

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

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

Bakalárske štúdium  
1. ročník, zimný semester akademického roka 2016/2017

**Študijné programy a garanti:**

**Anorganická chémia**

Automatizácia, informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve  
Biotechnológia  
Biotechnológia a potravinárska technológia  
Chemické inžinierstvo  
Potraviny, výživa, kozmetika

***Garant: Prof. Ing. Marian Koman, DrSc.***

**Harmonogram zimného semestra:**

Výučba	od 19. 09. 2016	do 30. 10. 2016
	Od 01. 11. 2016	do 17. 11. 2016
	od 19. 11. 2016	do 22. 12. 2016
Jesenné prázdniny	31. 10. 2016	
	18. 11. 2016	
Zimné prázdniny	od 24. 12. 2016	do 01. 01. 2017
Skúšobné obdobie	23. 12. 2016	
	od 02. 01. 2017	do 12. 02. 2017

## I. STRUČNÝ PREHĽAD OBSAHU VÝUČBY A KONTROLNÉ TESTY PRE CHI a AIM

<b>Týždeň</b>	<b>Prednášky 3h/týždeň</b>	<b>Seminárne cvičenia 3/týždeň</b>	<b>Testy</b>
<b>1.</b> 19.9. – 23.9.	Atóm. Elektrónová konfigurácia atómu. Periodická sústava prvkov (PSP). Chemická väzba. Typy chemických väzieb.	Názvoslovie anorganických a vybraných koordinačných zlúčenín. Častice, chemické látky a sústavy látok. Množstvo látky a zloženie sústav.	
<b>2.</b> 26.9. - 30.9.	Metóda molekulových orbitálov. Tvar molekúl a viacatómových iónov. Dipólový moment molekúl.	Elektrónová konfigurácia atómov a iónov. PSP a klasifikácia prvkov.	
<b>3.</b> 3.10.– 7.10.	Fyzikálne vlastnosti látok. Chemické reakcie – termodynamika a kinetika.	Kovalentná väzba. MO pre dvojjadrové molekuly a ióny. Tvar viacjadrových molekúl (iónov) – VSEPR.	<i>Test N1</i> (10 min.)
<b>4.</b> 10.10.– 14.10.	Acidobázické a komplexotvorné reakcie.	Kovová a iónová väzba. Medzimolekulové interakcie a vodíková väzba. Fyzikálne vlastnosti látok.	<i>Test T1</i> (15 min.)
<b>5.</b> 17.10.– 21.10.	Redoxné a vylučovacie reakcie.	Chemické reakcie – zápis a klasifikácia. Termodynamika chemických reakcií. Entalpia. Termochémia.	
<b>6.</b> 24.10.– 28.10.	PSP a vlastnosti prvkov a ich zlúčenín. Vodík a jeho zlúčeniny.	Chemická rovnováha. Kinetika a katalýza chemických reakcií. Acidobázické a komplexotvorné reakcie.	
<b>7.</b> 31.10.– 4.11.	Prvky 18. a 17. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	Redoxné reakcie. Vylučovacie reakcie – zrážacie reakcie.	
<b>8.</b> 7.11.– 11.11.	Prvky 16. a 15. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	PSP a niektoré vlastnosti atómov prvkov a tiež ich zlúčenín – trendy. Vlastnosti vodíka a jeho niektorých zlúčenín; vlastnosti prvkov a zlúčenín 18. skupiny PSP.	<i>Test T2</i> (15 min.)
<b>9.</b> 14.11.– 18.11.	Prvky 14. a 13. skupiny PSP a ich zlúčeniny	Vlastnosti prvkov a zlúčenín 17. a 16. skupiny PSP.	
<b>10.</b> 21.11.– 25.11.	Prvky 1., 2. a 3. skupiny PSP a ich zlúčeniny. Koordinačné zlúčeniny;	Vlastnosti prvkov a zlúčenín 15. a 14. skupiny PSP.	
<b>11.</b> 28.11.– 2.12.	Teória ligandového poľa. Prechodné prvky 4. až 7.skupiny PSP a ich zlúčeniny.	Vlastnosti prvkov a zlúčenín 13., 1. a 2. skupiny PSP. Koordinačné zlúčeniny.	
<b>12.</b> 5.12.– 9.12.	Prechodné prvky 8. až 12. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	Teória ligandového poľa. Prechodné prvky 3. až 7. skupiny PSP a ich zlúčeniny.	<i>Test T3</i> (15 min.)
<b>13.</b> 12.12.– 16.12.	Vnútorne prechodné prvky (f-prvky) a ich zlúčeniny. Výberové kapitoly.	Prechodné prvky 8. až 12. skupiny PSP a ich zlúčeniny. Vnútorne prechodné prvky (f-prvky) a ich niektoré zlúčeniny.	<i>Test N2</i> (10 min.) <i>Náhrada</i> <i>N1, T1, T2,</i> <i>T3</i>

## II. OBSAH PREDNÁŠOK

### 1. týždeň

Úvod do predmetu anorganická chémia. Zloženie atómu. Opis elektrónovej konfigurácie jednojadrových častíc. Periodická sústava prvkov - štruktúra. Chemická väzba. Druhy chemických väzieb.

### 2. týždeň

Základy metódy molekulových orbitálov. Väzbový poriadok. Elektronegativita. Polarita väzby. Tvar molekúl a viacatómových iónov z hľadiska VSEPR. Polarita molekúl.

### 3. týždeň

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

### 4. týždeň

Acidobázické a komplexotvorné reakcie. Autoprotolýza a pH. Ionizácia a sila kyselín a zásad. Hydrolýza iónov solí.

### 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

Prvky 1., 2. a 3. skupiny PSP a ich zlúčeniny. Hydroxidy a soli alkalických kovov a kovov alkalických zemín. Koordináčne zlúčeniny. Zloženie komplexov. Izoméria.

### 11. týždeň

Teória ligandového poľa. Prechodné prvky 4. 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, platínové kovy. Reakcie ušľachtilých kovov s kyselinami, reakcie za tvorby komplexov.

### 13. týždeň

Lantanoidy a aktinoidy. Výberové kapitoly. Konzultácia.

### Literatúra:

J. Šima a kol.: *Anorganická chémia, FCHPT STU, Bratislava, 2009.*

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

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, hydroxo a ammin komplexy.

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

#### 2. týždeň

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.

Periodický zákon a periodický systém prvkov (PSP). Klasifikácia prvkov podľa elektrónovej konfigurácie. PSP a elektrónové konfigurácie atómov prvkov jednotlivých skupín – možné oxidačné čísla. Ionizačná energia, elektrónová afinita a elektronegativita.

#### 3. týždeň

Väzba v časticiach. Kovalentná väzba. Molekulové orbitály (MO) pre dvojjadrovú časticu. 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).

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

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

#### 4. týždeň

Väzba v látkach. Kovová a iónová väzba. Mriežkova (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 – 20 min. 10 bodov)

#### 5. týždeň

Zápis a vyrovnávanie chemických reakcií. Podmienky zápisu chemických reakcií. Klasifikácia chemických reakcií. Rozsah chemickej reakcie. Rovnovážna konštanta chemickej reakcie.

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.

#### 6. týždeň

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

#### 7. týždeň

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 kyselinami.

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,  $K_s$ .

#### 8. týždeň

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.

Vodík. Vlastné postavenie vodíka v PSP a porovnanie s prvkami 1. a 17. skupiny PSP. Vlastnosti vodíka a príprava. 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, vlastnosti a využitie.

**T2 – 15 min.** (15 – 20 min. 10 bodov)

#### 9. týždeň

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.

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.

#### 10. týždeň

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.

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

#### 11. týždeň

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

1., 2 a 3. skupina PSP. Skupinové trendy. Vlastnosti prvkov 1. až 3. skupiny a ich príprava. Zlúčeniny prvkov s vodíkom, kyslíkom a halogénmi – príprava, vlastnosti a využitie. Vlastnosti uhličitanov a hydrogenuhličitanov.

#### 12. týždeň

Koordináčne zlúčeniny Charakteristika a klasifikácia koordinačných zlúčenín (centrálny atóm, ligandy – typy, kooordinačná väzba, chromofór). Názvoslovie koordinačných zlúčenín. Koordináčne čísla a tvary koordinačných polyédrov. Teória ligandového poľa.

Prechodné prvky (d-prvky). Elektrónová konfigurácia a typické oxidačné čísla jednotlivých skupín PSP. Charakteristické chemické vlastnosti hlavne prvkov prvého prechodného radu.

Príprava niektorých dôležitých zlúčenín – oxidov, hydroxidov a halogenidov – a ich využitie.

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

#### 13. týždeň

Prechodné prvky (d-prvky). Elektrónová konfigurácia a typické oxidačné čísla jednotlivých skupín PSP. Charakteristické chemické vlastnosti hlavne prvkov druhého a tretieho prechodného radu. Príprava a využitie niektorých dôležitých zlúčenín – oxidov, hydroxidov a halogenidov. 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 názvoslovia 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, 2009.*
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, 2004.*

## V. ORGANIZAČNÉ POKYNY

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

- 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.
- Študentov do študijných skupín zadeľuje 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.
- Písanie všetkých písomných testov je povinné. Neúčast' môže ospravedlniť cvičiaci učiteľ a napísanie príslušných testov sa odporúča v náhradnom termíne v 13. výučbovom týždni.
- 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 s hodnotením A, B alebo C, 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.
- Študenti s hodnotením D a E absolvujú cvičenia z Anorganickej chémie v plnom rozsahu.

### V.3 Informácie pre študentov

- Program výučby je študentom k dispozícii na internete v Akademickom informačnom systéme (AIS) a na adrese oddelenia [www.fchpt.stuba.sk/generate\\_page.php?page\\_id=2900](http://www.fchpt.stuba.sk/generate_page.php?page_id=2900).
- 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

- Študent sa na skúšku prihlasuje prostredníctvom AIS. Skúška sa skladá z písomnej a ústnej časti.
- 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)
- Výsledok skúšky sa určuje v súlade s klasifikačnou stupnicou STU takto:

<i>Dosiahnutý počet bodov</i>	<i>Známka</i>	<i>Číselná hodnota</i>	<i>Definícia stupňa</i>
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

## V.5 Vypracovanie a oponovanie testov

- a) Testy T1, T2, T3, N1, N2, a testy na písomnú časť skúšky (PČ) sa vypracúvajú centrálne (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 2018.
- b) Príprava (s využitím už vypracovaných testov), oponovanie testov a termíny namnoženia definitívnych znení testov:

<b>Semester – príprava testov*</b>	<b>Príprava testov</b>	<b>Oponent</b>	<b>Termín</b>
10 sád T1 (10 b)	Šima, Izakovič	Šípoš, Pavlík	3. 10. 16
10 sád T2 (10 b)	Tatarko, Šípoš	Moncol', Švorec	31. 10. 16
10 sád T3 (10 b)	Moncol', Mašlejová	Šima, Šípoš	28. 11. 16
10 sád N1 (5 b)	Ondrejковиčová	Papánková, Švorec	3. 10. 16
10 sád N2 (5 b)	Ondrejковиčová	Papánková, Švorec	28. 11. 16
15 sád testov na skúšku (40 b)	Šima, Mašlejová	Koman	13. 12. 16
<b>Skúšky**</b>			
Organizačné zabezpečenie skúšok	Ondrejковиčová (dekanát - miestnosti, čas), Koman (oddelenie - riadenie dozorov a skúšok, AIS) Šima (oddelenie – 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)	Koman, Šima, Mašlejová, Ondrejковиčová, Papánková, Šípoš + v prípade potreby ďalší pedagógovia OACH		

\* Prvý uvedený učiteľ zodpovedá za včasné vyhotovenie a úpravu na základe vyjadrenia oponenta, druhý uvedený učiteľ za namnoženie a distribúciu testov pre jednotlivé štúdijské 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 zabezpečujú doc. I. Ondrejковиčová a vypomáha Ing. M. Izakovič.
- b) Rozvrh vypracováva na základe stanovených úväzkov Ing. M. Izakovič.
- 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. R. Šípoš). Všetky suplovania eviduje Ing. M. Izakovič.

## Anorganická chémia – Vzorový test T1

Meno, priezvisko:

Študijná skupina:

Dátum:

1. K vzorcom doplňte názvy (à 0,5 bodu)

$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$  : **kyselina tetrahydrogendifosforečná**

$\text{Ga}(\text{OH})_3$  : **hydroxid galitý**

2. K názvom doplňte vzorce (à 0,5 bodu)

katión mangánatý :  **$\text{Mn}^{2+}$**

anión hydrogenuhličitanový :  **$\text{HCO}_3^-$**

3. Napíšte elektrónovú konfiguráciu častíc (à 1 bod)

$_{17}\text{Cl}$  :  **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$**

$_{8}\text{O}^{2-}$  :  **$1s^2 2s^2 2p^6$**

$_{26}\text{Fe}^{3+}$  :  **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$**

4. Zo zlúčenín  $\text{NaCl}(\text{s})$ ,  $\text{Au}(\text{s})$ ,  $\text{NH}_3(\text{g})$ ,  $\text{PBr}_3(\text{l})$ ,  $\text{Fe}(\text{s})$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})$  vypíšte dve, v ktorých sú atómy viazané iba polárnou kovalentnou väzbou (à 0,5 bodu):

**$\text{NH}_3$     $\text{PBr}_3$**

5. Pomenujte tvar častíc (à 1 bod):

$\text{XeF}_4$  : **štvorcový**

$\text{SiF}_4$  : **tetraedrický**

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

**$\text{CO} : (\sigma\sigma^n)^2 (\sigma_z)^2 (\pi_{x,y})^4 (\sigma\sigma^n)^2$**

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



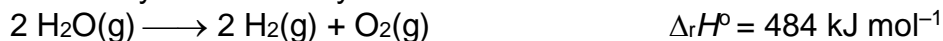
## Anorganická chémia – Vzorový test T2

Meno, priezvisko:

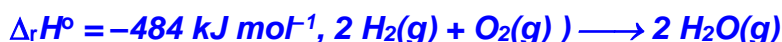
Študijná skupina:

Dátum:

1. Rozklad vody na vodík a kyslík



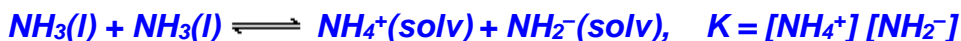
je endotermická reakcia. Aká je štandardná reakčná entalpia,  $\Delta_r H^\circ$  pre reakciu vodíka s kyslíkom za vzniku vody (1 b)? Napíšte uvedenú reakciu (1 b).



2. 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

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



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



5. Pomocou hodnôt štandardných elektródových potenciálov polreakcií



napište rovnicu redoxnej reakcie pomocou týchto polreakcií, ktorej rovnovážna konštantka  $K > 1$  (1,5 b). Určte oxidovadlo a redukovadlo (0,5 b).



$\text{Fe}$  – redukovadlo a  $\text{Pb}^{2+}$  – oxidovadlo

## Anorganická chémia – Vzorový test T3

Meno, priezvisko:

Študijná skupina:

Dátum:

1. Zaradíte do skupín periodického systému prvkov nasledujúce prvky (à 0,5 bodu)

P

**15. skupina MPS**

Tl

**13. skupina MPS**

2. Napíšte obsadenie valenčných orbitálov atómu  $^{35}\text{Br}$  a uveďte aspoň dva bežné oxidačné stavy atómu Br v jeho zlúčeninách (1 bod)

$^{35}\text{Br}: [\text{Ar}]^{18} 4s^2 3d^{10} 4p^5$

$\text{Br}^{-1}, \text{Br}^{\text{V}}$

3. Zoradíte častice  $\text{Br}^{-}$ ,  $\text{Cl}^{-}$ ,  $\text{F}^{-}$  a  $\text{I}^{-}$  podľa vzrastajúceho polomeru (1 bod)

**$\text{F}^{-} < \text{Cl}^{-} < \text{Br}^{-} < \text{I}^{-}$**

4. Pomenujte tvar nasledujúcich molekúl a iónov (1 bod)

$\text{PCl}_3\text{O}$

**deformovaný  
tetraéder**

$[\text{Al}(\text{OH})_4]^{-}$

**pravidelný  
tetraéder**

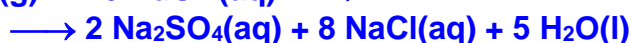
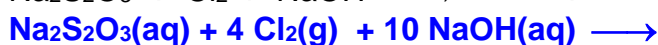
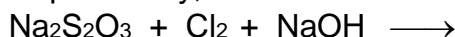
5. Z častíc  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_2^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  vypíšte dve paramagnetické častice. (1 bod)

**$\text{NO}, \text{O}_2$**

6. Napíšte rovnicu laboratórnej prípravy amoniaku. (1 bod)



7. Doplňte látky, ich stav a koeficienty chemickej rovnice (2 body)



8. Dvomi rovnicami vyjadrite proces výroby NaOH z chloridu sodného (2 body)



## Vzorový test N1

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

$\text{Pd}^{2+}$ : paládnatý katión

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

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

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:  $\text{H}_3\text{BO}_3$

lítňny katión:  $\text{Li}^+$

bromidový anión:  $\text{Br}^-$

## Vzorový test N2

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 hexakyanidoželeznanu draselného

$[Cu(H_2O)_2(NH_3)_4]SO_4$ : síran diakva-tetraamminmednatý

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

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

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

tetrahydridohlinitan lítny:  $Li[AlH_4]$

chlorid *cis*-tetraammin-dichloridochromitý:  $cis-[CrCl_2(NH_3)_4]Cl$

kyselina tetrachloridozlatitá:  $H[AuCl_4]$

triakva-dibromido-chloridoplaticitý kation:  $[PtBr_2Cl(H_2O)_3]^+$

akva-bis(aminoacetáto)mednatý komplex:  $[Cu(H_2O)(NH_2CH_2COO)_2]$  resp.

$[Cu(gly)_2(H_2O)]$

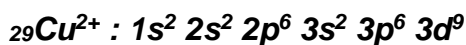
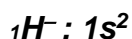
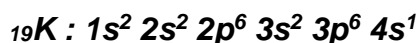
## Anorganická chémia – písomná časť skúšky – Vzorový test

Meno a priezvisko: *Ján Výborný*

Číslo ŠS: 33

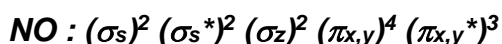
Dátum: 12. 2. 2009

- 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).**

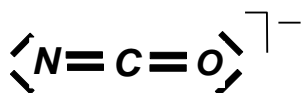
- V2. Napíšte elektrónovú konfiguráciu molekuly NO (1 b) a vypočítajte väzbový poriadok (1 b). Uvedte počet nespárených elektrónov a magnetické vlastnosti NO (1 b).



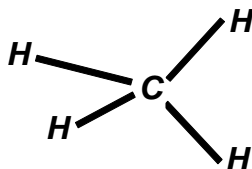
$$N(\text{O}_2) = 0,5(8 - 5) = 2,5$$

**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 – rénum)**

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

**vzrastá**

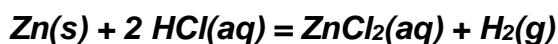
d) vzorec a názov jednej zlúčeniny s maximálnym oxidačným číslom atómu jedného z prvkov 7. skupiny (1 b):  **$\text{KMnO}_4$  – manganistan draselný**

e) tvar koordinačného polyédra v komplexoch  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  a  $[\text{MnCl}_4]^{2-}$  (2 b):

**$[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  : oktaéder;  $[\text{MnCl}_4]^{2-}$ : tetraéder**

V7. Napíšte v stavovom tvare chemické rovnice:

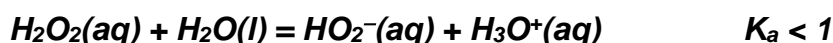
a) laboratórnej prípravy vodíka reakciou zinku a kyseliny chlorovodíkovej (2 b):



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  $\text{SiCl}_4$ :  **$\text{SiCl}_4(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) = \text{Si(s)} + 4 \text{HCl(g)}$**

b) hydrazínu z amoniaku:  **$2 \text{NH}_3(\text{g}) + \text{NaClO}(\text{aq}) = \text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$**

c) fosforu z  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ :  **$2 \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + 6 \text{SiO}_2(\text{s}) + 10 \text{C(s)} \xrightarrow{\Delta T}$**



d) ortuti z  $\text{HgS}$ :  **$\text{HgS(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta T} \text{Hg(l)} + \text{SO}_2(\text{g})$**

# 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 plyných 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 Brønstedovej a Lewisovej koncepcie.
40. Autoprotolýza, veličiny pH, pOH a  $pK_w$ .
41. Ionizácia Brønstedových 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. Spôsobu väzby atómu vodíka v zlúčeninách, klasifikácia hydridov.
54. Príprava, priemyselná výroba a vlastnosti vodíka.

## **18. skupina**

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

## **17. skupina**

57. Spôsobu 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. Spôsobu 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. Príprava 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.

### **Koordináčné zlúčeniny**

93. Charakteristika, klasifikácia, koordináčné polyédre a izoméria koordináčných zlúčenín.

94. Koordináčné zlúčeniny – termodynamická a kinetická stabilita koordináčných 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. Spôsoby väzby atómov d-prvkov v ich zlúčeninách.

103. Trendy vo vlastnostiach prvkov 3. skupiny a ich zlúčenín.

104. Príprava a vlastnosti oxidov, hydroxidov, halogenidov a solí oxokyselín skandia, yttria a lantánu.

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.
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 (AIM), Biotechnológia (BIOT), Biotechnológia a potravinárska technológia (BIOPOT), Chemické inžinierstvo (CHI), Potraviny, výživa, kozmetika (POVYKO)

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 študent preukazuje výkazom o štúdiu (indexom), resp. preukazom ISIC.
2. V prípade neúčasti na skúške sa študent ospravedlní do 5 pracovných dní garantovi, ktorý rozhodne o oprávnenosti ospravedlnenia (ospravedlniť sa možno predbežne aj e-mailom).
3. Každý študent sa do 9. 2. 2017 zúčastní aspoň raz na skúške (ak nie, hodnotí sa, ako keby skúšku v prvom termíne absolvoval s výsledkom "FX").
4. Termíny konania skúšok: 23. 12. 2016 - účasť na skúške povoľuje prednášajúci. Riadne a opravné termíny v skúšobnom období sa konajú v dňoch: 2. 1., 5.1., 9. 1., 12. 1., 16. 1., 19. 1., 23. 1., 26.1., 30. 1., 2. 2., 6. 2. a 9. 2. 2017.
5. Predbežné termíny opravných skúšok počas letného semestra (dva termíny) sú v letnom skúšobnom období - spresnenie informácie prostredníctvom AIS.
6. Počas letného semestra sa skúšok môžu zúčastniť len študenti, ktorí si nevyčerpali všetky termíny v riadnom 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. Marian Koman, DrSc.  
Prof. Ing. Jozef Šima, DrSc.