



Univerzita
Komenského
v Bratislave
Prírodovedecká fakulta

Mlynská
dolina
Ilkovičova 6
842 15
Bratislava 4

Katedra
didaktiky
prírodných vied,
psychológie a
pedagogiky



Sylaby k štátnej záverečnej skúške z chémie pre učiteľské štúdium, magisterský stupeň.

Všeobecná a anorganická chémia

- A) **Periodický zákon a periodická sústava prvkov.** Vyplniť určenú periódu alebo skupinu značkami prvkov. Triedenie prvkov v periodickej sústave prvkov.

B) **Alkalické kovy** a ich zlúčeniny s kyslíkom, vodíkom, hydroxidy, soli.
- A) **Chemická väzba**, teória valenčných väzieb, kovalentná väzba, väzbová energia, nedostatky teórie valenčných väzieb (uviesť na konkrétnych príkladoch). Hybridizácia SP , SP^2 , SP^3 – vysvetliť na konkrétnych časticiach podľa určenia komisie pre štátne skúšky.

B) **Prvky 2. skupiny**, ich zlúčeniny s kyslíkom, vodíkom, hydroxidy, soli.
- A) **Hybridizácia SP^3D , SP^3D^2** – vysvetliť na konkrétnych časticiach podľa určenia komisie pre štátne skúšky. Kovalentná väzba, smerový charakter chemickej väzby, σ - a π -väzby. Elektronegativita atómu a polarita chemickej väzby.

B) **Prvky 13. skupiny**, ich vlastnosti, zlúčeniny s vodíkom, kyslíkom, kyseliny, hydroxidy, efekt inertného elektrónového páru.
- A) **Teória molekulových orbitálov**, energetické diagramy MO dvojatómových častíc prvkov 2. periódy, pojmy: väzbový poriadok, väzbový a protiväzbový orbitál, dia- a paramagnetické častice.

B) **Prvky 14. skupiny**, ich vlastnosti, zlúčeniny s vodíkom, kyslíkom, kyseliny, hydroxidy, efekt inertného elektrónového páru.
- A) **Štruktúra tuhých látok**: iónové, molekulové, kovalentné, atómové kryštály. Alotropia, polymorfia, základné bunky kryštalografických sústav, priestorové mriežky, kryštalové štruktúry.

B) **Prvky 15. skupiny**, ich vlastnosti, zlúčeniny s vodíkom, kyslíkom, kyseliny, efekt inertného elektrónového páru.
- A) **Zmesi**. Právě a neprávě roztoky, koloidné roztoky a hrubá disperzia, objemové zmeny pri miešaní kvapalín, veličiny vyjadrujúce zloženie roztokov (w , ϕ , x , c , C , γ , b).

B) **Prvky 16. skupiny**, ich vlastnosti, zlúčeniny s vodíkom, kyslíkom, kyseliny.
- A) **Elektrolytická disociácia, silné a slabé elektrolyty**. Hodnoty K_a , K_b , pK_a , pK_b , triedenie kyselín/zásad podľa sily, autoprotolýza vody, pK_v , pH . Približná sila kyslíkatých kyselín.

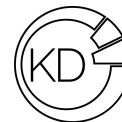
B) **Prvky 17. skupiny**, ich vlastnosti, zlúčeniny s vodíkom, kyslíkom, kyseliny.



Univerzita
Komenského
v Bratislave
Prírodovedecká fakulta

Mlynská
dolina
Ilkovičova 6
842 15
Bratislava 4

Katedra
didaktiky
prírodných vied,
psychológie a
pedagogiky



8. A) **Teórie kyselín a zásad:** Arrheniova, Brönstedova a Lewisova teória, pojmy: neutralizácia, protolytická reakcia, amfotérna látka, amfolyt, elektrofil, nukleofil.
B) **Vodík a vzácne plyny:** fyzikálne a chemické vlastnosti, dôležité zlúčeniny, využitie. Fyzikálne a chemické vlastnosti vody. Fázový diagram vody.
9. A) **Hydrolyza solí** a hydrogensolí, tlmivé roztoky, acidobázické indikátory.
B) Všeobecné vlastnosti d-prvkov, prehľad bežných jednoduchých a koordinačných zlúčenín prechodných prvkov 4. periódy.
10. A) **Komplexy**, základné pojmy (vysvetliť na konkrétnych príkladoch), druhy ligandov, klasické komplexy, koordinačná väzba. Elektrónové konfigurácie centrálnych atómov v komplexoch. Teória kryštálového poľa, tetraedrické a oktaedrické komplexy, spektrochemický rad ligandov, magnetické vlastnosti komplexov – vysoko- a nízkospinové komplexy.
B) **Metódy laboratórnej prípravy kyselín, zásad, solí** (uviesť 2 chemické rovnice na každý typ a vysvetliť podmienky prípravy).
11. A) **Nekovalentné interakcie:** podmienky pre vznik vodíkovej väzby, inter- a intramolekulové vodíkové väzby (uviesť po 2 príkladoch), vplyv vodíkových mostíkov na fyzikálne vlastnosti látok, van der Waalsove sily.
B) **Výroba kyslíka, dusíka, kremíka a oxidu uhličitého.**
12. A) **Redoxné reakcie**, oxidačné a nábojové číslo, oxidácia, redukcia, oxidovadlo, redukovadlo, intenzita redoxných vlastností (E°), Nernstova a Nernstova-Pettersova rovnica, elektrochemický rad napätia kovov.
B) **Výroba amoniaku.**
13. A) **Vybrané pojmy z chemickej termodynamiky:** termochemické zákony, entalpia, entropia, Gibbsova energia. Skupenské a fázové premeny látok.
B) **Výroba H_2SO_4 , HNO_3 .**
14. A) **Chemická rovnováha**, rovnovážna konštanta, ovplyvňovanie zloženia reakčnej zmesi.
B) **Výroba Na, K, Ca, Mg.**
15. A) **Chemická kinetika:** reakčná rýchlosť a rýchlosť zmeny koncentrácie, rýchlostná rovnica, meranie rýchlosti, faktory ovplyvňujúce rýchlosť.
B) **Výroba NaOH, H_2 , Cl_2** – amalgámový a diafragmový spôsob.
16. A) **Skupenstvá látok.** Ideálny plyn a zákony popisujúce správanie sa ideálneho plynu, reálne plyny.
B) **Laboratórna príprava:** kyslíka, vodíka, dusíka a chlóru.
17. A) **Atómové jadro**, nuklidy, izotopy, izotony, izobary, jadrové premeny, jadrové reakcie, doba polpremeny, využitie rádioaktívnych prvkov v medicíne.
B) **Laboratórna príprava:** medi, síry, oxidu siričitého a oxidu uhličitého.
18. A) **Elektrónový obal atómu**, Heisenbergov princíp neurčitosti, kvantové čísla, elektrónové konfigurácie atómov a jednojadrových iónov.
B) **Laboratórna príprava:** heptahydrátu síranu železnatého, chlorovodíka, chloridu sodného a amoniaku.



Univerzita
Komenského
v Bratislave
Prírodovedecká fakulta

Mlynská
dolina
Ilkovičova 6
842 15
Bratislava 4

Katedra
didaktiky
prírodných vied,
psychológie a
pedagogiky



19. A) **Štruktúra a polarita molekúl/iónov:** elektrónové štruktúrne vzorce, teória VSEPR, polarita molekúl – dipólový moment, zwitterióny.
B) **Solvayova metóda výroby Na_2CO_3 a NaHCO_3 .**
20. A) **Iónová väzba:** vznik iónov, iónové polomery, deformácia a polarizácia iónov. **Kovová väzba:** elektrická vodivosť kovov, polovodiče, izolanty. Iónové, kovové a kovalentné polomery.
B) **Výroba hliníka.**
21. A) **Rozpúšťanie** – fyzikálny a chemický pohľad, nasýtené roztoky, zrážacie reakcie, rozpustnosť, konštanta rozpustnosti, krivka rozpustnosti, tepelné efekty pri rozpúšťaní. Kryštalizácia.
B) **Výroba železa.**

Organická chémia

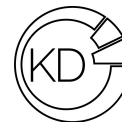
1. A) **Väzby v organických zlúčeninách,** hybridizácia, elektrónové efekty (indukčný a mezoméryny), organické zlúčeniny ako kyseliny a zásady, Brønstedtova a Lewisova teória kyslosti, vplyv štruktúry na kyslosť.
B) **Základné procesy na báze uhlia, ropy a zemného plynu** (výroba syntézneho plynu, krakovanie, výroba základných alkénov, arénov a acetylénu).
2. A) **Typy a mechanizmy organických reakcií,** klasifikácia reakcií podľa činidla, podľa spôsobu zániku, resp. vzniku väzby; termodynamické a kinetické predpoklady organických reakcií.
B) **Výroba jednosýtnych alkoholov** (metanol cez syntézny plyn, etanol z etylénu, vyššie alkoholy oligomerizáciou olefínov s následným alfol procesom).
3. A) **Substitučné radikálové reakcie,** mechanizmus, stabilita radikálov, selektivita; substitučné nukleofilné reakcie na sp^3 uhlíku, vplyv štruktúry na reaktivitu (SN_1 , SN_2 – reakcie), substitúcie vs. eliminácie, stereochemia nukleofilných substitúcií (Waldenov obrat, racemizácia).
B) **Výroba viacsýtnych alkoholov** (etylénglykol cez etylénoxid, glycerol na báze propylénu, pentaeritrytol z formaldehydu a acetaldehydu).
4. A) **Substitučné nukleofilné reakcie na sp^2 uhlíku** (acylová substitúcia), reakcie karboxylových kyselín a ich funkčných derivátov, substitučné elektrofilné reakcie na α -uhlíku karboxylových kyselín a karbonylových zlúčenín (énamíny).
B) **Oxosyntézy** (hydroxyformylácia, hydroxykarbonylácia a Kochova syntéza karboxylových kyselín).
5. A) **Substitučné elektrofilné reakcie,** mechanizmus, vplyv substituentov na priebeh reakcií, orientačný účinok substituentov, reakcie v bočnom reťazci; substitučné nukleofilné reakcie na aromatickom jadre, mechanizmy (adično-eliminačný, eliminačno-adičný), diazóniové soli.
B) **Priemyselná výroba fenolu** (sulfónová cesta, Hockov proces) a jeho využitie v syntéze plastických látok (bakelit).
6. A) **Adičné elektrofilné a adičné radikálové reakcie** na dvojitej a trojitej väzbe, Markovnikovo pravidlo, oxidácie násobných väzieb, parciálne redukcie trojitej väzby.
B) **Výroba Bisfenolu A a epichlórhýdrínu** a ich využitie v syntéze epoxidových živíc.



Univerzita
Komenského
v Bratislave
Prírodovedecká fakulta

Mlynská
dolina
Ilkovičova 6
842 15
Bratislava 4

Katedra
didaktiky
prírodných vied,
psychológie a
pedagogiky



7. A) **Adičné reakcie konjugovaných diénov** (1,2- a 1,4-adície), termodynamicky a kineticky riadené reakcie, cykloadície; konjugované adície na α,β -nenasýtené karbonylové zlúčeniny, reakcie s Gilmanovými činidlami a Grignardovými činidlami.
B) **Nitrácia arómatov, redukcia nitroderivátov** a ich využitie v priemysle farbív, polyuretány na báze diizokyanátov.
8. A) **Adičné nukleofilné reakcie na sp^2 uhlíku** karbonylovej skupiny, reakcie s Grignardovými činidlami, oxidácie a redukcie karbonylových zlúčenín.
B) **Výroby na báze acetylénu a etylénu** (vinylchlorid, vinylacetát, acetaldehyd a jeho sekundárne produkty – kyselina octová, acetanhydrid).
9. A) **Eliminačné reakcie**, bimolekulové eliminácie (E2), monomolekulové eliminácie (E1), dehydratácie, Hofmannova eliminácia, eliminácie vicinálnych dihalogénderivátov.
B) **Základné komponenty na výrobu polyesterov** (kyselina tereftalová, maleínanhydrid, ftalanhydrid, etylénglykol).
10. A) **Izoméria**, typy izomérov, štruktúrne (konštitučné), stereoizoméry (konformačné, konfiguračné), enantioméry, príklady jednotlivých typov izomérov.
B) **Základné komponenty na výrobu polyamidov** (cyklohexanón, kyselina adipová, hexametyléndiamín, kaprolaktám).

Biochémia

Biochemické zákonitosti všeobecne platné pre všetky živé organizmy. Chemická štruktúra a vlastnosti látok, ktoré sú základom živej hmoty. Enzymová katalýza biochemických reakcií. Energetický metabolizmus. Podstata chemických procesov prebiehajúcich v organizmoch. Metabolizmus sacharidov, lipidov, proteínov a nukleových kyselín.

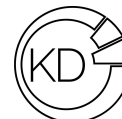
1. **Štruktúra a funkcia proteínov.** Zloženie proteínov. Fyzikálno-chemické a biologické vlastnosti aminokyselín. Funkcia aminokyselín z hľadiska tvorby peptidov. Štruktúra a vlastnosti peptidovej väzby. Význam rôznych druhov väzieb v molekule proteínov. Úrovně štruktúr v architektúre proteínov – primárna, sekundárna, terciárna a kvartérna. Fyzikálno-chemické a biologické vlastnosti proteínov.
2. **Nukleové kyseliny.** Zloženie, štruktúra a vlastnosti nukleových kyselín. Watson-Crickov model dvojzávitnicovej molekuly DNA. Úloha nukleových kyselín v prenose genetickej informácie. Semikonzervatívny mechanizmus replikácie DNA.
3. **Enzymy.** Špecifickosť enzýmov. Princípy enzymovej katalýzy. Vlastnosti aktívneho miesta. Michaelis-Mentenovej rovnica. Lineweaver-Burkova transformácia. Regulácia enzymovej aktivity. Alosterická, kompetitívna, nekompetitívna inhibícia. Regulačné enzýmy – alosterické, kovalentne modifikované a zymogény.



Univerzita
Komenského
v Bratislave
Prírodovedecká fakulta

Mlynská
dolina
Ilkovičova 6
842 15
Bratislava 4

Katedra
didaktiky
prírodných vied,
psychológie a
pedagogiky



4. **Biologické membrány.** Funkcia a všeobecné vlastnosti membrán. Membránové lipidy – fosfolipidy, glykolipidy a cholesterol. Zloženie a vlastnosti fosfolipidov, glykolipidov a mastných kyselín. Štruktúra membrán. Model biologickej membrány.
5. **Metabolizmus.** Spôsoby získavania energie v organizmoch. Funkcia ATP, NADH, FADH₂, NADPH a koenzýmu A. Vitamíny a ich vzťah ku koenzýmom. Získavanie energie zo živín.
6. **Oxidačná fosforylácia.** Štruktúra a funkcia mitochondrií. Zloženie a funkcia dýchacieho reťazca. Spriahnutie oxidácie a fosforylácie. Protónový gradient. Syntéza ATP. Štruktúra a funkcia ATP-ázy.
7. **Sacharidy.** Rozdelenie, chemická štruktúra, fyzikálno-chemické a biologické vlastnosti sacharidov. Glykolýza, cyklus kyseliny citrónovej – kľúčové reakcie a ich význam pre bunku. Funkcia transaldolázy a transketolázy v pentózovom cykle.
8. **Metabolizmus lipidov.** Štruktúra a funkcia triacylglycerolov pre bunku. Lipázy. Degradácia triacylglycerolov a β -oxidácia mastných kyselín. Funkcia karnitínu. Syntéza mastných kyselín.
9. **Fotosyntéza.** Štruktúra a funkcia chloroplastu. Fotosystém I a II. Cyklická a necyklická fotofosforylácia. Fixácia CO₂. Calvinov cyklus.
10. **Degradácia aminokyselín a močovinový cyklus.** Deaminácia, transaminácia a dekarboxylácia aminokyselín. Aminotransferázy. Premena NH₄⁺ u rôznych druhov organizmov. Podstata odbúrania amoniaku v močovinovom cykle.