



UNIVERZITA KOMENSKÉHO  
V BRATISLAVE

Prírodovedecká fakulta

Katedra didaktiky prírodných vied,  
psychológie a pedagogiky



## Tézy na štátne skúšky z chémie pre učiteľské štúdium

### Všeobecná a anorganická chémia

1. Základy teórií chemickej väzby: kovalentná väzba (hybridizácia, teória valenčných väzieb, teória molekulových orbitálov – vysvetliť na konkrétnych časticiach), iónová väzba, väzba v koordinačných zlúčeninách, van der Waalsove sily, vodíková väzba.
2. Molekuly, ich vlastnosti: geometria (určenie pomocou teórie VSEPR), dipólový moment, polarita molekúl.
3. Roztoky, zloženie roztokov. Roztoky elektrolytov.
4. Kyseliny a zásady (Arrheniova, Brönstedova a Lewisova teória), protolytické reakcie, hydrolýza. Sila kyselín a zásad.
5. Oxidácia a redukcia, oxidačno-redukčné reakcie, rad napätia kovov.
6. Základy termodynamiky (stavové funkcie U, H, S, G), termochemické zákony.
7. Základy reakčnej kinetiky. Chemická rovnováha.
8. Štruktúra tuhých látok (iónové, molekulové a atómové kryštály)
9. Vlastnosti s-prvkov, ich zlúčeniny s kyslíkom, hydridy, hydroxidy, soli
10. Vlastnosti p1 – p5 prvkov a ich zlúčeniny – oxidy, hydridy, hydroxidy, kyseliny, soli.
11. Všeobecné vlastnosti d-prvkov, príklady ich najbežnejších jednoduchých a koordinačných zlúčení. Izopolyzlúčeniny.
12. Metódy prípravy jednoduchých anorganických látok (kovy a nekovy, oxidy, hydroxidy, kyseliny, soli,) a priemyslové výroby najdôležitejších anorganických látok.

### Organická chémia

**1a)** Väzby v organických zlúčeninách, hybridizácia, elektrónové efekty (indukčný a mezomérny), organické zlúčeniny ako kyseliny a zásady, Brönstedtova a Lewisova teória kyslosti, vplyv štruktúry na kyslosť.



UNIVERZITA KOMENSKÉHO  
V BRATISLAVE

Prírodovedecká fakulta

**Katedra didaktiky prírodných vied,  
psychológie a pedagogiky**



**1b)** Základné procesy na báze uhlia, ropy a zemného plynu (výroba syntézneho plynu, krakovanie, výroba základných alkénov, arénov a acetylénu).

**2a)** Typy a mechanizmy organických reakcií, klasifikácia reakcií podľa činidla, podľa spôsobu zániku, resp. vzniku väzby; termodynamické a kinetické predpoklady organických reakcií.

**2b)** Výroba jednosýtnych alkoholov (metanol cez syntézny plyn, etanol z etylénu, vyššie alkoholy oligomerizáciou olefínov s následným alfol procesom).

**3a)** Substitučné radikálové reakcie, mechanizmus, stabilita radikálov, selektivita; substitučné nukleofilné reakcie na  $sp^3$  uhlíku, vplyv štruktúry na reaktivitu ( $S_N1$ ,  $S_N2$  – reakcie), substitúcie vs. eliminácie, stereochemia nukleofilných substitúcií (Waldenov obrat, racemizácia).

**3b)** Výroba viacsýtnych alkoholov (etylénglykol cez etylénoxid, glycerol na báze propylénu, pentaeritrytol z formaldehydu a acetaldehydu).

**4a)** Substitučné nukleofilné reakcie na  $sp^2$  uhlíku (acylová substitúcia), reakcie karboxylových kyselín a ich funkčných derivátov, substitučné elektrofilné reakcie na  $\alpha$ -uhlíku karboxylových kyselín a karbonylových zlúčenín (énamíny).

**4b)** Oxosyntézy (hydroxyformylácia, hydroxykarbonylácia a Kochova syntéza karboxylových kyselín).

**5a)** 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.

**5b)** Priemyselná výroba fenolu (sulfónová cesta, Hockov proces) a jeho využitie v syntéze plastických látok (bakelit).



UNIVERZITA KOMENSKÉHO  
V BRATISLAVE

Prírodovedecká fakulta

**Katedra didaktiky prírodných vied,  
psychológie a pedagogiky**



**6a)** Adičné elektrofilné a adičné radikálové reakcie na dvojitej a trojitej väzbe, Markovnikovo pravidlo, oxidácie násobných väzieb, parciálne redukcie trojitej väzby.

**6b)** Výroba Bisfenolu A a epichlórhýdrínu a ich využitie v syntéze epoxidových živíc.

**7a)** Adičné reakcie konjugovaných diénov (1,2- a 1,4-adície), termodynamicky a kineticky riadené reakcie, cykloadície; konjugované adície na  $\alpha,\beta$ -nenасыtené karbonylové zlúčeniny, reakcie s Gilmanovými činidlami a Grignardovými činidlami.

**7b)** Nitrácia aromátov, redukcia nitroderivátov a ich využitie v priemysle farbív, polyuretány na báze diizokyanátov.

**8a)** Adičné nukleofilné reakcie na  $sp^2$  uhlíku karbonylovej skupiny, reakcie s Grignardovými činidlami, oxidácie a redukcie karbonylových zlúčenín.

**8b)** Výroby na báze acetylénu a etylénu (vinylchlorid, vinylacetát, acetaldehyd a jeho sekundárne produkty – kyselina octová, acetanhydrid).

**9a)** Eliminačné reakcie, bimolekulové eliminácie (E2), monomolekulové eliminácie (E1), dehydratácie, Hofmannova eliminácia, eliminácie vicinálnych dihalogénderivátov.

**9b)** Základné komponenty na výrobu polyesterov (kyselina tereftalová, maleínanhydrid, ftalanhydrid, etylénglykol).

**10a)** Izoméria, typy izomérov, štruktúrne (konštitučné), stereoizoméry (konformačné, konfiguračné), enantioméry, príklady jednotlivých typov izomérov.

**10b)** Základné komponenty na výrobu polyamidov (cyklohexanón, kyselina adipová, hexametyléndiamín, kaprolaktám).



UNIVERZITA KOMENSKÉHO  
V BRATISLAVE

Prírodovedecká fakulta

**Katedra didaktiky prírodných vied,  
psychológie a pedagogiky**



## **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. Úrovne štruktúr v architektúra 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. DNA polymerázy.

### **3. Enzýmy**

Špecifickosť enzýmov. Princípy enzýmovej katalýzy. Vlastnosti aktívneho miesta. Michaelis-Mentenovej rovnica. Lineweaver-Burkova transformácia. Regulácia enzýmovej aktivity. Alosterická, kompetitívna, nekompetitívna inhibícia. Regulačné enzýmy – alosterické, kovalentne modifikované a zymogény.

### **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, FADH<sub>2</sub>, NADPH a koenzýmu A. Vitamíny a ich vzťah ku koenzýmom. Získavanie energie zo živín.



UNIVERZITA KOMENSKÉHO  
V BRATISLAVE

Prírodovedecká fakulta

**Katedra didaktiky prírodných vied,  
psychológie a pedagogiky**



## **6. Oxidačná fosforylácia**

Štruktúra a funkcia mitochondrií. Zloženie a funkcia dýchacieho reťazca. Spriahnutie oxidácie a fosforylácie. Protónový gradient. Syntéza ATP. Štruktúra a funkcia ATPázy.

## **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 pentóзовom cykle.

## **8. Metabolizmus lipidov**

Štruktúra a funkcia triacylglycerolov pre bunku. Lipázy. Degradácia triacylglycerolov a  $\beta$ -oxidácia mastných kyselín. Funkcia karnitínu. Syntéza mastných kyselín.

## **9. Fotosyntéza**

Štruktúra a funkcia chloroplastu. Fotosystém I a II. Cyklická a necyklická fotofosforylácia. Fixácia  $\text{CO}_2$ . Calvinov cyklus.

## **10. Degradácia aminokyselín a močovinový cyklus**

Deaminácia, transaminácia a dekarboxylácia aminokyselín. Aminotransferázy. Premena  $\text{NH}_4^+$  u rôznych druhov organizmov. Podstata odbúrania amoniaku v močovinovom cykle.