
CHEMIE

1. – 4. ročník osmiletého gymnázia

I. Charakteristika a cíle předmětu

Vyučování chemie vede žáky k poznávání vybraných jednodušších chemických látek a reakcí, které jsou především součástí přírody a běžného života lidí. Zároveň získávají informace o bezpečném, účelném a ekonomickém zacházení s chemickými látkami a jsou vedeni k ochraně přírody a vlastního zdraví.

Výuka je cílevědomě řízena tak, aby žáci postupně:

- získávali základní poznatky z obecné, anorganické a organické chemie;
- osvojovali si elementární dovednosti spojené s pozorováním vlastností látek a jednoduchých chemických reakcí, s prováděním jednoduchých pokusů a učili se nacházet vysvětlení chemických jevů, zdůvodňovat (na elementární úrovni) vyvozené závěry a uvádět je do širších souvislostí s praktickým využitím;
- poznávali zásady bezpečné práce s chemikáliemi (zejména s běžně prodávanými hořlavými, žíravými, zdraví škodlivými a jedovatými látkami) a uměli poskytnout první pomoc při úrazech způsobených těmito látkami;

Vyučovací předmět chemie má poskytovat žákům co nejvíce příležitostí k tomu, aby začali chápat, že bez základních znalostí o chemických látkách a jejich reakcích se dnes člověk neobejde téměř v žádné oblasti své činnosti, a aby poznali nezbytnost ochrany životního prostředí i vlastního zdraví.

Stálou součástí výuky chemie (tak jako ostatních přírodovědných předmětů) by mělo být průběžné osvojování správného používání pojmů, experimentálních činností a vysvětlování pozorovaných jevů, hledání příčinných souvislostí a řešení problémů souvisejících s poznáváním přírody a s praktickým životem.

II. Obsah učiva

Přehled tematických celků

1. Úvod
2. Směsi
3. Voda a vzduch
4. Složení látek a chemická vazba
5. Chemické prvky
6. Chemické reakce
7. Dvoupřvkové sloučeniny
8. Kyseliny a hydroxidy
9. Soli
10. Redoxní reakce
11. Uhlovodíky
12. Deriváty uhlovodíků
13. Chemie ve společnosti

Obsah tematických celků

1. Úvod

Chemie – její charakteristika a význam pro společnost. Příklady výrobků chemického průmyslu. Látky a tělesa.

Pozorování, měření, pokus.

Pravidla bezpečné práce při školních pokusech. Záznam chemického pokusu.

Doporučené rozšiřující učivo

Historie chemie (alchymie).

Měření teploty varu a teploty tání.

2. Směsi

Směsi v přírodě a každodenním životě.

Různorodé směsi (suspenze, emulze, pěna).

Stejnorodé směsi – roztoky. Koncentrovanější a zředěnější roztok, nasycený roztok.

Hmotnostní zlomek složky roztoku.

Oddělování složek směsí (usazování, odstředování, filtrace, krystalizace, destilace, sublimace, extrakce).

Doporučené rozšiřující učivo

Aerosoly.

Rozpustnost.

Rektifikace, chromatografie.

Destilace za sníženého tlaku, destilace s vodní párou.

Objemový zlomek.

3. Voda a vzduch

Oběh vody v přírodě.

Voda (destilovaná, stolní, pitná, užitková, odpadní). Úprava vody ve vodárně.

Vzduch (složení, vlastnosti). Zdroje znečišťování vzduchu. Teplotní inverze. Smog.

Plamen, teplota vznícení, hořlavina, oheň, požár, hašení plamene.

Doporučené rozšiřující učivo

Měkká a tvrdá voda.

Čištění odpadních vod.

Destilace vzduchu.

4. Složení látek a chemická vazba

Dělitelnost látek.

Protony, neutrony, elektrony.

Jádro atomu, elektronový obal (elektronové vrstvy, valenční elektrony). Protonové číslo.

Elektronegativita. Chemická vazba polární, nepolární.

Molekula, ion, kation, anion.

Chemické prvky (vybrané názvy a značky).

Chemické sloučeniny, vzorce.

Doporučené rozšiřující učivo

Nukleonové číslo, nuklidy, isotopy.

5. Chemické prvky

Kovy – železo (litina, ocel), hliník, měď, zinek, stříbro, zlato, alkalické kovy (lithium, sodík, draslík). Slitiny kovů – bronz, mosaz.

Nekovy – vodík, kyslík, halogeny, síra, uhlík, fosfor, vzácné plyny.

Periodická soustava chemických prvků, periody, skupiny.

Periodický zákon.

Doporučené rozšiřující učivo

Kovy – olovo, cín, rtuť.

Slitiny kovů – pájka, dural.

Polokovy – křemík, germanium.

6. Chemické reakce

Chemické reakce, výchozí látky (reaktanty) a vzniklé chemické látky (produkty).

Chemické rovnice.

Zákon zachování hmotnosti.

Látkové množství, mol.

Molární hmotnost.

Výpočty z chemických rovnic.

Exotermické a endotermické reakce.

Doporučené rozšiřující učivo

Molární objem.

Výpočty z chemických vzorců.

Složitější výpočty s využitím chemických rovnic.

Relativní atomová hmotnost, relativní molekulová hmotnost.

Faktory ovlivňující průběh chemických reakcí.

Katalyzátory.

Látková koncentrace.

Rychlost chemické reakce.

Aktivační energie.

Zápisy složitějších chemických reakcí chemickými rovnicemi.

7. Dvoupřvkové sloučeniny

Oxidy (oxid siřičitý, oxid dusnatý, oxid dusičitý, oxid vápenatý, oxid uhelnatý, oxid uhličitý, oxid křemičitý).

Skleníkový efekt. Sklo.

Oxidační číslo. Názvosloví oxidů.

Halogenidy (chlorid sodný, chlorid draselný).

Názvosloví halogenidů.

Doporučené rozšiřující učivo

Oxid hlinitý (rubíny, safíry).

Bromid stříbrný (černobílá fotografie).

Fluorid vápenatý.

Sulfidy (galenit, sfalerit). Sulfan.

Názvosloví sulfidů.

Iontový zápis chemické reakce (iontová rovnice). Srážecí reakce.

8. Kyseliny a hydroxidy

Kyselina chlorovodíková.

Kyseliny sírová, dusičná, fosforečná.

Názvosloví bezkyslíkatých kyselin a kyslíkatých kyselin s centrálním atomem v oxidačním čísle IV, V, VI.

Kyselé deště.

Hydroxidy sodný, draselný, vápenatý.

Amoniak. Hydroxid amonný.

Názvosloví hydroxidů.

pH, indikátory pH.

Štěpení kyselin a hydroxidů ve vodných roztocích.

První pomoc při zasažení pokožky nebo očí silnou kyselinou nebo hydroxidem.

Doporučené rozšiřující učivo

Kyselinotvorné a zásadotvorné oxidy.

Názvosloví dalších kyslíkatých kyselin.

Silné, středně silné a slabé kyseliny.

Výroba kyselin chlorovodíkové, sírové, dusičné.

Výroba hydroxidu vápenatého.

9. Soli

Neutralizace. Využití neutralizace v běžném životě.

Soli.

Příprava solí (neutralizací, reakcí kovů s nekovem a reakcí kovů s kyselinou).

Vlastnosti a použití vybraných solí.

Názvosloví solí odvozených od kyslíkatých kyselin s centrálním atomem v oxidačním čísle IV, V, VI.

Průmyslová hnojiva, stavební pojiva (sádra, cement), keramika.

Doporučené rozšiřující učivo

Názvosloví solí odvozených od dalších kyselin.

Hydrogensoli.

Hydráty solí.

10. Redoxní reakce

Redoxní reakce (oxidace, redukce).

Výroba surového železa a oceli.

Elektrolýza.

Galvanický člunek. Akumulátor.

Koroze.

Doporučené rozšiřující učivo

Řada reaktivity kovů.

Galvanické pokovování.

Suchý člunek.

Výroba hliníku, chloru, vodíku, hydroxidu sodného elektrolýzou.

Oxidační a redukční činidlo.

11. Uhlovodíky

Alkany (methan, ethan, propan, butan).

Alkeny (ethylen, propylen).

Alkiny (acetylen).

Areny (benzen, naftalen).

Uhlí, ropa a její frakce, zemní plyn.

Fosilní paliva, vyráběná paliva, výhřevnost paliv.

Doporučené rozšiřující učivo

Základy názvosloví alkanů, alkenů, alkinů.

Styren.

Diény (butadien).

Karbonizace uhlí.

Krakování.

Oktanové číslo benzinů.

Syntézní plyn, bioplyn.

Termochemické rovnice; molární teplo reakce.
Radioaktivní isotopy, štěpení jader, jaderné záření.
Termonukleární (jaderné) reakce, jaderná energie, jaderná elektrárna, atomová puma.

12. Deriváty uhlovodíků

Uhlovodíkový zbytek, charakteristická skupina, derivát uhlovodíku.
Alkoholy (methanol, ethanol, glycerol).
Kyseliny (mravenčí, octová).
Esterifikace (ethylester kyseliny octové).
Sacharidy (glukosa, sacharosa, glykogen, škrob, celulosa). Fotosyntéza.
Tuhy (složení, výskyt, vlastnosti, ztužování), mýdla, saponáty.
Bílkoviny (výskyt, vlastnosti).
Hlavní složky potravy pro zdravou výživu.

Doporučené rozšiřující učivo

Halogenderiváty uhlovodíků (chlorethan, tetrachlormethan, freony, tetrafluorethylen, vinylchlorid).
Ethylenglykol. Fenol.
Karbonylové sloučeniny – aldehydy (formaldehyd, acetaldehyd) a ketony (aceton).
Kyseliny palmitová, stearová, olejová.
Aminokyseliny (kyselina aminooctová).
Enzymy, vitamíny, hormony. Biokatalyzátory.
Nukleové kyseliny.
Výroba sacharosy, škrobu, buničiny a papíru.
Biotechnologie a jejich současný význam (výroba piva).

13. Chemie ve společnosti

Chemizace, chemické výrobky, suroviny, druhotné suroviny, chemická výroba, chemický průmysl v ČR.
Plasty (polyethylen, polyvinylchlorid, polystyren), syntetická vlákna (silon, polyestery).
Otravné a jedovaté látky.
Drogy.
Potraviny, konzervace potravin.
Emise, imise, ochrana životního prostředí.

Doporučené rozšiřující učivo

Kaučuk, výroba pneumatik.
Polyamidová vlákna.
Fáze chemických výrob, automatizace, bezodpadové technologie.
Léčiva.
Pesticidy.

III. Přístupy k obsahu a organizaci výuky

Učební osnovy jsou koncipovány tak, aby umožňovaly diferenciaci obsahu i rozsahu výuky. Lze podle nich splnit Standard základního vzdělávání buď ve třech letech (v sekundě až kvartě) a nebo ve dvou letech (v sekundě a tercii). Pokud se podle těchto učebních osnov bude plnit Standard základního vzdělávání ve třech letech, je možno zařadit i další učivo, které není uvedeno v oddílech Doporučené rozšiřující učivo. Pokud se Standard základního vzdělávání splní už na konci tercie, lze v kvartě zařadit určité části učiva z osnov chemie pro 5. až 8. ročník.

Posloupnost učiva není v učebních osnovách závazná. Doporučené rozšiřující učivo probírá vyučující teprve až po splnění a důkladném procvičení učiva z povinné části osnov. Obsah rozšiřujícího učiva si vyučující může upravit podle vlastního uvážení. Přitom však respektuje jeho logické vazby, mezipředmětové vztahy a dbá na přiměřenost obsahu i rozsahu učiva věku žáků.

Před začátkem výuky chemie (v sekundě) se doporučuje pro každou třídu vypracovat časově tematický plán až do kvarty.

Při výuce se klade důraz na experimentální činnosti a především na řešení problémových úloh, které mají vztah k praxi nebo dějům, které nás obklopují. Žádoucí je také (i ve spojení s ostatními přírodovědnými předměty) pořádat exkurze do provozoven v okolí školy.

V učebních osnovách není specifikován obsah laboratorních prací. Konkrétní úkoly pro laboratorní práce (cca 5 za rok) si zvolí vyučující v souladu s užívanou učebnicí, vybavením školy a s ohledem na zručnost žáků.

Odborný gestor VÚP: PhDr. Václav Pumpr, CSc.

CHEMIE

1. - 4. ročník čtyřletého gymnázia
5. - 8. ročník osmiletého gymnázia

I. Charakteristika a cíle předmětu

Výuka chemie na gymnáziu směřuje k pochopení základů chemie a k poznávání moderních technologií, s využitím poznatků a dovedností z biologie a fyziky. Žáci se seznamují na vyšší úrovni se základy obecné, anorganické a organické chemie, biochemie, s vybranými poznatky chemie makromolekulárních látek a s metodami zkoumání chemických látek. Vede žáky k ovládnutí základních pracovních dovedností, metod, postupů a technik, zejména z hlediska jejich praktického využití.

Vedle podílu výuky chemie na formování logického myšlení rozvíjí výuka chemie schopnosti a dovednosti žáků k experimentální práci, ale i schopnosti ekologického myšlení.

II. Obsah učiva

Přehled tematických celků

1. Úvod do studia chemie
2. Složení a struktura chemických látek
3. Kvalitativní a kvantitativní stránka chemických reakcí
4. Základy anorganické chemie
5. Základy chemické analýzy
6. Základy organické chemie
7. Heterocyklické sloučeniny
8. Chemie přírodních látek
9. Organická chemie v praxi
10. Základy biochemie
11. Zákonitosti přeměn výchozích chemických látek na produkty
12. Periodický zákon jako sjednocující činitel poznání vztahu mezi strukturou a vlastnostmi vybraných typů anorganických sloučenin
13. Chemie a životní prostředí

Obsah tematických celků

1. Úvod do studia chemie

Předmět studia chemie. Vývoj a historie chemie. Klasifikace látek.

Prvky a sloučeniny. Oxidační číslo. Názvosloví anorganických sloučenin. Hmotnost atomů a molekul.

Látkové množství.

2. Složení a struktura chemických látek

Složení a struktura atomu. Jádro atomu. Protonové a nukleonové číslo. Isotopy a nuklidy.

Radioaktivita. Elektronový obal atomů. Orbital. Typy orbitalů (s-, p-, d-, f-). Periodická soustava prvků a periodický zákon. Periodická tabulka. Valenční elektrony. Pravidla o zaplňování elektronových obalů. Typické vlastnosti prvků na základě postavení v PSP. Klasifikace prvků.

Chemická vazba. Vznik chemické vazby. Elektronegativita a polarita chemické vazby. Slabé vazebné interakce.

Struktura a vlastnosti kovalentních a iontových sloučenin. Vlastnosti kovů.

3. Kvalitativní a kvantitativní stránka chemických reakcí

Názvosloví anorganických sloučenin.

Chemické reakce a chemické rovnice. Klasifikace chemických reakcí. Průběh chemických reakcí.

Základy termochemie, kinetiky a chemických rovnováh. Enthalpie.

Základní výpočty z chemických rovnic. Předvídání průběhu chemických reakcí.

Doporučené rozšiřující učivo

Výpočty z chemických rovnic (acidobasické reakce, redoxní reakce, srážecí reakce) a chemických rovnováh.

4. Základy anorganické chemie

Vodík, kyslík, voda a roztoky

Vlastnosti vodíku, kyslíku a jejich sloučenin. Voda a peroxid vodíku. Struktura vody a její vlastnosti. Tvrdost vody.

Význam vody pro život a výrobu. Ochrana vod. Voda jako rozpouštědlo. Druhy roztoků a jejich složení.

Výjadřování složení roztoků. Disociace. Iontové rovnice. Protolytická reakce. Kyselý, zásaditý a neutrální roztoky. Hydrolyza soli.

Chemie p-prvků (nekovy)

Vlastnosti p-prvků a jejich sloučenin. Klasifikace p-prvků. Vzácné plyny. Halogeny. Chalkogeny. Prvky skupiny dusíku. Prvky skupiny uhlíku. Prvky skupiny boru.

Chemie p-prvků s kovovým charakterem

Zařazení v periodické soustavě chemických prvků. Charakteristické fyzikální a chemické vlastnosti hliníku, cínu, olova a jejich sloučenin.

Chemie s-prvků

Charakteristika prvků I.A a II.A skupiny periodické soustavy. Vlastnosti sodíku, draslíku, hořčíku, vápníku a jejich sloučenin.

Chemie d- a f-prvků

Obecná charakteristika d- a f-prvků, názvosloví koordinačních sloučenin.

Prvky skupiny chromu a manganu a jejich sloučeniny.

Prvky triády železa a jejich sloučeniny.

Prvky skupiny mědi a zinku a jejich sloučeniny.

Chemie f-prvků (základní poznatky).

Doporučené rozšiřující učivo

Výpočty ze vzorců a chemických rovnic.

5. Základy chemické analýzy

Metody analytické chemie.

Doporučené rozšiřující učivo

Typy chemických reakcí používaných v analytické chemii, základní chemické výpočty.

Chemické výpočty v analytické chemii.

6. Základy organické chemie

Úvod do organické chemie, její historie a význam. Vlastnosti atomu uhlíku. Isomerie. Typy vzorců. Klasifikace organických sloučenin a základní principy názvosloví organických sloučenin.

Uhlovodíky

Alkany a cykloalkany. Alkeny a alkadieny. Alkiny.

Aromatické uhlovodíky.

Surovinové zdroje organických sloučenin.

Chemické zpracování uhlí, ropy a zemního plynu.

Deriváty uhlovodíků

Halogenderiváty.

Dusíkaté deriváty.

Alkoholy, fenoly, ethery a jejich sírné podoby.

Aldehydy a ketony.

Karboxylové kyseliny.

Substituční a funkční deriváty karboxylových kyselin.

Organické deriváty kyseliny uhličitě.

Doporučené rozšiřující učivo

Organokovové sloučeniny.

Výpočtové úlohy v organické chemii.

7. Heterocyklické sloučeniny

Příklady heterocyklických sloučenin, jejich názvosloví a význam.

8. Chemie přírodních látek

Alkaloidy.

Isoprenoidy.

Lipidy.

Sacharidy.

Bílkoviny.

Nukleové kyseliny.

Doporučené rozšiřující učivo

Přenos genetické informace.

9. Organická chemie v praxi

Syntetické makromolekulární látky.

Barviva a pigmenty.

Léčiva.

Pesticidy.

10. Základy biochemie

Významné prvky a sloučeniny živých soustav.

Fyzikálně chemické procesy v živých soustavách.

Enzymy. Vitaminy. Hormony.

Metabolismus sacharidů.

Metabolismus lipidů.

Metabolismus bílkovin.

Vzájemné souvislosti metabolismu živin.

Základy biotechnologie.

Fotosyntéza.

Doporučené rozšiřující učivo

Energetika biochemických dějů.

Chemické a biochemické chápání světa živých systémů.

Syntéza ATP.

11. Zákonitosti přeměn výchozích látek na produkty

Obecné zákonitosti přeměn výchozích látek na produkty.

Základy elektrochemie.

12. Periodický zákon jako sjednocující činitel poznání vztahu mezi strukturou a vlastnostmi vybraných typů anorganických sloučenin

Zákonitosti ve struktuře a vlastnostech prvků a jejich sloučenin ve skupinách a periodách.

Prognostický význam periodického zákona.

13. Chemie a životní prostředí

Chemická výroba a životní prostředí.

Znečišťující látky ve vodě, v půdě a v ovzduší.

Moderní technologie a ochrana životního prostředí.

III. Přístupy k obsahu a organizaci výuky

Učební osnovy jsou koncipovány tak, aby umožňovaly diferenciaci obsahu i rozsahu výuky. Při výuce je důraz kladen na teoretické znalosti, na experimentální činnost a na řešení problémových úloh se vztahem ke každodenní praxi.

Vzhledem k tomu, že standard základního vzdělávání neobsahuje výkladové učivo **názvoslovné kyselin, hydroxidů, solí a výpočtů, je nutno, zvláště ve 4-letém gymnáziu, toto učivo vyložit a nikoliv jen opakovat.**

Posloupnost učiva není v učebních osnovách závazná. Pokud bude výuka realizována ve třídách s přírodovědným zaměřením, je možno zařadit doporučené rozšiřující učivo.

V učebních osnovách není specifikován obsah praktických laboratorních cvičení. Konkrétní úkoly pro tato laboratorní cvičení (cca 5 - 7 cvičení v průběhu roku) si zvolí vyučující podle podmínek vybavení školy a s ohledem na praktické dovednosti žáků.

Odborný gestor VÚP: RNDr. Josef Novák, CSc.