

Učitelství chemie pro střední školy (navazující studijní program)

Seznam otázek pro státní závěrečnou zkoušku (AFC/SZZC)

1. část - Anorganická a organická chemie

a) Anorganická chemie

1. Periodický systém prvků, periodicitu vlastností prvků, výskyt prvků, základní chemické a fyzikální zákony a pojmy
2. Struktura atomu (modely atomu, atomové orbitály, konfigurace, radioaktivita)
3. Chemická vazba (typy vazeb, MO, hybridizace, nevazebné interakce)
4. 1. a 2. skupina PSP - základní chemické vlastnosti, charakteristické sloučeniny, využití prvků a sloučenin
5. Vodík a jeho sloučeniny (základní chemické vlastnosti vodíku, oxidační stavy, sloučeniny, příprava a výroba, využití); chemie prvků 18. skupiny PSP (vzácných plynů)
6. 17. skupina PSP - základní chemické vlastnosti (trendy ve skupině), charakteristické sloučeniny, využití prvků a sloučenin
7. 16. skupina PSP - základní chemické vlastnosti skupiny, chemie kyslíku a síry (charakteristické sloučeniny, výroba a využití prvků a sloučenin)
8. 15. skupina PSP - základní chemické vlastnosti skupiny, chemie dusíku a fosforu (charakteristické sloučeniny, výroba a využití prvků a sloučenin)
9. 14. skupina PSP základní chemické vlastnosti skupiny, chemie uhlíku a křemíku (charakteristické sloučeniny, výroba a využití prvků a sloučenin). Polovodiče
10. 13. skupina PSP - základní chemické vlastnosti skupiny, chemie boru a hliníku (charakteristické sloučeniny, výroba a využití prvků a sloučenin)
11. Prvky 3.-7. skupiny PSP (základní chemické vlastnosti skupin, chemie 3d kovů těchto skupin, jejich charakteristické sloučeniny, využití v praxi). Koordináční sloučeniny (vazebné poměry, spektrální a magnetické vlastnosti).
12. Prvky 8.-12. skupiny PSP (základní chemické vlastnosti skupin, chemie 3d kovů těchto skupin, jejich charakteristické sloučeniny, využití v praxi).

b) Organická chemie

13. Vztah mezi strukturou a vlastnostmi organických sloučenin: vazebné faktory v organických sloučeninách, konstituce a konformace necyklických a cyklických sloučenin, konjugace, mesomerie, hyperkonjugace, aromaticita.
14. Elektronové efekty: indukční a mezomerní efekt a jejich vliv na vlastnosti a reaktivitu sloučenin.
15. Konstituční isomerie organických sloučenin: řetězová, polohová, skupinová isomerie, tautomerie, geometrická isomerie.
16. Optická isomerie organických molekul: chiralita a prvky symetrie, typy optických isomerů (enantiomery, diastereomery, mesosloučeniny), racemáty a jejich dělení. Fischerova projekce a CIP terminologie.
17. Základní typy činidel a reakcí v organické chemii: elektrofilny, nukleofily, radikály, jejich klasifikace, příklady a orientační hodnocení reaktivity; základní charakteristika jednotlivých typů reakcí.
18. Adice nukleofilní: A_N na karbonylovou skupinu aldehydů, ketonů a derivátů karboxylových kyselin, typy katalýzy a jejich mechanismus, příklady využití (adice alkoholů, aminů, C-nukleofilů apod.).
19. Adice elektrofilní: mechanismus, Markovnikovo pravidlo a jeho výjimky, syntetické využití a příklady A_E vedoucí k halogenderivátům a kyslíkatým derivátům.
20. Adice radikálové: vznik radikálů a jejich reaktivita, mechanismus radikálové adice, příklady využití, radikálová polymerace.
21. Substituce nukleofilní: typy S_N dle mechanismu, faktory ovlivňující průběh S_{N1} a S_{N2} , vliv mechanismu na stereochemii, srovnání S_N v alifatické a aromatické řadě.
22. Substituce elektrofilní: aromatická S_E , mechanismus a rozdělení dle reaktivity elektrofilu a aromátu, příklady elektrofilních aromatických substitucí.
23. Substituce radikálové: vznik radikálů a jejich reaktivita, mechanismus radikálové substituce, radikálová halogenace, sulfonace, nitrace, příklady využití.
24. Eliminační reakce: typy mechanismů (E_1 vs. E_2), příklady reakcí: dehydrohalogenace, dehalogenace, dehydratace, štěpení kvarterních amoniiových hydroxidů, cis-eliminace – termické štěpení esterů a xantogenátů.

2. část - Fyzikální chemie, analytická chemie a biochemie

a) Fyzikální chemie

1. Chemická struktura. Interakce látky a záření.
2. I. věta termodynamiky a její význam. Termochemie. Tepla chemických reakcí.
3. II. a III. věta termodynamiky. Entropie, Gibbsova energie, obecná podmínka rovnováhy.
4. Chemická rovnováha, její podmínky a možnosti ovlivnění.
5. Gibbsův fázový zákon. Jednosložková soustava – fázový diagram.
6. Dvousložková soustava – Raoultův zákon a jeho důsledky.
7. Chemická kinetika – rychlostní rovnice, řád reakce. Reakce 1. a 2. řádu.
8. Chemická kinetika – Arrheniova rovnice, katalýza, fotochemie.
9. Disociace elektrolytů. Stupnice pH a pufry.
10. Elektrody a galvanické články. Nernstova-Petersova rovnice. Reverzibilní elektrody.

b) Analytická chemie

11. Analytické reakce, chemické rovnováhy a jejich využití v analytické chemii.
12. Fázové rovnováhy a jejich využití v analytické chemii.
13. Metody a analytické využití gravimetrie a volumetrie.
14. Odběr a zpracování vzorku, předúprava, prekoncentrační metody, zpracování analytických výsledků.
15. Aplikace instrumentálních metod při analýze vzorku.
16. Optické metody – přehled
17. Atomová a molekulová spektrometrie.
18. Metody strukturní analýzy (IČ, NMR, MS).
19. Elektroanalytické metody vodivostní a potenciometrické; Voltametrie, coulometrie a elektrogravimetrie.
20. Separační metody – přehled; chromatografické a elektromigrační metody

c) Biochemie

21. Struktura, vlastnosti a možná úloha proteinů v živém organismu (nutnost znát aminokyseliny).
22. Základní charakteristika enzymů: struktura (složení), vlastnosti, dělení do tříd, regulace aktivity, enzymové jednotky (znalost pojmů zymogen, isoenzym, alosterický enzym).
23. Charakterizovat procesy při příjmu potravy spojené s metabolismem lipidů (transport z trávicí soustavy, biosyntéza mastných kyselin, ukládání lipidů).
24. Charakterizovat procesy odehrávající se při hladovění organismu spojené s metabolismem lipidů (lipolýza, transport produktů lipolýzy a jejich další využití, tvorba ketolátů).
25. Lipidy – základní charakteristiky (struktura a rozdělení). Lokalizace a úloha/funkce lipidů v živém organismu.
26. Charakterizovat procesy při příjmu potravy spojené s metabolismem sacharidů (vyjmenovat aktivované metabolické dráhy při příjmu potravy, jednu si zvolit a detailně popsat i z pohledu regulace).
27. Charakterizovat procesy odehrávající se při hladovění organismu spojené s metabolismem sacharidů (vyjmenovat aktivované metabolické dráhy při hladovění, jednu si zvolit a detailně popsat i z pohledu regulace).
28. Uvést metabolické dráhy, při kterých vzniká ATP (Jednu z nich si zvolit a detailně charakterizovat).
29. Struktura a typy nukleových kyselin jejich funkce (znalost vzorců bází), vysvětlit pojmy replikace, transkripce a translace (rozdíl mezi prokaryotní a eukaryotní buňkou).
30. Který hormon se uvolňuje při hladovění v lidském organismu, jaký je mechanismus jeho působení (popsat signální dráhu), jaké metabolické dráhy jsou aktivované (uvést klíčový enzym u dvou vámi zvolených metabolických drah, jehož aktivita je regulovaná daným hormonem).