

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE**  
**Fakulta chemickej a potravinárskej technológie**  
**Oddelenie anorganickej chémie ÚAČTM**

**PROGRAM VÝUČBY PREDMETU**  
**ANORGANICKÁ CHÉMIA**

- Bakalárske (3-ročné) štúdium  
1. ročník, zimný semester akademického roka 2023/2024  
Bakalárske (4-ročné) štúdium  
2. ročník, zimný semester akademického roka 2023/2024

**Študijné programy a garanti:**

**Anorganická chémia**

Automatizácia, informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve  
Biochémia a biofyzikálna chémia pre farmaceutické aplikácie  
Biotechnológia  
Biotechnológia a potravinárska technológia  
Chemické inžinierstvo  
Potraviny, výživa, kozmetika  
Automatizácia, informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve (konverzný)  
Biochémia a biofyzikálna chémia pre farmaceutické aplikácie (konverzný)  
Biotechnológia (konverzný)  
Chemické inžinierstvo (konverzný)  
Potraviny, výživa, kozmetika (konverzný)

***Garant: Prof. Ing. Ján Moncol', DrSc.***

**Harmonogram zimného semestra:**

Výučba	od 18. 09. 2023	do 16. 12. 2023
Zimné prázdniny	od 27. 12. 2023	do 30. 12. 2023
Skúšobné obdobie	od 18. 12. 2023	do 23. 12. 2023
	od 02. 01. 2024	do 11. 02. 2024

**I. STRUČNÝ PREHĽAD OBSAHU VÝUČBY A KONTROLNÉ TESTY**

<b>Týždeň</b>	<b>Prednášky</b> <i>3h/týždeň</i>	<b>Cvičenia</b> <i>2+2*/týždeň</i>	<b>Testy</b>
<b>1.</b> 18.9. – 22.9.	Úvod do predmetu anorganická chémia. Atóm. Elektrónová konfigurácia atómu. Periodická sústava prvkov. <b>Základné pojmy z rádiochémie, rádioaktivity.</b>	Názvoslovie anorganických a vybraných koordinačných zlúčenín.	
<b>2.</b> 25.9. - 29.9.	Chemická väzba. Typy chemických väzieb. Metóda molekulových orbitálov. Tvar molekúl a viacatómových iónov. Dipólový moment molekúl.	Častice, chemické látky a sústavy látok. Množstvo látky a zloženie sústav.	
<b>3.</b> 2.10.– 6.10.	Chemické reakcie – termodynamika a kinetika.	Elektrónová konfigurácia atómov a iónov.	
<b>4.</b> 9.10.– 13.10.	Fyzikálne vlastnosti látok. Acidobázické a komplexotvorné reakcie.	PSP a klasifikácia prvkov. Kovalentná väzba. MO pre dvojjadrové molekuly a ióny.	<i>Test N1 (10 min.)</i>
<b>5.</b> 16.10.– 20.10.	Redoxné a vylučovacie reakcie.	Tvar viacjadrových molekúl (iónov) – VSEPR. Kovová a iónová väzba. Medzimoleku- lové interakcie a vodíková väzba. Fyzikálne vlastnosti látok.	<i>Test T1 (15 min.)</i>
<b>6.</b> 23.10.– 27.10.	PSP a vlastnosti prvkov a ich zlúčenín. Vodík a jeho zlúčeniny.	Chemické reakcie – zápis a klasifikácia. Termodynamika chemických reakcií. Entalpia. Termochémia. Chemická rovnováha. Kinetika a katalýza chemických reakcií.	
<b>7.</b> 30.10.– 3.11.	Prvky 18. a 17. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	Acidobázické a komplexotvorné reakcie. <i>(1.11. je sviatok)</i>	
<b>8.</b> 6.11.– 10.11.	Prvky 16. a 15. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	Redoxné reakcie. Vylučovacie reakcie – zrážacie reakcie.	
<b>9.</b> 13.11.– 17.11.	Prvky 14. a 13. skupiny PSP a ich zlúčeniny	PSP a niektoré vlastnosti atómov prvkov a tiež ich zlúčenín – trendy. <i>(17.11. je sviatok)</i>	<i>Test T2 (15 min.)</i>
<b>10.</b> 20.11.– 24.11.	Koordinačné zlúčeniny. Izoméria. Teória ligandového poľa.	Vlastnosti vodíka a jeho niektorých zlúčenín; vlastnosti prvkov a zlúčenín 18. skupiny PSP. Vlastnosti prvkov a zlúčenín 17. a 16. skupiny PSP.	
<b>11.</b> 27.11.– 1.12.	Prvky 1. a 2. skupiny PSP a ich zlúčeniny. Prechodné prvky 3. až 7. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	Vlastnosti prvkov a zlúčenín 15. a 14. skupiny PSP. Vlastnosti prvkov a zlúčenín 13., 1. a 2. skupiny PSP.	
<b>12.</b> 4.12.–	Prechodné prvky 8. až 12. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	Koordinačné zlúčeniny. Teória ligandového poľa.	

8.12.		Prechodné prvky 3. až 7. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	
13. 11.12.– 15.12.	Vnútorne prechodné prvky (f-prvky) a ich zlúčeniny. Výberové kapitoly.	Prechodné prvky 8. až 12. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	<i>Test T3</i> (15 min.)
		Vnútorne prechodné prvky (f-prvky) a ich niektoré zlúčeniny.	<i>Test N2</i> (10 min.) <i>Náhrada</i> <i>N1,N2,T1,</i> <i>T2,T3</i>

## II. OBSAH PREDNÁŠOK

### 1. týždeň

Úvod do predmetu anorganická chémia. Zloženie atómu. Opis elektrónovej konfigurácie jednojadrových častíc. Periodická sústava prvkov - štruktúra. **Rádioaktivita, protónové číslo, neutrónové číslo, nukleónové číslo, nuklidy, isotopy, izovary, izotóny, jadrové izoméry, typy žiarenia rádioaktívneho materiálu, posunové pravidlá, polčas premeny.**

### 2. týždeň

Chemická väzba. Druhy chemických väzieb. Základy metódy molekulových orbitálov. Väzbový poriadok. Elektronegativita. Polarita väzby. Tvar molekúl a viacatómových iónov z hľadiska VSEPR. Polarita molekúl.

### 3. týždeň

Chemické reakcie z hľadiska termodynamiky a kinetiky. Rovnováha chemických reakcií. Katalýza.

### 4. týždeň

Fyzikálne vlastnosti látok. Acidobázické a komplexotvorné reakcie. Autoprotolýza a pH. Ionizácia a sila kyselín a zásad. Hydrolýza iónov solí. Amfotérne látky.

### 5. týždeň

Redoxné a vylučovacie reakcie. Elektródový potenciál a rad napätia kovov. Rozpustnosť a konštanta rozpustnosti málorozpustných látok.

### 6. týždeň

PSP – vlastnosti prvkov a ich zlúčenín. Trendy vo vlastnostiach častíc a chemických látok. Vodík a jeho zlúčeniny. Vlastnosti vody.

### 7. týždeň

Prvky 18. a 17. skupiny PSP a ich zlúčeniny. Skupinové vlastnosti hydridov, oxidov, kyselín a solí. Kyselina chlorovodíková.

### 8. týždeň

Prvky 16. a 15. skupiny PSP a ich zlúčeniny. Skupinové vlastnosti oxidov, kyselín a solí. Amoniak. Kyselina sírová a kyselina dusičná.

### 9. týždeň

Prvky 14. a 13. skupiny PSP a ich zlúčeniny. Skupinové vlastnosti oxidov, kyselín a solí. Uhlík, kremík a hliník.

### 10. týždeň

Koordinačné zlúčeniny. Zloženie komplexov. Izoméria. Teória ligandového poľa.

### 11. týždeň

Prvky 1. a 2. skupiny PSP a ich zlúčeniny. Hydroxidy a soli alkalických kovov a kovov alkalických zemín.

Prechodné prvky 3. až 7. skupiny PSP. Trendy v chemických vlastnostiach. Oxidačné stavy prechodných kovov v zlúčeninách. Protolytické a kondenzačné reakcie zlúčenín.

### 12. týždeň

Prechodné prvky 8. až 12 skupiny PSP. Protolytické a kondenzačné reakcie zlúčenín, platinové kovy. Reakcie ušľachtilých kovov s kyselinami, reakcie za tvorby komplexov. **Reakcie kovov a oxidov kovov pri oxidačnom alkalickom tavení.**

### 13. týždeň

Lantanoidy a aktinoidy. Výberové kapitoly. Konzultácia.

### Literatúra:

- J. Šima a kol.: *Anorganická chémia, FCHPT STU, Bratislava, 2016.*  
J. Kohout, M. Melník, *Anorganická chémia 1, STU, Bratislava, 1997.*  
G. Ondrejovič a kol.: *Anorganická chémia, Alfa, Bratislava, 1993.*  
M. Zikmund: *Ako tvoriť názvy v anorganickej chémii, SPN 1995.*

*A. Sirota, E. Adamkovič, Názvoslovie anorganických látok, SPN, Bratislava, 2003.*

### III. CVIČENIE Z ANORGANICKEJ CHÉMIE

#### 1. týždeň

a) Názvoslovie anorganických zlúčenín a vybraných koordinačných zlúčenín – binárne a pseudobinárne zlúčeniny (oxidy, hydridy, hydroxidy), kyseliny, polykyseliny, soli (hydrogensoli, hydráty solí), podvojnú a zmiešanú zlúčeniny, nestechiometrické zlúčeniny. Názvy niektorých kationov a aniónov. Akva, hydroxido a ammin komplexy.

#### 2. týždeň

a) Častice – atóm, molekula, ión (kation, anión). Atómové (protónové) číslo, nukleónové (hmotnostné) číslo. Prvok a zlúčenina. Množstvo látky – hmotnosť a látkové množstvo.

#### 3. týždeň

a) Atómové orbitály. Kvantové čísla a vzťahy medzi nimi. Pravidlá tvorby elektrónovej konfigurácie atómov a ich iónov – Pauliho vylučovací princíp, výstavbový princíp, Hundovo pravidlo maximálnej multiplicity. Elektrónové konfigurácie atómov prvkov a iónov – multiplicita a magnetické vlastnosti.

#### 4. týždeň

a) Periodický zákon a periodický systém prvkov (PSP). Klasifikácia prvkov podľa elektrónovej konfigurácie. Väzba v časticiach. Kovalentná väzba. Molekulové orbitály (MO) pre dvojjadrové častice. Informácie, ktoré možno získať z elektrónovej konfigurácie – počet nespárených elektrónov (multiplicita, magnetické vlastnosti), väzbový poriadok (súvislosť medzi väzbovým poriadkom, dĺžkou väzby a energiou (pevnosťou) väzby).

**Test N1** – test z názvoslovia anorganických zlúčenín (10 min, 5 bodov).

#### 5. týždeň

a) Tvar viacjadrových molekúl alebo iónov. Elektrónové štruktúrne vzorce. Teória odpudzovania elektrónových párov (VSEPR). Väzbový uhol, polarita väzby, polarita molekuly (dipólový moment).

b) Väzba v látkach. Kovová a iónová väzba. Mriežková (atomizačná) energia. Typické vlastnosti látok, v ktorých je kovová a iónová väzba (elektrická a tepelná vodivosť, pevnosť a pod.) Vodíková väzba a medzimolekulové interakcie.

Fyzikálne vlastnosti látok. Magnetické vlastnosti (susceptibilita, para a diamagnetizmus), optické vlastnosti (absorpcia žiarenia), elektrické vlastnosti (vodivosť látok), termické vlastnosti (skupenské premeny, termický rozklad).

**T1 – 15 min.** (15 min. 10 bodov)

#### 6. týždeň

a) Zápis rovníc chemických reakcií. Klasifikácia chemických reakcií. Rozsah chemickej reakcie. Rovnovážna konštanta chemickej reakcie.

b) Entalpia,  $H$ . Termochemické zákony. Výpočty zmien entalpie,  $\Delta H^P$  vybraných chemických reakcií. Zmena entalpie pri rozpúšťaní látok,  $\Delta H^P_{\text{rozp}}$  a závislosť rozpustnosti látky od teploty.

#### 7. týždeň

a) Acidobázické reakcie. Definície kyselín a zásad. Protolytické reakcie (autoprotolýza, ionizácia kyselín a zásad, hydrolýza). Amfotérne látky. Komplexotvorné reakcie a rovnováhy.

#### 8. týždeň

a) Redoxné reakcie. Základné pojmy (redukovadlo, oxidovadlo, redukcia, oxidácia, polreakcia). Nernstova rovnica. Elektródový potenciál. Zápis redoxnej reakcie pomocou dvoch polreakcií. Bilancia redoxných rovníc. Reakcie kovov s vodou, roztokmi kyselín a hydroxidov.

b) Rozpustnosť anorganických zlúčenín. Vylučovacie (zrážacie) reakcie. Rovnováhy pri rozpúšťaní málorozpustných látok, konštanta rozpustnosti,  $K_s$ . Podmienky tvorby alebo rozpúšťania zrazeniny. Rozpustnosť málorozpustnej látky a konštanta rozpustnosti,  $K_s$ .

### 9. týždeň

a) Periodický systém prvkov (PSP) a niektoré vlastnosti atómov prvkov. Periodicita fyzikálnych a chemických vlastností atómov prvkov a prvkov (polomer atómu, ionizačná energia, elektrónová afinita, elektronegativita a pod.). Trendy vo vlastnostiach zlúčenín prvkov – acidobázické vlastnosti oxidov a hydroxidov v skupine a v závislosti od oxidačného čísla. Diagonálna podobnosť, vplyv inertného páru, lantanoidná a aktinoidná kontrakcia.

**T2 – 15 min.** (15 min. - 10 bodov)

### 10. týždeň

a) Vodík. Vlastné postavenie vodíka v PSP a porovnanie s prvkami 1. a 17. skupiny PSP. Vlastnosti vodíka, príprava a výroba. Významné zlúčeniny s kyslíkom – voda a peroxid vodíka. Hydridy – klasifikácia, vlastnosti a využitie. 18. skupina PSP. Skupinové trendy. Vlastnosti vzácnych plynov (jedinečnosť hélia) a ich získavanie. Zlúčeniny vzácnych plynov. Fluoridy a oxidy xenónu – príprava a vlastnosti.

b) 17. skupina PSP. Skupinové trendy. Vlastnosti prvkov 17. skupiny (výrazne rozdielne vlastnosti fluóru) a ich príprava. Halogenovodíky a ich kyseliny. Halogenidy – klasifikácia a vlastnosti. Oxokyseliny halogénov a ich soli. Výroba chlóru a kyseliny chlorovodíkovej.

16. skupina PSP. Skupinové trendy. Vlastnosti prvkov 16. skupiny (rozdielne vlastnosti kyslíka) a ich príprava. Oxidy – klasifikácia, príprava a vlastnosti. Zlúčeniny s vodíkom – príprava a vlastnosti. Oxokyseliny a ich soli – príprava, vlastnosti a využitie. Výroba kyseliny sírovej.

### 11. týždeň

a) 15. skupina PSP. Skupinové trendy. Vlastnosti prvkov 15. skupiny (rozdielne správanie sa dusíka) a ich príprava. Zlúčeniny prvkov s vodíkom, kyslíkom a halogénmi – príprava, vlastnosti a využitie. Výroba amoniaku, kyseliny dusičnej a kyseliny fosforečnej.

14. skupina PSP. Skupinové trendy. Vlastnosti prvkov 14. skupiny a príprava. Zlúčeniny prvkov s vodíkom, kyslíkom a halogénmi – príprava, vlastnosti a využitie. Výroba kremíka.

b) 13. skupina PSP. Skupinové trendy. Vlastnosti prvkov 13. skupiny a príprava. Zlúčeniny prvkov s vodíkom, kyslíkom a halogénmi – príprava, vlastnosti a využitie. Výroba hliníka.

1. a 2. skupina PSP. Skupinové trendy. Vlastnosti prvkov 1. a 2. skupiny a ich príprava. Zlúčeniny prvkov s vodíkom, kyslíkom a halogénmi – príprava, vlastnosti a využitie. Vlastnosti uhličitanov a hydrogenuhličitanov. Elektrolýza, výroba hydroxidu sodného.

### 12. týždeň

a) Koordinačné zlúčeniny Charakteristika a klasifikácia koordinačných zlúčenín (centrálny atóm, ligandy – typy, kooordinačná väzba, chromofór). Názvoslovie koordinačných zlúčenín. Koordinačné čísla a tvary koordinačných polyédrov. Teória ligandového poľa. Vysokospinové a nízko-spinové komplexy.

b) Prechodné prvky 3. až 7. skupiny PSP. Elektrónová konfigurácia a typické oxidačné čísla jednotlivých skupín. Charakteristické chemické vlastnosti hlavne prvkov prvého prechodného radu. Výroba železa. Príprava niektorých dôležitých zlúčenín – oxidov, hydroxidov a halogenidov – a ich využitie.

### 13. týždeň

a) Prechodné prvky 8. až 12. skupiny PSP. Elektrónová konfigurácia a typické oxidačné čísla atómov jednotlivých skupín PSP. Charakteristické chemické vlastnosti hlavne prvkov druhého a tretieho prechodného radu. Príprava a využitie niektorých dôležitých zlúčenín – oxidov, hydroxidov a halogenidov – a ich využitie.

**T3 – 15 min.** (15 – 20 min. 10 bodov)

b) Vnútorne prechodné prvky (f-prvky).

Elektrónová konfigurácia a väzbové vlastnosti. Vlastnosti lantanoidov a aktinoidov.

Príprava a využitie niektorých významných zlúčenín lantanoidov a aktinoidov.

**Test N2** – test z názvoslovía anorganických zlúčenín (jednojadrové koordinačné zlúčeniny; 10 min, 5 bodov)

**Náhrada T1, T2, T3, N1**

#### Literatúra:

1. J. Šima, M. Koman, A. Kotočová, P. Segľa, M. Tatarko, D. Valigura: *Anorganická chémia, FCHPT STU Bratislava, 2016.*
2. J. Šima, A. Kotočová, D. Valigura: *Anorganická chémia I, Seminárne cvičenie, STU Bratislava 1998.*
3. J. Sýkora, G. Ondrejovič, M. Melník: *Anorganická chémia II, Otázky a úlohy, STU Bratislava 1996.*
4. M. Zikmund: *Ako tvoriť názvy v anorganickej chémii, SPN, 1995.*
5. A. Sirota, E. Adamkovič: *Názvoslovie anorganických látok, SPN, Bratislava, 2003.*
6. D. Valigura a kol.: *Chemické tabuľky, FCHPT STU Bratislava, 2018.*

## **V. ORGANIZAČNÉ POKYNY**

### **V.1 Cvičenia z anorganickej chémie a semináre z chémie**

- a) **Účasť na cvičeniach je povinná** a je nevyhnutným predpokladom úspešného zvládnutia skúškových testov T1, T2, T3, N1, N2 a testu pred skúškou, ako aj ústnej časti skúšky z Anorganickej chémie.  
**Študent môže mať najviac 2 ospravedlnené absencie na výučbe.** O opodstatnenosti ospravedlnenia a spôsobe náhrady výučby **rozhodne učiteľ cvičenia** (študijný poriadok FCHPT). Pri väčšom počte absencií ako 2 o ospravedlnení výuky a spôsobe jej náhrady **rozhoduje garant predmetu.**
- b) Na cvičenia z anorganickej chémie a semináre z chémie sa študenti pripravujú a prinášajú si učiteľom určené študijné pomôcky. Absencia vedomostí a pomôcok je dôvodom na určenie náhrady výučby.
- c) Študentov do študijných skupín zadelať pedagogické oddelenie dekanátu. Študent si nesmie meniť sám dobu, miesto výučby a študijnú skupinu. Náhradu výučby zabezpečí pre študenta na základe jeho odôvodnenej žiadosti jeho vyučujúci učiteľ.
- d) Písanie všetkých písomných testov je povinné. Neúčasť môže ospravedlniť cvičiaci učiteľ a napísanie príslušných testov sa odporúča v náhradnom termíne v 13. výučbovom týždni.
- e) Všetky výsledky priebežnej kontroly sa zaznamenávajú do AIS.

### **V.2 Opätovné zapísanie a uznávanie predmetu Anorganická chémia**

Študentom, ktorí v predchádzajúcich rokoch (max. pred 5. rokmi) už vykonali skúšku z predmetu Anorganická chémia, uznáva predmet na základe ich žiadosti pedagogické oddelenie. Študent, ktorý si chce dať uznať predmet z predošlého štúdia si podá žiadosť o uznanie predmetu na pedagogické oddelenie. Žiadosť posúdi dekan.

### **V.3 Informácie pre študentov**

- a) Program výučby je študentom k dispozícii na internete v Akademickom informačnom systéme (AIS) v dokumentovom serveri predmetu.
- b) Aktuálne informácie pre študentov sú zverejnené v skrinke označenej „Oznamy pre študentov“ vo vestibule oddelenia na 3. poschodí a prostredníctvom AIS.



#### V.4 Podmienky absolvovania skúšky a jej hodnotenie

- a) Študent sa na skúšku prihlasuje prostredníctvom AIS. Skúška sa skladá z písomnej a ústnej časti.
- b) Úspešné vykonanie skúšky je podmienené získaním  
 minimálne 22 bodov (z max. 40 bodov) z písomnej časti skúšky,  
 minimálne 11 bodov (z max. 20 bodov) na ústnej časti skúšky,  
**celkove** (N1 + N2 + T1 + T2 + T3 + písomná časť skúšky + ústna časť skúšky) **minimálne 56 bodov** (z max. 100 bodov)
- c) Výsledok skúšky sa určuje v súlade s klasifikačnou stupnicou STU takto:

Dosiahnutý počet bodov	Známka	Číselná hodnota	Definícia stupňa
92 – 100	A	1,0	výborne
83 – 91	B	1,5	veľmi dobre
74 – 82	C	2,0	dobre
65 – 73	D	2,5	uspokojivo
56 – 64	E	3,0	dostatočne
0 – 55	FX	4,0	nedostatočne

#### INFORMÁCIE PRE VYUČUJÚCICH

##### V.5 Vypracovanie a oponovanie testov

- a) Testy T1, T2, T3, N1, N2, a testy na písomnú časť skúšky (PČ sú vypracované centrálné (10 rozdielných sád každého z testov T1, T2, T3, N1 a N2; 15 sád testov PČ). Učitelia si zadania vyzdvihujú v miestnosti 347. Vypracované testy učitelia uschovávajú u seba do 30. septembra 2023.
- b) Príprava (s využitím už vypracovaných testov), oponovanie testov a termíny namnoženia definitívnych znení testov:

Semester - počet testov	Príprava, rozmnoženie a distribúcia testov*	Oponent	Termín
10 sád T1 (10 b)	Moncol', Jozefiková	Šípoš, Pavlik	16. 10. 23
10 sád T2 (10 b)	Moncol', Kuchtanin	Jozefiková, Jorík	6. 11. 23
10 sád T3 (10 b)	Moncol', Maroszová	Švorec, Šalitroš	27. 11. 23
10 sád N1 (5 b)	Puchoňová, Maroszová	Jozefiková, Izakovič	2. 10. 23
10 sád N2 (5 b)	Maroszová, Puchoňová	Kuchtanin, Šalitroš	05. 12. 23
15 sád PČ (40 b)	Moncol', Šalitroš	Moncol', Šalitroš	14. 12. 23
<b>Skúšky**</b>			
Organizačné zabezpečenie skúšok	<b>Jozefiková</b> (dekanát - miestnosti, čas), Moncol' (oddelenie - riadenie dozorov a skúšok, AIS, organizačné zabezpečenie skúšok, správa testov na písomnú časť skúšky)		
Dozor na písomných častiach skúšky	doktorandi, VV pracovníci a mladí učitelia		
Skúšanie (oprava písomnej časti + ústna časť skúšky)	Moncol', Šalitroš + v prípade potreby ďalší pedagógovia OACH		

\* Prvý uvedený učiteľ zodpovedá za včasné vyhotovenie a úpravu na základe vyjadrenia oponentov, druhý uvedený učiteľ za namnoženie a distribúciu testov pre jednotlivé študijné skupiny.

\*\* Počet učiteľov na každý termín závisí od počtu prihlásených študentov. Na každý termín bude stanovené poradie skúšajúcich a na každých 15 študentov zo stanoveného poradia bude skúšať jeden učiteľ. Každý učiteľ opravuje písomnú časť skúšky samostatne.

## VI. ÚVÄZKY, ROZVRH, SUPLOVANIE UČITEĽOV

- a) Úväzky vyučujúcich stanovuje vedúci oddelenia, realizáciu a vyhodnocovanie zabezpečuje Ing. M. Izakovič.
- b) Rozvrh vypracováva na základe stanovených úväzkov Ing. F. Jozefíková
- c) Výučba sa koná v čase a v miestnostiach, stanovených rozvrhom hodín.
- d) Pri vopred známej neprítomnosti, odsúhlasenej vedúcim oddelenia, si príslušný učiteľ zabezpečí náhradu sám a príslušnú zmenu oznámi Ing. Izakovičovi.
- e) Pri neprítomnosti učiteľa z vopred nepredvídaných dôvodov zabezpečí suplovanie Ing. M. Izakovič (vypomáha Ing. M. Tatarko). Všetky suplovania eviduje Ing. M. Izakovič.

## Anorganická chémia – Vzor otázok na teste T1

Bakalárske študijné programy: AIMCHP, BBFFCH, BIOT, BIOPOT, CHI, POVYKO, VYKOZ

Meno, priezvisko:

Študijná skupina:

Dátum:

Z látok: papier, oxid kremičitý, 14-krátové zlato, ortuť, morská voda, uhličitan vápenatý, síra, vzduch, striebro, kyselina trihydrogenboritá napíšte vzorec

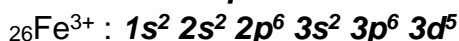
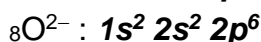
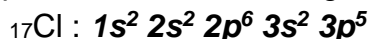
dvoch prvkov (à 0,5 bodu): **Hg, S**

dvoch chemických zlúčenín (à 0,5 bodu): **SiO<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>**

Definujte pojem ionizačná energia (1 bod)

**Ionizačná energia  $I(X)$  je zmena vnútornej energie  $\Delta U$  pri odobratí elektrónu z častice  $X$  (atóm, molekula, ión)**

Napíšte elektrónovú konfiguráciu častíc (à 1 bod)



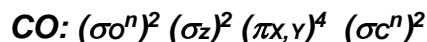
Zo zlúčenín NaCl(s), Au(s), NH<sub>3</sub>(g), PBr<sub>3</sub>(l), Fe(s), CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O(s) vypíšte názov dvoch, v ktorých sú atómy viazané iba polárnou kovalentnou väzbou (à 0,5 bodu):

**amoniak; bromid fosforitý**

Pomenujte tvar častíc (à 1 bod):



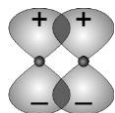
Použitím symbolov MO napíšte elektrónovú konfiguráciu molekuly CO (1 bod) a vypočítajte hodnotu väzbového poriadku v tejto molekule (à 1 bod)



$$N(\text{CO}) = 0,5(6 - 0) = 3$$

Zoradte anióny Br<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>, podľa vzrastu (použite symboly (>, <, =) ich iónového polomeru  $r$  (1 bod):  $r: \text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$

Nakreslite prekryv dvoch atómových 2p-orbitálov v súradnicovom systéme pri tvorbe väzbového molekulového  $\pi$ -orbitálu (1,5 bodu) a vyznačte znamienkami + a - ich kladnú a zápornú časť (0,5 bodu):



## Anorganická chémia – Vzor otázok na teste T2

Bakalárske študijné programy: AIMCHP, BBFFCH, BIOT, BIOPOT, CHI, POVYKO, VYKOZ

Meno, priezvisko:

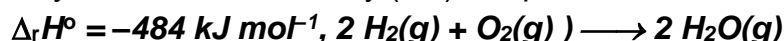
Študijná skupina:

Dátum:

Rozklad vody na vodík a kyslík



je endotermická reakcia. Aká je štandardná reakčná entalpia,  $\Delta_r H^\circ$  pre reakciu vodíka s kyslíkom za vzniku vody (1 b)? Napíšte uvedenú reakciu (1 b).

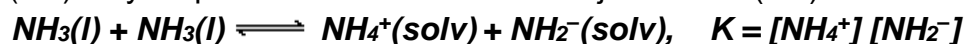


Chemickým vzorcom aj názvom napíšte konjugované kyseliny k zásadám:

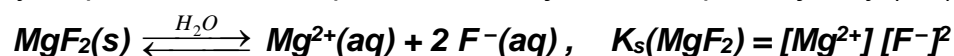
voda, imidový anión (2 b)

**$\text{H}_3\text{O}^+$  oxóniový kation,  $\text{NH}_2^-$  amidový anión**

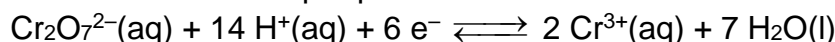
Napíšte rovnicu autoprotolýzy v stavovom tvare, ktorá prebieha v kvapalnom amoniaku (1 b) a výraz pre rovnovážnu konštantu tejto reakcie (1 b).



Napíšte v stavovom tvare rovnicu rovnováhy rozpúšťania fluoridu horečnatého (1 b) a výraz pre konštantu rozpustnosti,  $K_s$  tejto málorozpustnej látky (1 b).



Napíšte Nernstovu rovnicu pre polreakciu

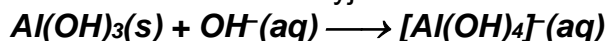


a zdôvodnite, či bude potenciál  $E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}|\text{Cr}^{3+})$  závisieť od pH roztoku

$$E(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}|\text{Cr}^{3+}) = E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}|\text{Cr}^{3+}) - \frac{RT}{6F} \ln \frac{c_r^2(\text{Cr}^{3+})}{c_r(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) \cdot c_r^{14}(\text{H}^+)}$$

**Potenciál závisí od pH roztoku, pretože v Nernstovej rovnici je člen  $\text{H}^+$**

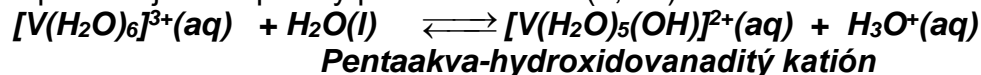
Dvomi rovnicami v stavovom tvare vyjadrite amfotérne vlastnosti hydroxidu hlinitého (á 1b)



Doplňte častice, ich stavy a koeficienty do rovnice (1,5 b)



a pomenujte komplexný produkt reakcie (0,5 b).



### Anorganická chémia – Vzor otázok na teste T3

Bakalárske študijné programy: AIMCHP, BBFFCH, BIOT, BIOPOT, CHI, POVYKO, VYKOZ

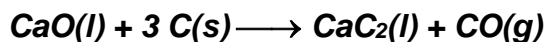
Meno, priezvisko:

Študijná skupina:

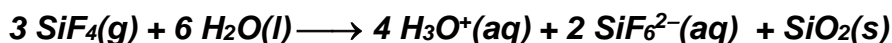
Dátum:

---

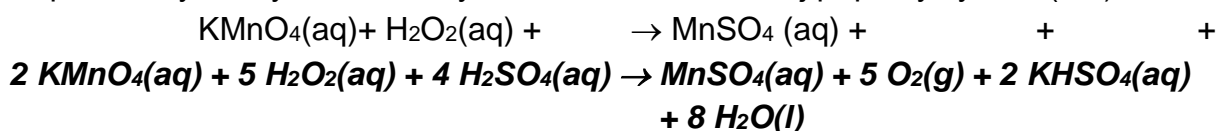
Napíšte v stavovom tvare rovnicu priemyselnej výroby karbidu vápenatého z oxidu vápenatého a uhlíka (1 b) a rovnicu jeho reakcie s vodou (1 b)



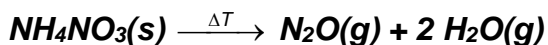
Napíšte v stavovom tvare rovnicu reakcie fluoridu kremičitého s vodou (2 b)



Doplňte látky, stavy a koeficienty do rovnice laboratórnej prípravy kyslíka (2 b)



Napíšte v stavovom tvare rovnicu termického rozkladu dusičnanu amónneho (1,5 b) a pomenujte tento druh redoxnej reakcie (0,5 b)



*synproporciónácia*

Napíšte vzorec komplexu a pomenujte tvar koordinačného polyédra pre (à 1 b)

anión tetrajodidoortuťnatanový :  $[\text{HgI}_4]^{2-}$  *tetraéder*

pentakarbonyl železa:  $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$  *trigonálna bipyramída*

Napíšte zloženie chromofóru v pentakarbonyle železa (1 b) :  $\text{FeC}_5$

Napíšte v stavovom tvare rovnice výroby vodíka (à 1 b)

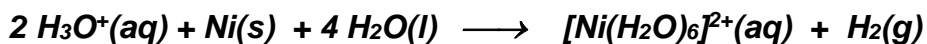
reakciou vodnej pary a žeravého koksu:  $\text{H}_2\text{O}(g) + \text{C}(s) \longrightarrow \text{H}_2(g) + \text{CO}(g)$

reakciou vodnej pary a metánu:  $\text{H}_2\text{O}(g) + \text{CH}_4(g) \longrightarrow 3 \text{H}_2(g) + \text{CO}(g)$

Do rovnice doplňte častice, koeficienty a stav doplnených častíc (1,5 b):



a napíšte názov oxidovadla a redukovadla (0,5 b)



*oxidovadlo: kation oxóniový; redukovadlo: nikel*

## Vzorový test N1

Pre bakalárske študijné programy: AIMCHP, BBFFCH, BIOT, BIOPOT, CHI, POVYKO, VYKOZ

Meno, priezvisko:

Študijná skupina:

Dátum:

1. Napíšte názvy nasledujúcich zlúčenín a iónov (á 0,5 bodu)

$\text{Sc}(\text{OH})_3$ : **hydroxid skanditý**

$\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ : **dodekahydrát síranu draselno-chromitého**

$\text{Pd}^{2+}$ : **katión paládnatý**

$\text{H}_3\text{O}^+$ : **katión oxóniový, resp. katión oxónia**

$\text{MnO}_4^-$ : **anión manganistanový**

2. Napíšte vzorce nasledujúcich zlúčenín a iónov (á 0,5 bodu)

sulfid arzeničný:  **$\text{As}_2\text{S}_5$**

hexahydrát chloridu nikelnatého:  **$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$**

kyselina trihydrogenboritá:  **$\text{H}_3\text{BO}_3$**

katión lítny:  **$\text{Li}^+$**

anión bromidový:  **$\text{Br}^-$**

## Anorganická chémia

### Vzorový test N2

Pre bakalárske študijné programy: AIMCHP, BBFFCH, BIOT, BIOPOT, CHI, POVYKO, VYKOZ

Meno, priezvisko:

Študijná skupina:

Dátum:

1. Napíšte názvy nasledujúcich komplexných zlúčenín a iónov: (á 0,5 bodu)

$cis-[PtCl_2(NH_3)_2]$ : ***cis-diammin-dichloridoplatnatý komplex***

$K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ : ***trihydrát hexakyanidoželeznatanu draselného***

$[Cu(H_2O)_2(NH_3)_4]SO_4$ : ***síran diakva-tetraamminmed'natý***

$[Al(OH)_4]^-$ : ***anión tetrahydroxidohlinitanový***

$[Fe(bpy)_3]^{2+}$ : ***katión tris(2,2'-bipyridín)železnatý***

2. Napíšte vzorce nasledujúcich komplexných zlúčenín a iónov: (á 0,5 bodu)

tetrahydridohlinitan lítny: ***Li[AlH<sub>4</sub>]***

chlorid *cis*-tetraammin-dichloridochromitý: ***cis-[CrCl<sub>2</sub>(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]Cl***

kyselina tetrachloridozlatitá: ***H[AuCl<sub>4</sub>]***

triakva-dibromido-chloridoplatičitý katión: ***[PtBr<sub>2</sub>Cl(H<sub>2</sub>O)<sub>3</sub>]<sup>+</sup>***

akva-bis(aminoacetáto)med'natý komplex: ***[Cu(H<sub>2</sub>O)(NH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COO)<sub>2</sub>]*** resp.

***[Cu(gly)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)]***

## Anorganická chémia – písomná časť skúšky – Vzorový test

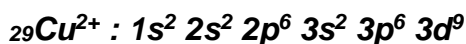
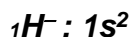
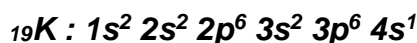
Pre bakalárske študijné programy: AIMCHP, BBFFCH, BIOT, BIOPOT, CHI, POVYKO, VYKOZ

Meno a priezvisko: *Ján Výborný*

Číslo ŠS: *XX*

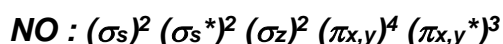
Dátum: *12. 2. 20XX*

- V1. Napíšte elektrónovú konfiguráciu častíc  ${}_{19}\text{K}$ ,  ${}_{1}\text{H}^-$  a  ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$  (2 b) a porovnajete počet nespárených elektrónov a hodnotu spinovej multiplicity v atóme draslíka a katióne meďnatom (1 b).



**Atóm K a katión  $\text{Cu}^{2+}$  majú rovnaký počet nespárených elektrónov (1) a teda aj spinovú multiplicitu (2).**

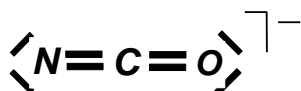
- V2. Napíšte elektrónovú konfiguráciu molekuly NO (1 b) a vypočítajte väzbový poriadok (1 b). Uvedte počet nespárených elektrónov a magnetické vlastnosti NO (1 b).



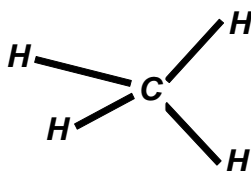
$$N(\text{O}_2) = 0,5(8 - 5) = 2,5$$

**Molekula NO má 1 nespárený elektrón a je paramagnetická.**

- V3. Napíšte elektrónový štruktúrny vzorec častíc  $\text{NCO}^-$  a  $\text{CH}_4$  (2 b) a pomenujte ich tvar (2 b). Uvedte hodnotu dipólového momentu molekuly metánu (1 b).



**lineárny**



**tetraédrický**

$$\mu(\text{CH}_4) = 0$$

- V4. Z látok:  $\text{KOH}(\text{s})$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$ ,  $\text{MgF}_2(\text{s})$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3(\text{s})$ ,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ ,  $\text{S}_8(\text{s})$ ,  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s})$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ ,  $\text{CS}_2(\text{l})$ ,  $\text{P}_4(\text{s})$ ,  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ,  $\text{LiF}(\text{s})$ ,  $\text{SiO}_2(\text{s})$ , vypíšte po dve, v ktorých sa nachádza
- a) polárna kovalentná aj iónová väzba (1 b):  **$\text{KOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (aj  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )**
- b) nepolárna kovalentná väzba a iný druh väzby (1 b):  **$\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$  (aj  $\text{N}_2\text{O}_4$ )**

- V5. Definujte pojem štandardná tvorná entalpia (2 b) a uvedte, ktorý zo vzťahov je správny:  $\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) > 0$ ,  $\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) < 0$ ,  $\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) = 0$  (1 b)

**Štandardná tvorná entalpia látky L,  $\Delta_f H^\circ(L)$  je zmena entalpie pri tvorbe jedného mólu látky L a prvkov pri štandardných podmienkach.**

**$\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2) < 0$ ; (reakcia tvorby  $\text{CO}_2$  je reakciou horenia)**



V6. Napíšte všeobecnú elektrónovú konfiguráciu atómov 7. skupiny periodického systému prvkov (1 bod):  $ns^x (n - 1)d^{7-x}$

a uveďte:

a) ako sa uvedené prvky klasifikujú (0,5 b):

**d-prvky (prechodné prvky)**

b) symboly a názvy dvoch prvkov 7. skupiny (à 0,5 b):

**Mn – mangán; Tc – technécium (aj Re – réniium)**

c) ako sa mení atómový polomer atómov s rastom protónového čísla (0,5 b):

**vzrastá**

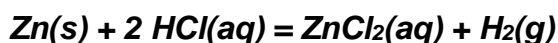
d) vzorec a názov jednej zlúčeniny s maximálnym oxidačným číslom atómu jedného z prvkov 7. skupiny (1 b): **KMnO<sub>4</sub> – manganistan draselný**

e) tvar koordinačného polyédra v komplexoch [Mn(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> a [MnCl<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> (2 b):

**[Mn(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> : oktaéder; [MnCl<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> : tetraéder**

V7. Napíšte v stavovom tvare chemické rovnice:

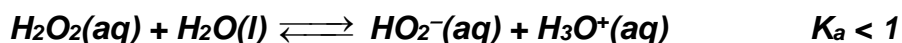
a) laboratórnej prípravy vodíka reakciou zinku a kyseliny chlorovodíkovej (2 b):



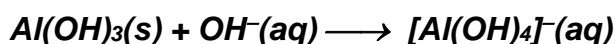
b) reakcie vodíka s oxidom bizmutitým (2 b):



c) ionizácie peroxidu vodíka ako kyseliny vo vodnom roztoku (1,5 b) a uveďte, či ionizačná konštanta tejto kyseliny je  $K_a < 1$  alebo  $K_a > 1$  (0,5 b):



d) vzniku tetrahydroxohlinitanového aniónu z hydroxidu hlinitého (2 b) a označte Lewisovu kyselinu a Lewisovu zásadu (1 b):



**LK            LZ**

V8. Napíšte chemické rovnice priemyselnej výroby (à 2 b):

a) čistého kremíka z plynného SiCl<sub>4</sub>: **SiCl<sub>4</sub>(g) + 2 H<sub>2</sub>(g) → Si(s) + 4 HCl(g)**

b) hydrazínu z amoniaku: **2 NH<sub>3</sub>(g) + NaClO(aq) → N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(l) + NaCl(aq) + H<sub>2</sub>O(l)**

c) fosforu z Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>: **2 Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(s) + 6 SiO<sub>2</sub>(s) + 10 C(s)  $\xrightarrow{\Delta T}$**



d) ortuti z HgS: **HgS(s) + O<sub>2</sub>(g)  $\xrightarrow{\Delta T}$  Hg(l) + SO<sub>2</sub>(g)**

# ANORGANICKÁ CHÉMIA - OTÁZKY NA ÚSTNU ČASŤ SKÚŠKY

*(Otázky vymedzujú okruh učiva, skúšajúci ich konkretizuje na ústnej časti skúšky)*

## **Objekty štúdia anorganickej chémie**

1. Atóm, molekula, ión, prvok, zlúčenina.
2. Chemické sústavy, vyjadrovanie zloženia chemických sústav.

## **Elektrónová konfigurácia atómov**

3. Zloženie a štruktúra atómu; Schrödingerova rovnica, kvantové čísla, atómové orbitály.
4. Viacelektrónové atómy; Pauliho vylučovací princíp, výstavbový princíp, Hundovo pravidlo maximálnej multiplicity.
5. Viacelektrónové atómy a ich ióny.
6. Klasifikácia prvkov podľa elektrónovej konfigurácie ich atómov a iónov.
7. Periodický zákon a periodická sústava prvkov.

## **Chemická väzba**

8. Fyzikálna podstata chemickej väzby. Väzba v  $H_2^z$ .
9. Experimentálne poznatky o chemickej väzbe; energia a dĺžka chemickej väzby.
10. Ionizačná energia, elektrónová afinita, elektronegativita; polarita chemickej väzby.
11. Tvorba molekulových orbitálov metódou LCAO, podmienky tvorby MO; klasifikácia MO v dvojjadrových časticiach podľa symetrie, väzbového charakteru a energie; väzbový poriadok.
12. Elektrónová konfigurácia dvojjadrových častíc ( $Li_2^z \rightarrow Ne_2^z$ , HF, CO a ich analógov).
13. Teória odpudzovania valenčných elektrónových párov, tvar častíc.
14. Elektrónový štruktúrny vzorec a tvar častíc  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $F_2$ , HF,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $NO_2^-$  a ich elektrónovo-štruktúrnych analógov.
15. Elektrónový štruktúrny vzorec a tvar častíc  $BF_3$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_3$ ,  $NH_3$ ,  $NH_4^+$ ,  $SO_4^{2-}$  a ich elektrónovo-štruktúrnych analógov.
16. Elektrónový štruktúrny vzorec a tvar častíc  $ClF_3$ ,  $XeF_4$ ,  $PF_5$ ,  $SF_6$  a ich elektrónovo-štruktúrnych analógov.
17. Elektrónový štruktúrny vzorec a tvar častíc  $H_2O$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2O_2$  a  $H_2SO_4$ .
18. Kovová väzba, atomizačná entalpia.
19. Iónová väzba; vlastnosti iónov; štruktúrny typ  $NaCl$ ,  $CsCl$ ,  $ZnS$  a  $CaF_2$ ; Niggliho vzorce.
20. Vodíková väzba a jej dopad na fyzikálne vlastnosti látok.

## **Štruktúra látok v tuhom skupenstve**

21. Druhy kryštalických látok podľa druhu častíc a charakteru súdržných síl medzi časticami.
22. Polymorfia, alotropia a izomorfia.

## **Fyzikálne vlastnosti látok**

23. Elektrické vlastnosti molekúl; dipólový moment a jeho súvislosť s tvarom molekúl.
24. Elektrická vodivosť látok, vodiče, polovodiče, izolátory.
25. Elektrické vlastnosti látok; polarita rozpúšťadiel.
26. Magnetické vlastnosti, diamagnetizmus, paramagnetizmus; magnetický moment.
27. Optické vlastnosti látok, Lambertov-Beerov zákon.
28. Termické vlastnosti anorganických látok; termický rozklad.
29. Skupenské premeny látok a ich súvis so súdržnými silami medzi časticami látok.

## **Sústavy chemických látok**

30. Roztoky; rozpúšťanie plynných a tuhých látok v kvapaline, solvatácia častíc, rozpustnosť a krivka rozpustnosti.
31. Elektrolyty a ich ionizácia v roztokoch.

### **Chemické reakcie – Termodynamika**

32. Vnútorná energia, entalpia, entrópia a Gibbsova energia - ich význam v chémii.
33. Podmienky samovoľnosti chemických a fyzikálnych dejov.
34. Rovnováha chemickej reakcie, reakčný kvocient, rovnovážna konštanta  $K_a$ ,  $K_c$  a  $K_p$ .
35. Vplyv teploty, tlaku, pridania alebo odobratia zložky sústavy na zloženie rovnovážnych sústav.

### **Chemické reakcie – Kinetika**

36. rýchlosť chemickej reakcie, rýchlostná rovnica.
37. Vplyv teploty, katalyzátora a koncentrácií látok zúčastňujúcich sa chemickej reakcie na rýchlosť chemickej reakcie.
38. Katalyzátory, druhy katalýzy.

### **Acidobázické reakcie**

39. Kyseliny, zásady a produkty ich vzájomných reakcií z hľadiska Brönstedovej a Lewisovej koncepcie.
40. Autoprotolýza, veličiny pH, pOH a  $pK_w$ .
41. Ionizácia Brönstedových kyselín a zásad, konštanty  $K_a$  a  $K_b$ , sila oxokyselín.
42. Hydrolýza kationov a aniónov.
43. Amfiprotné a amfotérne látky.

### **Komplexotvorné reakcie**

44. Komplex, koordinačná zlúčenina; reakcie tvorby komplexov, konštanta stálosti komplexov.

### **Redoxné reakcie**

45. Oxidácia, redukcia, elektródový potenciál, Nernstova rovnica.
46. Elektródové potenciály kovov, elektrochemický rad napätia.
47. Reakcie kovových prvkov s vodou, kyselinami a hydroxidmi v ich roztokoch.

### **Vylučovacie reakcie**

48. Druhy vylučovacích reakcií; spôsoby zrážania.
49. Rozpustnosť málorozpustných silných elektrolytov a konštanta rozpustnosti  $K_s$ .

### **Trendy vo vlastnostiach**

50. Periodický zákon D.I. Mendelejeva; prejavy periodicity.
51. Atómové a iónové polomery, ionizačná energia, elektronegativita.
52. Inertný elektronový pár a jeho dôsledky pre redoxnú stálosť zlúčenín p-prvkov 6. periódy.

### **Vodík**

53. Spôsoby väzby atómu vodíka v zlúčeninách, klasifikácia hydridov.
54. Príprava, priemyselná výroba a vlastnosti vodíka.

### **18. skupina**

55. Spôsoby väzby atómov vzácnych plynov v zlúčeninách.
56. Príprava a vlastnosti vzácnych plynov a ich zlúčenín.

### **17. skupina**

57. Spôsoby väzby atómov halogénov v zlúčeninách.
58. Trendy vo vlastnostiach prvkov 17. skupiny a ich zlúčenín.
59. Príprava, výroba a vlastnosti halogénov.
60. Klasifikácia a charakteristika halogenidov.
61. Príprava, výroba a vlastnosti halogenovodíkov a ich roztokov.
62. Príprava a vlastnosti oxokyselín halogénov a ich solí.

### **16. skupina**

63. Trendy vo vlastnostiach prvkov 16. skupiny PSP a ich zlúčenín.

64. Spôsoby väzby atómov kyslíka a síry v zlúčeninách.
65. Príprava a vlastnosti kyslíka, ozónu a síry.
66. Klasifikácia a charakteristika oxidov a hydroxidov.
67. Fyzikálne, protolytické, koordinačné a hydratačné vlastnosti vody.
68. Príprava a vlastnosti sulfánu a sulfidov.
69. Príprava a vlastnosti oxidu siričitého a oxidu sírového.
70. Výroba a vlastnosti kyseliny sírovej a jej solí.
71. Príprava a vlastnosti oxokyselín selénu a telúru.

### **15. skupina**

72. Spôsoby väzby atómov dusíka a fosforu v zlúčeninách.
73. Trendy vo vlastnostiach prvkov 15. skupiny a ich zlúčenín.
74. Príprava a vlastnosti dusíka a fosforu.
75. Výroba, príprava a vlastnosti amoniaku a amónnych solí.
76. Príprava a vlastnosti oxidov dusného, dusnatého a dusičitého.
77. Výroba, príprava a vlastnosti kyseliny dusičnej a dusičnanov.
78. Príprava a vlastnosti oxidu fosforitého a oxidu fosforečného.
79. Výroba a vlastnosti kyseliny trihydrogenfosforečnej a jej solí, výroba superfosfátu.
80. Príprava a vlastnosti oxidov a oxokyselín arzénu, antimónu a bizmutu.

### **14. skupina**

81. Spôsoby väzby atómov uhlíka a kremíka v zlúčeninách.
82. Trendy vo vlastnostiach prvkov 14. skupiny a ich zlúčenín.
83. Štruktúrne modifikácie uhlíka.
84. Výroba a použitie čistého kremíka.
85. Príprava a vlastnosti oxidu uhoľnatého, oxidu uhličitého a uhličitanov.
86. Štruktúrne modifikácie, fyzikálne a chemické vlastnosti oxidu kremičitého.
87. Príprava a vlastnosti oxidov, hydroxidov a sulfidov germánia, cínu a olova.

### **13. skupina**

88. Trendy vo vlastnostiach prvkov 13. skupiny a ich zlúčenín.
89. Spôsoby väzby atómov bóru v zlúčeninách, elektrónovo deficitné väzby
90. Príprava, štruktúra a vlastnosti oxidu boritého, kyseliny trihydrogenboritej a boritanov.
91. Fyzikálne, chemické vlastnosti a použitie hliníka.
92. Výroba oxidu hlinitého a hliníka.

### **Koordinačné zlúčeniny**

93. Charakteristika, klasifikácia, koordinačné polyédre a izoméria koordinačných zlúčenín.
94. Koordinačné zlúčeniny – termodynamická a kinetická stabilita koordinačných zlúčenín.

### **1. a 2. skupina**

95. Spôsoby väzby atómov s-prvkov v zlúčeninách
96. Trendy vo vlastnostiach s-prvkov a ich zlúčenín
97. Príprava a vlastnosti oxidov, peroxidov, superoxidov a hydroxidov s-prvkov.
98. Štruktúra a vlastnosti chloridov, uhličitanov a síranov s-prvkov.
99. Výroba a použitie hydroxidu sodného, uhličitanu sodného a acetylidu vápenatého.
100. Príprava a vlastnosti oxidov a hydroxidov berýlia a horčíka.
101. Charakteristika Grignardových reagentov a chlorofylu.

### **d-prvky**

102. Spôsob väzby atómov d-prvkov v ich zlúčeninách.
103. Teória ligandového poľa, vysokospinové a nízko-spinové komplexy, spektrochemický rad
104. Trendy vo vlastnostiach prvkov 3. skupiny, príprava a vlastnosti ich oxidov, hydroxidov a halogenidov.
105. Štruktúrne modifikácie, vlastnosti, výroba a použitie oxidu titaničitého.

106. Príprava a vlastnosti halogenidov a halogenid-oxidov vanádu, nióbu a tantalu.
107. Fyzikálne a chemické vlastnosti, výroba a použitie chrómu, molybdénu a volfrámu.
108. Príprava a vlastnosti oxidov a hydroxidov chrómu, molybdénu a volfrámu.
109. Vznik, štruktúra a vlastnosti solí oxokyselín chrómu, molybdénu, volfrámu a ich izopolyaniónov.
110. Príprava, štruktúra a vlastnosti oxidu manganičitého a manganistanov.
111. Fyzikálne a chemické vlastnosti železa, kobaltu a niklu; výroba železa.
112. Príprava a vlastnosti železnatých, železitých, kobaltnatých, kobaltitých a nikelnatých solí a komplexov.
113. Fyzikálne a chemické vlastnosti ľahkých a ťažkých platinových kovov, štruktúra ich komplexov.
114. Fyzikálne a chemické vlastnosti medi, striebra a zlata.
115. Príprava a vlastnosti halogenidov, oxidov, hydroxidov a sulfidov medi, striebra a zlata. Fy
116. Fyzikálne a chemické vlastnosti zinku, kadmia a ortuti.
117. Príprava a vlastnosti halogenidov, oxidov, hydroxidov a sulfidov zinku, kadmia a ortuti.

#### **f-prvky**

118. Spôsoby väzby atómov lantanoidov a aktinoidov v zlúčeninách.
119. Fyzikálne a chemické vlastnosti lantanoidov, ich oxidov a solí
120. Lantanoidová kontrakcia a jej dôsledky.
121. Výberové kapitoly

# ANORGANICKÁ CHÉMIA - POKYNY K SKÚŠKAM

## Študijné programy:

Automatizácia, informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve (B-AIMCHP)  
Biochémia a biofyzikálna chémia pre farmaceutické aplikácie (B-BBFFCH)  
Biotechnológia (B-BIOT)  
Biotechnológia a potravinárska technológia (B-BIOPOT)  
Chemické inžinierstvo (B-CHI)  
Potraviny, výživa, kozmetika (B-POVYKO)  
Automatizácia, informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve (konverzný) (B-AIMCHP4)  
Biochémia a biofyzikálna chémia pre farmaceutické aplikácie (konverzný) (B-BBFFCH4)  
Biotechnológia (konverzný) (B-BIOT4)  
Chemické inžinierstvo (konverzný) (B-CHI4)  
Potraviny, výživa, kozmetika (konverzný) (B-POVYKO4)

1. Skúška sa skladá z písomnej a ústnej časti. Obe časti skúšky sa konajú v jeden deň. Písomná časť sa koná v miestnosti CH14 (prípadne CH15) v čase 7,15 – 8,15 hod., ústna časť sa koná po oprave písomnej časti. Svoju totožnosť na písomnej časti skúšky študent preukazuje preukazom ISIC alebo občianskym preukazom.
2. V prípade neúčasti na skúške sa študent môže ospravedlniť do 5 pracovných dní garantovi, ktorý rozhodne o oprávnenosti ospravedlnenia (ospravedlniť sa možno aj e-mailom). Ak študent sa nedostaví na skúšku (alebo časť skúšky) a neospravedlní sa, skúšajúci hodnotí skúšku známku "FN".
3. Každý študent sa do 10. 2. 2024 zúčastní aspoň raz na skúške. Ak nie, hodnotí sa, ako keby skúšku v prvom termíne absolvoval s výsledkom "FX".
4. Termíny konania skúšok: 18.12., 21.12. 2023; 2.1., 4.1., 8.1., 11.1., 15.1., 18.1., 22.1., 25.1., 29.1., 1.2., 5.2., 8.2. 2024.
5. Termíny opravných skúšok konané počas skúšobného obdobia letného semestra (dva termíny) sa oznámi prostredníctvom AIS.
6. Počas letného semestra sa skúšok môžu zúčastniť len študenti, ktorí si nevyčerpali všetky termíny v zimnom skúšobnom období.
7. Nečestnosť pri skúške, preukázateľné opisovanie, použitie nepovolených pomôcok (vrátane mobilov, tabletov, smartfónov a pod.) a iných nepovolených praktík vedie k hodnoteniu skúšky "FX" a oznámeniu priestupku študijnému oddeleniu.

Prof. Ing. Ján Moncol', DrSc.  
Doc. Ing. Ivan Šalitraš, DrSc.  
Doc. Ing. Jozef. Švorec, PhD.