol urýchlený proces vyčlenenia biochémie ako samostatnej vedeckej disciplíny, tak zo sféry organickej chémie ako aj fyziológie. Značný význam vo vývoji biochémie v 19. storočí mal tiež výskum fotosyntézy a objav nukleových kyselín. Významným podnetom pre rozvoj biochémie bol aj výskum vitamínov. V roku 1912 upozornil **F. Hopkins** na skupinu látok, tzv. dodatkových faktorov, bez ktorých sa zastavuje rast organizmov a prejavujú sa symptómy degenerácie. Neskôr boli tieto dodatkové faktory nazvané vitamínmi. Myšlienka, že istý jav bol vyvolaný nedostatkom určitých látok v organizme, viedla vedcov k snahe vypátrať, čoho je nedostatok a izolovať látky, ktoré môžu karenciu (chorobný stav vznikajúci z nedostatku niektorých živín) vyliečiť, určiť ich vzorec a nakoniec ich pripraviť aj synteticky. Zvlášť významný bol objav vitamínu C maďarským biochemikom **A. Szent-Gyorgyim** (1928), ktorý sa stal prvým vitamínom so známym chemickým vzorcom. Postupne boli objavené mnohé chemické látky, ktoré mohli byť využité priamo na liečebné účely.

Biochémia (fyziologická chémia) sa vyčlenila ako samostatná moderná veda začiatkom 40. rokov 19. storočia a v 20. storočí sa prudko vyvíjala a špecializovala. Skúsenosti získané pri výskume hormónov a vitamínov boli zúročené pri práci na metabolických procesoch. Dôležitý bol aj výskum nukleových kyselín, ktorý po roku 1953 vyústil do vzniku nového vedného odboru – molekulovej biológie. Vývoj biochémie je možné sledovať aj na Nobelových cenách za chémiu. Kým v prvej polovici 20. storočia sa medzi odmenenými prácami objavuje biochémia iba sporadicky (E. Buchner, A. Harden, H. von Euler-Chelpin, H. Fischer, J.B. Sumner, J.H. Northrop, W.M. Stanley) v druhej polovici 20. storočia už môžeme vidieť medzi laureátmi viac biochemikov (25, napr. F. Sanger, M. Calvin, D. Mitchell, T.R. Cech, K.B. Mullis). Na prelome 20. a 21. storočia je už prevažná časť ocenených prác práve z biochémie.

Pokiaľ 19. storočie môžeme charakterizovať ako storočie atómu, tak 20. storočie je storočím elektrónu a nukleových kyselín. Výsledkom získavania stále nových poznatkov v 20. storočí bola vedecká „explózia poznatkov“, ktorá svojou silou zasiahla nielen chémiu, ale aj matematiku, fyziku, geológiu, astronómiu a biológiu. Touto revolúciou bol zasiahnutý nielen priemysel, poľnohospodárstvo ale najmä medicína. To ovplyvnilo aj organizáciu vedy. Napriek tomu, že výskumné aktivity sú v 20. storočí viac ako kedy predtým sústredené na univerzitách, potrebné financie sú získavané najmä zo štátneho rozpočtu a čiastočne z priemyslu. Zatiaľ čo bol výskum na začiatku 20. storočia považovaný za činnosť profesorov v období medzi vyučovaním, po 2. svetovej vojne sa stal neoddeliteľnou súčasťou univerzitného života, občas až do tej miery, že výučba začína byť chápaná ako nevyhnutné zlo medzi výskumom.

Literatúra

1. Archív ústavu
2. Jozef Čarský: Vývoj Biochémie na Slovensku: 1956 – 2006
<http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/hist/19/biochemie-vice.html><http://www.svatepismo.sk/Gn2,21>.
3. Ján Szelepcsényi: Nedýchajte, prosím – rozhovory s akademikom Nederlandom, Tankred, 2000, ISBN 80-968180-1-5
4. <http://schs.chtf.stuba.sk/Archiv/Materialy%20SCHS/Historia%20SCHS/Vyvoj%20biochemie%20na%20Slovensku.pdf>
5. <https://www.upjs.sk/lekarska-fakulta/ustav/lekarska-a-klinicka-biochemia/historia/>