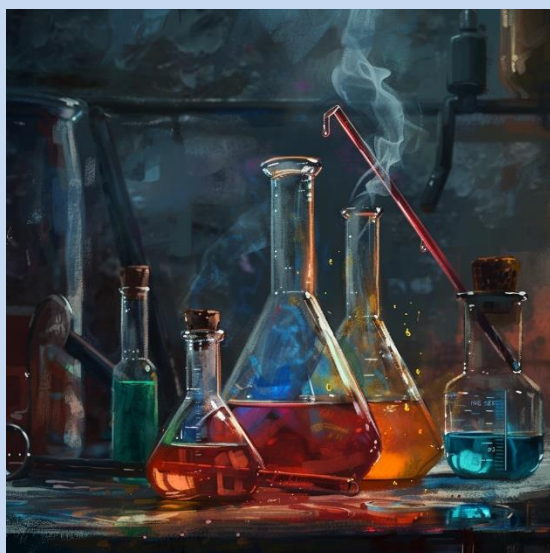




Úvod do chemie

Měli jste někdy příležitost se zamyslet nad tím, jak je možné, že dokážete cítit vůni člověka, který stojí na druhé straně místnosti? Proč listí na podzim hraje všemi barvami, jak je možné, že hvězdy svítí nebo jakým způsobem se potrava v našem těle přeměňuje na stavební látky či energii pohánějící naše tělo? Odpovědi na tyto záhadné otázky se skrývají právě v nitru chemie.

V této kapitole se ponoříte do základních principů chemie. Abyste pochopili, co přesně tato věda **znamená, odkud pochází**, jaký má **význam** ve světě a jaké **přínosy** i potenciální **rizika** s sebou nese. Seznámíte se s různými **obory** chemie, především s **obecnou chemií**, jíž je věnována tato učebnice. Zavítáte též do bohaté **historie** celé chemie. Naše cesta bude plná učení, experimentování a objevování, díky čemuž uvidíte, jak chemie nejen formuje naši každodenní realitu, ale také poskytuje řešení pro výzvy, před kterými jako společnost stojíme.



**Obsah kapitoly:**

1. Co je to chemie a kde se vzala
2. Obory chemie
3. Historie chemie

Na konci této kapitoly budete schopni:

- Definovat, co je to chemie
- Uvést příklady významu chemie v každodenním životě
- Zhodnotit negativní stránky chemie
- Použít výzkumnou metodu
- Orientovat se v oborech chemie a popsat jejich zaměření
- Nastítnit historický vývoj chemie



1 Co je to chemie a kde se vzala

Všechny věci okolo nás jsou složeny z částic. Jistě se vám již několikrát přihodilo, že jste stáli na určitém místě a náhle ucítli vůni (Obr. 1), přestože v bezprostřední blízkosti se nikdo jiný nenacházel. Jak je to možné? Co je to vlastně vůně?

Vůně můžeme vnímat jako tiché posly – jsou tvořeny velmi malými, pouhým okem neviditelnými částicemi. Když si osoba stojící na jednom konci místnosti aplikuje parfém, jsou částice parfému uvolněny do vzduchu a vzhledem k jejich velmi nízké hmotnosti jsou nepřetržitě v pohybu. Vzduch následně umožní těmto částicím putovat na velkou vzdálenost. Pokud se některé z těchto částic dostanou blízko našemu nosu, mohou interagovat s čichovými receptory v nosní sliznici, což nám umožní rozpoznat různé vůně.

Takže když cítíme parfém člověka stojícího v jiné části místnosti, ve skutečnosti zaznamenáváme tyto drobné částice, které se dostaly až k našemu nosu.



Chemie je přírodní věda a má tedy blízko k dalším přírodním vědám jako je matematika, biologie, zeměpis a fyzika. Zabývá **látkami**, zkoumá jejich složení, strukturu, vlastnosti a jejich přeměny v látky jiné během chemických reakcí.

Kouzlo chemie se proplétá každým okamžikem našeho života – a to často velmi nenápadně. **Chemické látky** a **děje** (reakce), které jsou její neoddelitelnou součástí, jsou našimi nepřetržitými společníky.

S nimi se dennodenně setkává každý zedník, kterému pod rukama probíhá řada chemických reakcí. Umělec tvoří nádherná díla, ale také manipuluje s chemickými látkami, které jeho barvám na štětci dodávají život. A co teprve úklidový personál, pro něhož je láhev s čisticím prostředkem (Obr. 2) každodenní potřebou.

Nicméně, **ne všechny** tyto **látky** jsou tak **neškodné**, jak by se mohlo zdát. Pokud člověk nemá alespoň základní **znalosti** o chemických látkách (Obr. 3), které používá, může se pro něj stát i běžný odpadový čistič nebo dezinfekční roztok na ruce nebezpečným. A to dokonce v některých případech i s **fatálními následky**.



Částice parfému se postupně přesouvají z oblasti s vyšší koncentrací (v blízkosti osoby, která parfém použila) do oblasti s nižší koncentrací (po celé místnosti). Tento proces vysvětluje princip tzv. **difuze**, která umožňuje, aby se vůně parfému postupně rozprostřela místností, a nakonec dosáhla i vašeho nosu, i když stojíte na opačném konci místnosti.



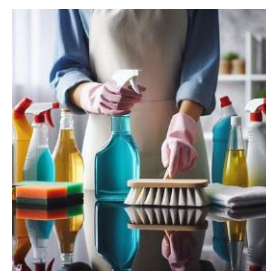
Obr. 1 Kapičky vůně obsahující velké množství okem neviditelných částic.



[Animace – jak funguje parfém a s ním spojená difuze](#)



Zamyslete se nad tím, co již víte o chemii z běžného života či ze základní školy. Udělejte ve skupině brainstorming a své nápady zorganizujte do myšlenkové mapy.



Obr. 2 Úklidové prostředky jsou tvořeny chemickými látkami



[Animace – co se může stát, když nebudeme znát alespoň základní informace o chemických látkách?](#)



Každý člověk by měl mít přehled o chemických látkách, se kterými pracuje, a znát jejich vlastnosti. Tyto informace mu poskytují výstražné symboly nebezpečnosti, které jsou umístěny na obalech – třeba lahvích, obsahujících danou chemickou látku. Tyto symboly jsou klíčové pro bezpečnou práci s chemikáliemi.



Obr. 3 Výstražné symboly pro nebezpečné látky



Vyznáte se v důležitých chemických výstražných symbolech pro nebezpečné látky? Zkuste z následující nabídky přiřadit k výstražným symbolům jejich význam: *Hořlavé látky, Výbušné látky, Oxidující látky, Korozivní a žíravé látky, Dráždivé látky, Toxické látky, Látky nebezpečné pro životní prostředí, Látky nebezpečné pro zdraví, Plyn pod tlakem.*



Zkuste si celý den (ráno, v poledne, večer) zapisovat vámi použité přípravky nebo výrobky, které mají nějakou souvislost s chemií. Následně diskutujte, zda by se člověk vůbec obešel bez chemie.

Zvýšení produkce potravin pro stále rostoucí světovou populaci, **léčiva** pro boj s nemocemi, nejrůznější **zdroje energie** – to vše má něco společného s chemií. Chemie přináší vysvětlení pro děje odehrávající se jak ve vzdáleném **vesmíru**, tak **kolem a uvnitř nás** samotných. Porozumění chemii, mimo jiné, poskytuje silný vhled do oblastí moderní vědy, technologie a inženýrství. Chemie je totiž **vědou užitou**, to znamená, že jejím cílem není jen informace zjišťovat a shromažďovat, avšak tyto **informace prakticky i využívat**.

Negativní stránky chemie



Obr. 4 Znečištění ovzduší

Již víte, že chemie hraje v našem životě nesmírně důležitou roli a existuje mnoho pozitiv, které s ní souvisí. Chemie má však samozřejmě i svou **stinnou stránku**, spojenou s **negativními dopady** a jinými riziky. Různé chemické procesy mohou přispívat k **znečišťování životního prostředí** (Obr. 4), léčiva mohou být zneužita jako **návykové látky** (Obr. 5) a jiné produkty chemických pochodů i jako **válečné zbraně** (např. chlor jako bojový plyn).



Za tyto stinné stránky a negativní důsledky však nemůže chemie, jakožto vědní disciplína, avšak sám člověk, který ji tímto způsobem zneužívá. **Odpovědnost za správné či nesprávné využívání chemie leží v rukou nás všech.** Je pouze na každém z nás, zda chemii využijeme ve **prospěch** ochrany životního prostředí, léčby nemocí, pomoci zemím trpícím nedostatkem potravy a vody, nebo ke **škodě**.

Nicméně, je třeba mít na paměti, že pro jakékoliv využití chemie je **klíčové chemii** nejprve **pochopit**. To nám rovněž umožní rozpoznat a odolat nepravdivým tvrzením, která mohou vést k různým škodám.

2 Obory chemie

Chemie je někdy označována jako "centrální věda", protože je propojena s celou řadou dalších oborů STEM (STEM je zkratka pro obory z oblasti vědy, techniky, inženýrství a matematiky).

Chemie a jazyk chemiků **hrají zásadní roli v biologii, medicíně, materiálových vědách, kriminalistice, environmentálních vědách** a mnoha dalších oborech. **Fyzika a matematika** slouží jako klíčové nástroje pro pochopení a interpretaci chemických jevů a mnohé dílčí disciplíny v rámci obou oborů, například **chemická fyzika** a **jaderná chemie**, ilustrují jejich propojení. **Matematika** a **informatika** poskytují důležité nástroje, které nám pomáhají pochopit chemický svět. **Biochemie**, kde se chemie a biologie prolínají, nám umožňuje pochopit složité procesy, které udržují živé organismy (včetně nás samotných) při životě. **Chemické inženýrství**, materiálová věda a nanotechnologie využívají chemické principy k výrobě užitečných produktů, od benzínu po elektroniku. Chemické poznatky využíváme dokonce i v **astronomii** nebo **kosmologii** a vedou k porozumění celého vesmíru.

Současné chemické poznatky jsou natolik rozsáhlé, že *chemii bylo nutno rozdělit na celou řadu dílčích oborů*. Nemůžeme je ale chápat jako oddělené oblasti, které spolu nesouvisejí. Ve skutečnosti je chemie mozaikou, kde každý obor je úzce propojen s ostatními a vytváří tak dynamickou síť informací. Stejně jako jednotlivé vědy, jsou i obory chemie natolik **propojené**, že informace z jednoho oboru jsou důležité pro řadu dalších. Jakmile



Obr. 5 Návykové látky a drogy



Chemie je založena na **pozorování** a **experimentování**.

Přírodní jevy, děje a zákonitosti zkoumá chemie pomocí tzv. **vědecké metody**.

Chemik si nejprve položí **výzkumnou otázku**, následně formuluje **hypotézu** (předpoklad, domněnku – možné vysvětlení výsledků pozorování). Následně sestaví **postup** svého **výzkumu** a pomocí provádění **pokusů** (experimentování) **ověřuje** své **hypotézy**.



Chemie již daleko přesahuje častý stereotypní pohled na **chemickou laboratoř**, která je plná pouze kádínek nebo baněk. Prudký nárůst technologického vývoje zásadně transformoval chemii a rozšířil oblasti jejího zkoumání. Dnešní laboratoře jsou **vybaveny špičkovými přístroji a počítači**, které otevírají dveře k novým a vzrušujícím objevům.



Obr. 6 Moderní chemická laboratoř



se ponoříte do základních chemických principů a osvojíte si potřebné vědomosti, chemie se pro vás stane mnohem více než jen suchým seznamem faktů.

Obecná chemie

Základním stavebním kamenem chemie jako celku, je **chemie obecná**, jelikož **sdrhuje poznatky a zákonitosti**, které jsou společné pro všechny chemické obory. Tato oblast chemie se zabývá nejen **teorií**, ale také **praktickými aplikacemi**, jako jsou například výpočty pro přípravu přesných koncentrací chemických roztoků. Tyto dovednosti jsou pro chemiky klíčové a nezbytné pro práci v chemické laboratoři. *Jak převést 96% kyselinu sírovou na její 30% roztok, nebo kolik je potřeba hydroxidu sodného k vyrobení jeho 10% roztoku?* Takové výpočty jsou pro chemiky každodenní činností a zároveň důležitou součástí obecné chemie.

Fyzikální chemie

Z velké části se obecná chemie překrývá **s chemií fyzikální**. Fyzikální chemie využívá zákony fyziky k řešení chemických problémů s cílem vysvětlit vlastnosti a chování chemických látek.

Anorganická chemie

Anorganická chemie je odvětví chemie, které se zaměřuje na studium chemických prvků a jejich sloučenin, s výjimkou většiny sloučenin uhlíku – tzv. **anorganické sloučeniny**. Anorganická chemie se také zabývá výzkumem a vývojem nových anorganických materiálů a technologií.

Organická chemie

Dalším odvětvím chemie je **organická chemie**, která se zaměřuje na studium sloučenin obsahujících uhlík s výjimkou těch nejjednodušších, které zkoumá anorganická chemie (*oxid uhličitý, oxid uhelnatý, uhličitany* aj.). Organická chemie má klíčový význam ve výrobě *léčivých přípravků, plastů* nebo třeba *barviv*. V rámci organické chemie se studuje struktura, vlastnosti, složení, reakce a příprava různých **organických sloučenin**.

Biochemie

Biochemie je obor chemie, který se specializuje na studium chemických procesů v živých organismech. Zabývá se studiem struktury a funkcemi **biomolekul**, jako jsou *bílkoviny, sacharidy, lipidy* a *nukleové kyseliny*, které jsou základními stavebními kameny života. I samotný proces dýchání lze pochopit právě díky znalostem biochemie. Biochemie je také základem pro výzkum v lékařství a biotechnologiích.



Analytická chemie se zabývá identifikací látek ve zkoumaném vzorku a stanovením jejich množství. Zabývá se tak kvalitou i kvantitou chemických látek.

Analytická chemie

Chemie životního prostředí zkoumá dopady lidské činnosti na životní prostředí z chemického pohledu, s důrazem na účinky znečišťujících chemických látek na přírodu.

Chemie životního prostředí

Zelená chemie (Obr. 7), známá také jako *chemie udržitelného rozvoje*, je fascinujícím odvětvím chemie, které se zaměřuje na vytváření účinnějších a bezpečnějších chemických postupů. Jejím úkolem je snižovat spotřebu energie a surovin, produkci nebezpečného odpadu a minimalizovat rizika pro pracovníky v chemickém průmyslu.

Zelená chemie

Shrnutí:



Chemie je **všude kolem nás**. Je klíčová pro naše každodenní životy – souvisí s jídlem, které jíme, vzduchem, který dýcháme, s produkty, které běžně používáme. Je důležitá pro vývoj léků, výrobu energie a zvyšování produkce potravin. Je důležité rozumět chemii a využívat ji pro dobro lidstva. Chemie je **přírodní věda**, která studuje **látky** a jejich **přeměny**. Rozděluje se do několika **oborů**. Těmi základními jsou **obecná chemie, anorganická chemie, organická chemie, biochemie, fyzikální chemie a analytická chemie**. Tyto obory se prolínají a spolupracují na řešení různých chemických problémů.



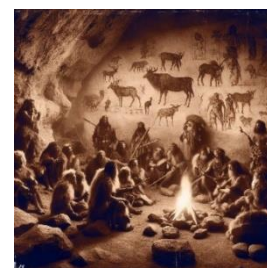
Zelená chemie může vést k vývoji inovativních a udržitelnějších produktů a procesů, které pomohou **vyřešit environmentální problémy** naší planety.



Obr. 7 Zelená chemie řešící environmentální problémy naší planety

3 Historie chemie

Chemie, stejně jako ostatní sféry lidského poznání, má fascinující a bohatou historii, která je plná objevů a pokroků. Naši předkové se s chemií setkávali dávno před tím, než jsme dokázali pochopit její skutečnou podstatu. Jejich poznání a objevy byly často spíše odrazem filozofického myšlení než vědeckých poznatků. Když se vydáme na cestu časem, můžeme sledovat, jak se studium chemie vyvíjelo a transformovalo, přinášelo nové objevy a měnilo naše chápání světa. Tato fascinující cesta nám odhaluje, jak hluboko je chemie zakořeněná v našem životě a jak výrazně ovlivňuje naši budoucnost.



Obr. 8 Již pravěcí lidé se setkali s první chemickou reakcí – hořením

Obecně můžeme říct, že kořeny chemie souvisejí s objevem a prvním používáním **ohně**, což datujeme asi před **400 tisíci lety**.

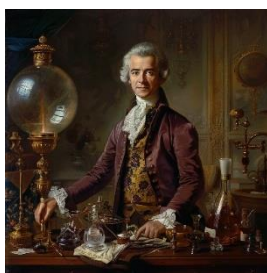
Pravěk a starověk



Některé výzkumy a nálezy nejstarších ohnišť však naznačují využívání ohně již před 1,5 milionem let. Nejdříve byl oheň využíván jako ochrana před dravou zvěří, zdroj tepla a světla.



Podstata hoření zůstala ovšem skryta až do dob **A. L. Lavoisiera** (novověk), který nejenže experimentálně dokázal, že při hoření kovů dochází k jejich slučování s kyslíkem (oxidaci), ale vytvořil také první racionální názvosloví anorganických sloučenin a stal se zakladatelem moderní chemie.



Obr. 9 A. L. Lavoisier

Postupně se ale člověk naučil oheň využívat v daleko širším měřítku k nejrůznějším činnostem, jako je příprava jídla, vypalování nádob, výroba skla nebo těžba kovů z jejich rud. **Hoření (Obr. 8) bylo první chemickou reakcí, kterou člověk ovládl a využil ke svému prospěchu.** Můžeme tak říct, že se chemie zrodila v ohni.

V období pravěku také lidé začali **využívat kovy**. **Zlato** bylo prvním kovem, s nímž se lidstvo setkala. **Stříbro** bylo nalezeno později, protože se nevyskytovalo tak často ve formě čistého kovu jako zlato. **Měď** byl první kov, který dokázali lidé získat z rud a její výhodou byla snadná opracovatelnost. S nálezem mědi souvisí **doba bronzová a využití bronzu** k výrobě nástrojů, brnění a dalších potřebných předmětů.



Víte, co je to bronz a jaké 2 hlavní chemické prvky obsahuje?



Věděli jste, že **Socha svobody**, která se nachází v New Yorku, je potažena 80 tunami mědi? Dnes už však nemá charakteristickou načervenalou barvu, kterou původně měla, když byla postavena. Postupem času totiž působením vnějších vlivů, došlo k tzv. **korozí**, kdy se vytvořila na povrchu mědi souvislá vrstva zeleně zbarvené **měděnky**, která brání dalšímu znehodnocování měděného materiálu.

Na dobu bronzovou navazovala **doba železná**, kdy lidé poprvé dokázali získat železo zpracováním **meteoritů**, které nazývali nebeskými kovy. Výroba železa má své počátky v **Malé Asii**, kde **Chetitě** dokázali jako první národ zpracovat železo pro výrobu zbraní.

Do 5. století př. n. l. spadají filozofické úvahy antických Řeků o podstatě světa. Řecký filozof *Empedoklés* zastával tzv. **teorii čtyř živlů**, tedy názor, že hmota je složena ze **4 základních látek – vody, ohně, země a vzduchu**. Ve Starověkém Řecku vznikaly také první myšlenky o nejmenších částicích hmoty – **atomech**. Řekové také využívali **síru** jako vykuřovadlo při bohoslužbách. Římané používali **rtuť** jako líčidla a **malířské barvy**, vyráběli ji z minerálu *rumělký* a nazývali ji *tekuté stříbro*.

Alchymie

Zhruba mezi 4. stoletím př. n. l. – 17. stoletím n. l. se v různých částech světa rozvíjela **alchymie**, která zahrnovala kromě chemie také **fyziku, medicínu, magii, mineralogii, metalurgii, spiritismus, přírodovědu** a jiné oblasti zkoumání. Šlo však primárně o **filozofické názory** o podstatě a přeměnách hmoty.

Alchymie je považována za předchůdkyni chemie, a právě ona **dala chemii své jméno**. Původ slova alchymie si můžeme vysvětlit několika způsoby. Podle dnešního převládajícího názoru odborníků je

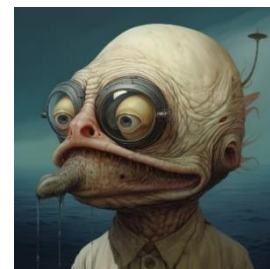


al arabský člen a **chémeia** nebo **chymeia** je slovo řeckého původu, jenž značí **lití kovů**. Alchymisté totiž znali výrobu některých kovů, včetně jejich slitin a snažili se je proměňovat na zlato. Následně bylo toto slovo převzato Araby a během mnoha let přepisování a překladů se z něj vyvinulo označení **alchymie**, a tedy i základ slova **chemie**.



Zkuste pomocí umělé inteligence vytvořit vlastního homunkula.

Alchymie vznikala v **Indii**, **Číně** a **Egyptě** a rozšířila se i do islámského světa a středověké Evropy. Alchymisté se snažili vyrobit tzv. **kámen mudrců**, pomocí kterého chtěli proměnit obecné kovy na zlato. Jejich dalším cílem bylo vytvořit **elixír života** – látku, o níž věřili, že poskytuje **nesmrtelnost**. Také se snažili o vytvoření umělé živé bytosti – **homunkula** (Obr. 10).



Obr. 10 Takto vypadá homunkulus podle umělé inteligence

Díky těmto snahám se alchymistům podařilo rozpracovat řadu **experimentálních chemických metod** (např. destilaci, sublimaci, krystalizaci, rozpouštění) a díky tomu vyvinout řadu **laboratorních pomůcek**. Také dokázali připravit **mnoho chemických sloučenin**.

Vrcholem alchymie byla **lékařská chemie**, **iatrochemie**. Důležitou osobností této doby byl *Paracelsus*, který zkoumal vliv chemických látek na lidský organismus. Došel k názoru, že **všechny látky jsou jedy, avšak záleží na dávce**. O tom, zda bude daná látka fungovat jako lék či jed tedy rozhoduje pouze její množství.

V českých zemích byla alchymie na vzestupu za vlády *Rudolfa II.*, který zřídil na Pražském hradě **alchymistickou laboratoř** (Obr. 11). Dalším podporovatelem alchymistů byl jihočeský šlechtic *Vilém z Rožmberka*, který v Českém Krumlově a Třeboni zřídil laboratoře, kde se vystřídalo několik alchymistů, kteří postupně "rozpouštěli" Vilémovo jmění.

Arabové se jako první pokusili o **chemickou symboliku** (Obr. 12) a evropští alchymisté zase zavedli symboly pro označení chemikálií. Alchymisté pracovali **skrytě** a výsledky své práce neposkytovali nikomu, aby jejich **tajemství** zůstalo skryto. Používali **symboly** a **značky**, kterým rozuměli jen oni sami. Často i záměrně měnili značky a symboly již dříve označených chemikálií, čímž vyvolávali zmatek.



Jednou z chemických sloučenin připravenou alchymisty byla tzv. *aqua fortis* neboli silná voda, kterou dnes známe pod názvem **kyselina dusičná**. Znali i její **směs s kyselinou chlorovodíkovou**, kterou nazývali *aqua regia* – královská voda neboli **lučavka královská**. Dále připravovali *kyselinu sírovou*, *louhy*, *potaš*, *sodu*, *ledek*, *alkohol* a plno jiných chemických látek.



Obr. 11 Alchymistická laboratoř



Čím asi mohli alchymisté rozpouštět Vilémovo jmění – zlato?



Například každý kov odpovídal určitému nebeskému tělesu a v alchymistických textech se kovy zapisovaly právě pomocí symbolů jednotlivých **nebeských těles** (Obr. 12):

Kov	Nebeské těleso	Alchymistické symboly
zlato	Slunce	
stříbro	Měsíc	
rtuť	Merkur	
měď	Venuše	
železo	Mars	
čín	Jupiter	
olovo	Saturn	

Obr. 12 Alchymistické symboly

Novověk

V **17. a 18. století** začala experimentální činnost **badatelů** nabírat na intenzitě a bylo možné v ní sledovat **vědecký** přístup. *Robert Boyle* a *Antoine Laurent de Lavoisier*, dva průkopníci tohoto období, jsou často považováni za **otce moderní chemie**. Ve své práci se snažili o systematické zkoumání chemických látek a procesů, čímž položili základ pro další vývoj chemie. *Boyle* vymezil pojem prvek, sloučenina a směs. *Lavoisier*, jak už víme, objasnil podstatu hoření a formuloval zákon zachování hmotnosti.

Poznatky 18. století společně s dalšími zákony formulovanými **počátkem 19. století** (např. **Daltonova** atomová teorie) vytvořily **základy vědecké chemie**.



Do 19. století spadají další významné objevy spojené se zkoumáním **struktury atomu**. Také sem spadají počátky **organické** chemie, které jsou spojovány především s *Friedrichem Wöhlerem* a jeho přípravou **močoviny**. V tomto století se také rozrostl počet objevených prvků a bylo zjištěno složení mnoha chemických sloučenin, proto se badatelé snažili podle prozkoumaných vlastností tyto prvky nějakým způsobem uspořádat. Tyto snahy vyvrcholily **zformulováním periodického zákona** *Dmitrijem Ivanovičem Mendělejevem* (Obr. 13). *Antoine Henri Becquerel* objevil **radioaktivitu** a *Alfred Bernhard Nobel*, vynálezce dynamitu, zřídil fond, ze kterého se udělují ocenění za významné objevy.



Obr. 13 D. I. Mendělejev

20. století pak přineslo další revoluci v oblasti chemie, kterou způsobila **kvantová mechanika**. *Max Planck* a *Albert Einstein* položili základy této nové vědecké disciplíny, která umožnila detailní popis struktury elektronového obalu atomu. Kvantová mechanika také otevřela cestu k objasnění chemických vazeb a chemických reakcí.



Znáte nějaké významné české chemiky?

Shrnutí:



Chemie se začala vyvíjet již v pravěku, kdy lidé objevili využití **ohně** a začali pracovat s kovy jako je **zlato, stříbro a měď**. Od 4. století př. n. l. do 17. století n. l. se rozvíjela **alchymie**, která dala chemii jméno a přinesla řadu laboratorních metod, vybavení a chemických sloučenin. V 17. a 18. století se začala rozvíjet **moderní chemie**. V 19. století došlo k objevu mnoha nových prvků a byl formulován **periodický zákon** *Dmitrijem Ivanovičem Mendělejevem*. 20. století přineslo revoluci v oblasti chemie díky **kvantové mechanice**, jejíž základy položili *Max Planck* a *Albert Einstein*.



Vyřešte následující úlohy a zjistěte, co jste si z této kapitoly zapamatovali.

1. Co je předmětem studia chemie a k jakým vědám má chemie blízko?
2. Proč je chemie tak důležitou vědou? V čem spočívá její význam, přínos?
3. Jaké negativní dopady může mít nezodpovědné využívání chemických poznatků?
4.
 - a) Uveďte minimálně tři obory chemie a popište, čím se každý z nich zabývá.
 - b) Který obor chemie poskytuje základní poznatky pro všechny ostatní chemické obory?
5.
 - a) Jaká byla první chemická reakce, se kterou se lidé setkali?



- b) Jaké byly hlavní cíle alchymistů.
- c) Jakými objevy přispěli alchymisté do moderní chemie?
- d) Na internetu najděte jména alespoň tří známých alchymistů.
- e) V kterém období se chemie začala rozvíjet jako moderní věda?
- f) Napište jméno vědce, který formuloval periodický zákon.



Literatura

1. ATKINS, P. W. a Loretta JONES, 1998. *Chemical principles: the quest for insight*. New York: W.H. Freeman. ISBN 0-7167-3596-2.
2. HILL, John W. a Doris K. KOLB, c2007. *Chemistry for changing times*. 11th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall. ISBN 978-0-13-242984-9.
3. VACÍK, Jiří. *Přehled středoškolské chemie*. 4. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 1999. ISBN 80-7235-108-7.
4. ŠVANDOVÁ, Veronika; ŠÁFROVÁ, Alena; ŽABOVÁ, Iveta a KOSTURA, Bruno. *Obecná chemie: učebnice pro gymnázia*. 1. díl. Praha: Taktik, 2023. ISBN 978-80-7563-590-7.
5. OBRÁTIL, Vilém a Leoš SÁBLÍK, 2018. *Chemie pro spolužáky*. Hradec Králové: ProSpolužáky.cz. ISBN 978-80-88255-16-1.
6. FLEMR, Vratislav, Bohuslav DUŠEK a Jiří POSPÍŠIL, 2007. *Chemie pro gymnázia*. I, Obecná a anorganická. 2. vyd. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství. ISBN 978-80-7235-369-9.
7. ŠICHMANOVÁ, Zuzana, 2007. *Alchymie a alchymisté v zemích českých a moravských: (doplňkový materiál pro učitele SŠ)*. Brno. Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta, Masarykovy univerzity.
8. CÍDLOVÁ, Hana, Barbora KOHOUTKOVÁ, Petra KŘIVÁNKOVÁ, Kamil ŠTĚPÁNEK a Barbora VALOVÁ. *Historie chemie* [online]. Dostupné z: <https://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/hist/liter/17.html>
9. PICHLER, Jiří, 1997. *Historie chemie*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-210-1501-2.
10. *Vividbooks* [online]. [cit. 2024-05-13]. Dostupné z: <https://www.vividbooks.com/>

Použité obrázky

Obr. 1 Barbora Valášková. *Kapičky vůně obsahující velké množství okem neviditelných částic*. Vytvořeno v programu Deeply. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).

Obr. 2 Barbora Valášková. *Úklidové prostředky jsou tvořeny chemickými látkami*. Vytvořeno v programech Deeply a Canva. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).

Obr. 3 Autor neuveden. *Výstražné symboly pro nebezpečné látky*. [GHS hazard symbols – Wikimedia Commons](#). Tento obrázek je publikován jako [volné dílo](#).

Obr. 4 Barbora Valášková. *Znečištění ovzduší*. Vytvořeno v programu Deeply. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).

Obr. 5 Barbora Valášková. *Návykové látky a drogy*. Vytvořeno v programech Deeply a Canva. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).

Obr. 6 Barbora Valášková. *Moderní chemická laboratoř*. Vytvořeno v programech Deeply a Canva. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).



Obr. 7 Barbora Valášková. *Zelená chemie řešící environmentální problémy naší planety*. Vytvořeno v programu Deeply. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).

Obr. 8 Barbora Valášková. *Již pravěcí lidé se setkali s první chemickou reakcí – hořením*. Vytvořeno v programu. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).

Obr. 9 Barbora Valášková. *A. L. Lavoisier*. Vytvořeno v programu Deeply. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).

Obr. 10 Barbora Valášková. *Takto vypadá homunkulus podle umělé inteligence*. Vytvořeno v programu Deeply. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).

Obr. 11 Barbora Valášková. *Alchymistická laboratoř*. Vytvořeno v programu Deeply. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).

Obr. 13 Barbora Valášková. *D. I. Mendělejev*. Vytvořeno v programu Deeply. Tento obrázek je publikován pod licencí [CC BY-SA 3.0 CZ DEED](#).