**1. Složení a struktura atomu** – vývoj představ o složení a struktuře atomu. Jádro, jeho stabilita a radioaktivita. Elektronový obal, výstavbový princip, Hundovo pravidlo a Pauliho princip výlučnosti. Základní a excitovaný stav atomu, energetické hledisko vzniku iontů, obecné zákonitosti vyjádřené v periodickém systému prvků.

**2. Chemická vazba, struktura molekul** – podmínky vzniku chemické vazby, vazebná energie, délka vazby. Vazba kovalentní σ a π, vazba donor akceptorová, vazba iontová. Struktura molekul s jedním centrálním atomem. Hybridizace molekulových orbitalů. Nekovalentní interakce – vodíková vazba a van der Waalsovy síly. Vlastnosti látek s atomovými, iontovými a molekulovými krystaly.

**3. Chemické reakce – kritéria dělení chemických reakcí**. Vysvětlení podstaty **protolytických** reakcí, Brønstedova definice kyselin a zásad, amfotery, autoprotolýza, disociační konstanta elektrolytů, iontový součin vody, Sørensenův vodíkový exponent, výpočet pH. Neutralizace, hydrolýza solí.

Vysvětlení podstaty **redoxních** reakcí, oxidační a redukční činidla, využití redoxních dějů.

**4. Reakční kinetika a chemické rovnováhy** – mechanismus průběhu chemických reakcí – srážková teorie a teorie aktivovaného komplexu. Faktory ovlivňující rychlost reakcí. Katalyzátory. Chemická rovnováha a faktory, které ji ovlivňují. Guldbergův a Waageův zákon, vyjádření rovnovážné konstanty. Disociační konstanta KHA, součin rozpustnosti Ks.

**Energetické** hledisko chemických reakcí – I. a II. termochemický zákon. Slučovací a spalná tepla.

**5. Vodík, kyslík, voda** – konfigurace a vlastnosti prvků, příprava, výroba, oxidační čísla a typy vazeb ve sloučeninách. Amonný a oxoniový ion, významné hydridy, oxidy, ozon, peroxid vodíku, voda, tvrdost vody. Hydrogenace a dehydrogenace organických sloučenin.

**6. Halogeny a jejich sloučeniny, halogenderiváty uhlovodíků** – konfigurace, reaktivita, vlastnosti, příprava a výroba chlóru, bezkyslíkaté a kyslíkaté sloučeniny chloru a jejich využití, halogenderiváty uhlovodíků a jejich reakce, -I efekt, využití látek v praxi, důkazové reakce halogenidů v analytické chemii.

**7. Síra a její sloučeniny** – charakteristika chalkogenů, výskyt, vlastnosti, alotropie. Sulfan, sulfidy, využití v analytické chemii. Kyslíkaté sloučeniny síry, kamence, thiokyseliny, výroba a vlastnosti kyseliny sírové. Sirné deriváty organických sloučenin thioly, thiofen, sulfoderiváty arenů, vulkanizace kaučuku.

**8.** **Charakteristika nekovů 15. skupiny** – dusíku a fosforu – konfigurace, vlastnosti, alotropie, výskyt, luminiscence, dvouprvkové a kyslíkaté sloučeniny N a P, výroba a vlastnosti kyseliny dusičné, výbušniny, hnojiva, organofosfáty. Biogenní význam H3PO4.

**9. Charakteristika nekovů 14. skupiny** – uhlík a křemík – vlastnosti, modifikace, bezkyslíkaté a kyslíkaté sloučeniny, CO, CO2, SiO2 a jeho odrůdy, uhličitany, křemičitany, organické deriváty H2CO3, silikony, stavební materiály. Biogenní význam sloučenin uhlíku.

**10. Charakteristika a vlastnosti kovů** – obecné vlastnosti kovů, kovová vazba. Různé principy výroby kovů, výroba železa. Reaktivita kovů a zákonitosti vyplývající z Beketovovy řady. Oxidační čísla, stálost a barevnost iontů d – prvků, koordinační sloučeniny, sloučeniny Fe, Cr, Ni, Mn, Co a jejich vlastnosti a využití.

**11. Charakteristika a vlastnosti s-prvků** – elektronová konfigurace, reaktivita kovů 1. a 2. skupiny, vlastnosti, analytické důkazy, důležité sloučeniny a jejich výroba (oxidy, hydroxidy, uhličitany, sírany atd.), využití sloučenin, krasové jevy, tvrdost vody, kovová mýdla. Biogenní význam.

**12. Charakteristika a vlastnosti d-prvků 11. a 12. skupiny** – konfigurace, reaktivita, vlastnosti, ušlechtilé kovy, koroze, důkazové reakce měďnatých iontů, sloučeniny a jejich využití. Galvanické články, acetylidy těžkých kovů, enzymové jedy.

**13. Základní charakteristika organických sloučenin a typy reakcí** – vlastnosti atomu uhlíku, vaznost a hybridizace vazeb. Příklady a rozdělení organických sloučenin, typy vzorců, izomerie, názvosloví, základní typy reakcí v organické chemii, homolýza a heterolýza vazeb, činidla v organických reakcích.

**14. Nasycené uhlovodíky** – homologická řada, vlastnosti, konformace molekul, názvosloví, reakce, zástupci, surovinové zdroje organických sloučenin, jejich zpracování a využití, organokovové sloučeniny, jejich reakce, + I efekt, využití v organických syntézách.

**15. Nenasycené uhlovodíky** – alkeny, alkadieny, alkyny, izomerie, charakteristické reakce, důkazové reakce, polymerace, kaučuky, acetylidy, zástupci.

**16. Aromatické uhlovodíky** – jejich charakteristika, pravidlo aromaticity, vlastnosti, zdroje, charakteristické reakce, oxidace arenů, zástupci, substituované areny a jejich reakce, +M efekt, polycyklické areny, aryly, heterocykly s aromatickým charakterem.

**17. Dusíkaté deriváty uhlovodíků** – amino a nitroderiváty, porovnání bazického charakteru, názvosloví, charakteristické reakce, diazotace, azobarviva, výbušniny, polyamidy, dusíkaté heterocyklické sloučeniny, alkaloidy, barviva obecně.

**18. Kyslíkaté deriváty uhlovodíků** – kriteria dělení, názvosloví, vlastnosti a reakce alkoholů a fenolů, využití hydroxyderivátů při výrobě plastů. Charakteristika a reakce karbonylových sloučenin. Přehled průmyslově důležitých zástupců alkoholů, fenolů, aldehydů, ketonů.

**19. Karboxylové kyseliny a jejich deriváty** – charakteristika, rozdělení a reakce, jejich využití v praxi, názvosloví a využití funkčních a substitučních derivátů kyselin, optická aktivita, laktamy, polyestery, polyamidy, aldonové kyseliny.

**20**. **Polymery** – syntetické makromolekulární sloučeniny a jejich vlastnosti, kritéria dělení podle reakce vzniku, využití zástupců, modifikované biopolymery.

**21. Sacharidy** – vznik, rozdělení, funkce, důkazové reakce, oxidačně-redukční reakce sacharidů, aerobní a anaerobní metabolické reakce sacharidů, zvláště dýchání a fotosyntéza. Příklady sacharidů.

**22. Peptidy a bílkoviny, enzymy** – primární, sekundární a terciární struktura a typy vazeb v bílkovinách, rozdělení bílkovin. Denaturace, důkazové reakce. Enzymy, jejich vlastnosti a kritéria dělení, význam v organismech.

**23. Lipidy a isoprenoidy** – charakteristika sloučenin, vznik, rozdělení. Reakce tuků, výroba mýdel, ztužování tuků, využití sloučenin v praxi. Detergenty, vysvětlení jejich účinku. Terpeny, steroidy a jejich příklady. Význam v organismech.

**24.** **Význam a funkce nukleových kyselin** – stavba a funkce DNA a RNA. Replikace, transkripce a průběh proteosyntézy. Příklady heterocyklických sloučenin v nukleotidech, nukleosidy, ATP a cAMP a jejich význam. Princip PCR (polymerázové řetězové reakce).

**25. Látkový metabolismus** – katabolické a anabolické děje, úloha enzymů a regulace metabolismu. Metabolické dráhy lipidů, zvláště β-oxidace, metabolismus bílkovin, zvláště odbourávání aminokyselin. Metabolismus sacharidů, Krebsův cyklus, fotosyntéza. Vzájemné souvislosti metabolických drah. Lokalizace v buňce.

Schváleno předmětovou komisí dne 26. 9. 2024