**Chémia**

1. **Sústavy látok, pozorovanie, experiment, bezpečnosť práce**

Bezpečnosť práce v chemickom laboratóriu, základné laboratórne pomôcky, základné laboratórne operácie. Chémia, látka. Chemicky čistá látka, prvok, zlúčenina, molekula, zmes (homogénna a heterogénna). Sústava (otvorená, uzavretá, izolovaná). Skupenstvo látky (tuhé, kvapalné, plynné). Spôsoby oddeľovania zložiek zmesí (destilácia, filtrácia, usadzovanie, kryštalizácia, sublimácia, odparovanie). Roztok, rozpúšťadlo, rozpustená látka, nasýtený a nenasýtený roztok, elektrolyt, rozpustnosť látky. Krivky rozpustnosti látok. Hmotnostný zlomok, objemový zlomok, koncentrácia látkového množstva (ďalej iba koncentrácia). Zmiešavanie roztokov. Relatívna atómová hmotnosť *Ar*(X). Relatívna molekulová hmotnosť *Mr*(Y). Látkové množstvo *n*. Avogadrova konštanta *N*A. Molárna hmotnosť *M*. Molárny objem *V*m. Stechiometrický vzorec.

1. **Štruktúra atómov a iónov, periodická sústava prvkov**

Atóm, atómové jadro, protón, neutrón, nukleóny, elementárna častica. Elektrónový obal atómu, elektrón, orbitál, elektrónová vrstva, valenčná vrstva, valenčné elektróny, elektrónová konfigurácia atómu. Protónové číslo, neutrónové číslo, nukleónové číslo. Prvok, nuklid, izotopy, ión, anión, katión. Prírodná a umelá rádioaktivita, rádionuklid. Kvantové čísla. Základný a excitovaný stav atómu. Ionizačná energia. Elektrónová afinita. Periodický zákon, periodická sústava prvkov (PSP), periodická tabuľka prvkov (PTP), perióda, skupina. Alkalické kovy, kovy alkalických zemín, chalkogény, halogény, vzácne plyny, lantanoidy, aktinoidy. Elektronegativita. *s*-, *p*-, *d*-, *f*-prvky, kovy, nekovy, polokovy.

1. **Základy názvoslovia anorganických zlúčenín**

Oxidačné číslo. Chemický prvok, chemická zlúčenina. Chemický vzorec (stechiometrický, molekulový, štruktúrny, elektrónový štruktúrny, geometrický). Pravidlá tvorby názvoslovia, štruktúrne a elektrónové vzorce (H2O, HCl, NH3, HNO3)

1. **Chemická väzba**

Chemická väzba, väzbová (disociačná) energia, dĺžka väzby. Väzbový elektrónový pár, neväzbový (voľný) elektrónový pár. Polarita väzby, polarita molekuly, väzbový uhol. Kovalentná väzba, nepolárna väzba, polárna väzba, iónová väzba, jednoduchá väzba, násobná väzba (dvojitá, trojitá), -väzba, -väzba. Koordinačná väzba, akceptor, donor. Vodíková väzba, medzimolekulové sily. Kovová väzba. Kryštalická látka, kryštál, amorfná látka.

1. **Chemické reakcie, chemické rovnice**

Chemická reakcia. Reaktanty, produkty. Schéma chemickej reakcie. Chemická rovnica. Zápis chemickej reakcie (stechiometrický, stavový, úplný iónový, skrátený iónový). Zákon zachovania hmotnosti v chemických reakciách. Stechiometrický koeficient. Syntéza, analýza.

* 1. **Energetické zmeny pri chemických reakciách**

Exotermická reakcia. Endotermická reakcia. Reakčné teplo, entalpia. Termochemická rovnica. 1. termochemický zákon.2. termochemický (Hessov) zákon.

**5.2 Rýchlosť chemických reakcií**

Rýchlosť chemickej reakcie. Zrážková teória, účinná zrážka. Aktivačná energia, aktivovaný komplex. Faktory ovplyvňujúce rýchlosť chemických reakcií (koncentrácia reaktantov, teplota, katalyzátor, inhibítor, veľkosť povrchu tuhých látok). Homogénna a heterogénna katalýza.

**5.3 Chemická rovnováha**

Chemická rovnováha. Dynamická rovnováha. Rovnovážna koncentrácia látok. Rovnovážna konštanta. Faktory ovplyvňujúce chemickú rovnováhu (koncentrácia, teplota, tlak).

**5.4 Typy chemických reakcií**

Arrheniova teória kyselín a zásad. Brönstedova kyselina, Brönstedova zásada. Protolytická reakcia. Konjugovaný pár. Amfotérne látky. Silná a slabá kyselina, silná a slabá zásada. Autoprotolýza vody. pH, stupnica pH, kyslý, neutrálny a zásaditý roztok. Indikátor pH. Neutralizácia, soľ. Titrácia. Hydrolýza. Redukcia, oxidácia. Redoxná reakcia, čiastková reakcia, redukovadlo, oxidovadlo. Elektrochemický rad napätia kovov, ušľachtilý a neušľachtilý kov. Galvanický článok. Elektrolýza. Zrážacia reakcia. Málo rozpustná látka, zrazenina. Iónový zápis chemickej reakcie. Súčin rozpustnosti. Komplexotvorná reakcia. Základné pojmy- stanovenie, gravimetria, titrácia, bod ekvivalencie, štandardizácia odmerného roztoku, typy titrácií – spätná a priama, poznať princípy metód odmernej analýzy (alkalimetria, acidimetria, komplexotvorná, zrážacia a redoxná), vypočítať výsledok titračného stanovenia.

**6 Prvky a ich anorganické zlúčeniny**

**6.1 s-prvky**

Vodík. Voda. Alkalické kovy. Berýlium, horčík, kovy alkalických zemín. Biogénny prvok. Fyziologický roztok. Antacidá. Vodný kameň, tvrdosť vody.

**6.2 p – prvky**

Sklo, sklársky a keramický priemysel. Inertná atmosféra. Ozón, ozónová vrstva. Skleníkový efekt. Kyslé dažde. Spaľovanie (dokonalé, nedokonalé). Halogény. Vzácny plyn. Aluminotermia. Polovodič. Alotropická modifikácia. Hnojivá, cement.

**6.3 d-prvky**

Korózia, hrdza. Oceľ, liatina, zliatina, amalgám. Pasivácia kovov. Koordinačná zlúčenina, centrálny atóm, ligand. Farebnosť iónov. Ťažké kovy. Charakteristické vlastnosti *d*-prvkov 4. periódy.

**7. Organické látky, uhľovodíky a ich deriváty**

**7.1 Organické látky**

Formovanie názorov na organické látky (Berzeliova vitalistická teória a experimenty, ktoré ju vyvrátili – F. Wöhler – príprava močoviny). Organická chémia, organická látka. Štruktúra organických látok, úrovne štruktúry organických látok (konštitúcia, konfigurácia, konformácia). Izoméria (konštitučná, priestorová – geometrická, optická izoméria). Acyklický

– priamy reťazec, rozvetvený reťazec, cyklický reťazec. Uhľovodík, uhľovodíkový zvyšok (alkyl), nasýtený a nenasýtený uhľovodík. Stechiometrický vzorec, sumárny (molekulový vzorec), konštitučný (štruktúrny) vzorec, zjednodušený konštitučný vzorec (racionálny). Reakčná schéma. Mechanizmus reakcie. Elektrónové posuny na väzbách (indukčný a mezomérny efekt). Adičná, eliminačná, substitučná reakcia, prešmyk. Oxidácia a redukcia organických látok. Polárna a nepolárna molekula. Rozpustnosť organických látok vo vode a v nepolárnych rozpúšťadlách. Závislosť fyzikálnych vlastností organických látok od ich štruktúry. Homolytický a heterolytický zánik chemickej väzby. Reakčné činidlo, radikál, nukleofil, elektrofil. Alkány, alkény, alkadiény, alkíny, arény, heteroatóm.

**7.2 Alifatické uhľovodíky**

Homologický rad. Homologický vzorec. Skupenstvo alifatických uhľovodíkov C1 – C4, C5 – C16 a vyššie. Alkyl, cykloalkyl. Hydrogenácia, dehydrogenácia. Markovnikovo pravidlo. Polymerizácia, plast. Monomér, polymér. Fosílna a recentná surovina. Zemný plyn, odorizácia zemného plynu. Ropa, frakčná destilácia, benzín, oktánové číslo benzínu, nafta, mazut, asfalt. Petrochémia. Uhlie.

**7.3 Aromatické uhľovodíky**

Arén (aromatický uhľovodík), aryl. Konjugovaný systém násobných väzieb. Delokalizačná energia. *o-, m-, p-* poloha.

**7.4 Deriváty uhľovodíkov**

Halogénderiváty. Hydroxyderiváty, alkoholy, jednosýtny a viacsýtny alkohol, lieh. Fenoly, viacsýtne fenoly. Étery. Karbonylové zlúčeniny, aldehydy, ketóny. Nitroderiváty. Amíny. PVC, teflón, PET. Insekticíd, freóny. Karboxylové kyseliny. Substitučné deriváty karboxylových kyselín (aminokyseliny, chlórderiváty). Funkčné deriváty karboxylových kyselín (estery, amidy, anhydridy). Indukčný a mezomérny efekt funkčnej skupiny. Prešmyk. Reakčné centrum. *o*-, *m*-, *p*- poloha. Alkoholát, alkoxónium. Poloacetál. Dekarboxylácia Esterifikácia. Chirálny atóm uhlíka. Polykondenzácia.

**7.5 Heterocyklické zlúčeniny**

Heteroatóm. Heterocyklus. Furán, tiofén, pyrol, pyridín, purín, pyrimidín. Alkaloidy, klasifikácia alkaloidov, droga, návyková látka, nikotín, kofeín. Vitamín C. Liečivo, liek, antibiotikum a ich význam.

**8. Biochémia, látky v živých organizmoch**

**8.1 Lipidy**

Lipidy, jednoduché lipidy. Acylglyceroly. Tuky, oleje. Vosky. ω-3-mastné kyseliny, ω-6-mastné kyseliny. Esenciálne mastné kyseliny. Stužovanie olejov. Zmydelňovanie lipidov, mydlá. Zložené lipidy, fosfolipidy, glykolipidy. Hydrofóbne vlastnosti. Cholesterol, LDL- cholesterol, HDL-cholesterol. Triacylglycerol. Hydrolýza lipidov (kyslá, zásaditá).

**8.2 Sacharidy**

Sacharidy, jednoduché sacharidy, oligo- a polysacharidy. Aldózy, ketózy, tri-, pent- a hexózy. Glyceraldehyd, dihydroxyacetón. Optická izoméria, enantiomér, anomér. Chiralita, chirálne centrum, *D*- a *L*- formy. Ribóza, deoxyribóza, glukóza, fruktóza, sacharóza, laktóza, škrob, glykogén, celulóza. Energetická hodnota sacharózy. Glykémia. Cyklické štruktúry monosacharidov, furanóza, pyranóza. Redukčné vlastnosti sacharidov. Glykozidová väzba.

**8.3 Bielkoviny**

Bielkoviny (proteíny), biologická funkcia. Aminokyselina, glycín, alanín. Esenciálne aminokyseliny. Peptidová väzba. Primárna, sekundárna, terciárna a kvartérna štruktúra bielkovín. Fibrilárne, globulárne bielkoviny. Denaturácia. Lipoproteíny, glykoproteíny, fosfoproteíny, hemoproteíny, hemoglobín. Amfión. Izoelektrický bod. Peptidy. Biuretová reakcia. Močovina.

**8.4 Enzýmy, nukleové kyseliny**

Enzým. Aktivačná energia. Biokatalyzátor. Aktívne miesto. Enzým – substrátový komplex. Kofaktor, koenzým, apoenzým. Špecifický katalytický účinok. Kompetitívna a nekompetitívna inhibícia. α-amyláza, pepsín, lipáza. Nukleové kyseliny, nukleotid, nukleozid. DNA, RNA. Typy RNA.

**8.5 Biochemické deje**

Katabolický dej. Anabolický dej. Endergonický dej, exergonický dej. Makroergická väzba. Glykolýza, oxidácia, citrátový cyklus, dýchací reťazec. Replikácia, transkripcia, translácia. Vznik a funkcia ATP.