

## Opatření vedoucí Katedry aplikované chemie 2/2022

### Část I. Obecná ustanovení

#### Čl. 1

(1) Toto opatření vydává vedoucí katedry aplikované chemie (dále též jen „vedoucí katedry“) na základě opatření děkana PF č. 7/2017 ve znění změn provedených opatřením děkana č. 8/2019 a změn provedených opatřením děkana č. 11/2021 (dále jen „opatření děkana“).

(2) Toto opatření zejména konkretizuje pravidla obsažená v opatření děkana týkající se státní závěrečné zkoušky (dále jen „SZZ“) nebo její části garantované katedrou. Dále může ukládat povinnosti jednotlivým členům katedry, a to za účelem realizace postupů stanovených opatřením děkana.

### Část II. Oborová část SZZ

#### Čl. 2

##### Zkouška z předmětu SZZ

(1) Oborová část SZZ zpravidla zahrnuje několik samostatně hodnocených zkoušek z jednotlivých předmětů SZZ (dále jen "zkouška z předmětu SZZ"). Zkouška z předmětu SZZ se může členit na dílčí součásti; ty jsou však hodnoceny souhrnně známkou za zkoušku z předmětu SZZ.

(2) Katedra garantuje tyto zkoušky z předmětu SZZ

- a) KCH/QBAKC Chemie s didaktikou
- b) KCH/QMAGC Chemie s didaktikou

bakalářská SZZ  
navazující SZZ

#### Čl. 3

##### Zkouška z předmětu SZZ KCH/QBAKC Chemie s didaktikou

(1) Zkouška má ústní formu. Čas určený na přípravu je přibližně 40 až 50 minut. Zkoušený je hodnocen na základě prokázaných znalostí, které na závěr zhodnotí členové komise.

Jako zkouškové otázky si uchazeč vylosuje jeden tematický okruh z každého ze tří níže uvedených chemických oborů (1. Obecná a anorganická chemie, 2. Organická chemie, 3. Analytická chemie). Čtvrtá otázka z posledního okruhu (4. Didaktika školních pokusů) není učena losem. Zkoušející ji pokládá tak, aby tematicky navazovala na vylosované okruhy chemických disciplín. Obvyklá doba zkoušení každé z otázek je přibližně 10 minut. Obvyklá doba celé zkoušky je tak 40 až 50 minut.

(2) Předmětem zkoušky jsou následující obory a jejich tematické okruhy:

**Obecná a anorganická chemie (Bc.)**

1. a) Vodík, příprava, průmyslová výroba, sloučeniny. Voda, peroxid vodíku.  
b) Periodický systém prvků, podobnosti a trendy ve skupinách a periodách.
2. a) Kyslík, příprava, průmyslová výroba, sloučeniny, klasifikace oxidů.  
b) Elektronový obal atomů. Ionizační energie. Elektronegativita.
3. a) Vzácné plyny, výskyt, využití, sloučeniny, postavení radonu v rozpadových řadách.  
b) Atomové jádro, radioaktivní reakce, ionizující záření, jaderné izomery.
4. a) Halogeny. Příprava a průmyslová výroba, vlastnosti, významné sloučeniny.  
b) Chemická vazba, molekulové orbitály. Model kovalentní, iontové a kovové vazby.
5. a) Chalkogeny. Síra a její sloučeniny. Průmyslová výroba kyseliny sírové.  
b) Slabé vazebné interakce, van der Waalovy síly, vodíkové můstky.
6. a) Prvky 5. A skupiny. Dusík a fosfor. Průmyslová výroba. Významné sloučeniny.  
b) Struktura molekul, hybridizace, teorie VSEPR.
7. a) Prvky 4. A skupiny. Významné sloučeniny. Alotropické modifikace uhlíku.  
b) Skupenské stavy látek. P-T diagram. Ideální a reálný plyn. Základy krystalografie.
8. a) Prvky 3. A skupiny. Vlastnosti a významné sloučeniny. Výroba hliníku.  
b) Elektrolyty a neelektrolyty, teorie kyselin a zásad, disociační konstanty, pH.
9. a) Prvky 1. A a 2. A skupiny. Vlastnosti a významné sloučeniny. Výroba sodíku.  
b) Redoxní reakce a rovnováhy. Standardní redoxní potenciály.
10. a) Přechodné a vnitřně přechodné kovy. Vlastnosti a sloučeniny. Výroba Fe, Ti a Au.  
b) Srážecí a komplexotvorné reakce a rovnováhy. Základy koordinační chemie.

**Organická chemie (Bc.)**

- 1. Izomerie organických sloučenin.** Konstituční a konfigurační izomery. Způsoby zakreslení izomerů (perspektivní vzorce, Newmanovy vzorce). Rozdíly ve fyzikálních, biologických a chemických vlastnostech izomerů. Určování relativní a absolutní konfigurace (*cis/trans*, *E/Z*, *R/S*).
- 2. Alkany a cykloalkany.** Izomerie alkanů a cykloalkanů. Napětí kruhu. Nejvýznamnější reakce (substituce, oxidace) a jejich mechanismy.
- 3. Alkeny a dieny.** Struktura dvojné vazby. Izomerie alkenů. Nejvýznamnější reakce (adice, oxidace). Regioselektivita a stereospecifita adičních reakcí, jejich mechanismy.
- 4. Alkyny.** Struktura trojné vazby. Acidobazické reakce alkynů, využití alkynidů v syntéze. Adiční reakce alkynů (mechanismy, regioselektivita a stereospecifita).
- 5. Areny.** Aromaticita, struktura benzenu. Substituce elektrofilní (mechanismus, regioselektivita, induktivní a mesomerní vlivy substituentů).
- 6. Halogenalkany.** Rozdělení, fyzikální vlastnosti. Nejvýznamnější reakce (substituce a eliminace) a jejich mechanismy (vliv struktury substrátu, nukleofilu, rozpouštědla).
- 7. Organokovové sloučeniny.** Jejich příprava, struktura a reakce s elektrofilu (sloučeniny s kyselým vodíkem, aldehydy, ketony, estery, nitrily, epoxidy).
- 8. Hydroxylsloučeniny a ethery.** Rozdělení, fyzikální vlastnosti. Nejvýznamnější reakce (acidobazické reakce, oxidace, substituce).
- 9. Karbonylové sloučeniny.** Rozdělení. Nejvýznamnější reakce (nukleofilní adice, oxidace a redukce, aldolizace a aldolové kondenzace).
- 10. Karboxylové kyseliny.** Acidobazické vlastnosti, odvození  $pK_a$ . Nejvýznamnější reakce (esterifikace, redukce, dehydratace).
- 11. Deriváty karboxylových kyselin.** Rozdělení, příklady přirozeně se vyskytujících zástupců, charakteristické reakce.
- 12. Dusíkaté deriváty.** Aminy (klasifikace, acidobazické vlastnosti, nejvýznamnější reakce). Nitrosloučeniny (struktura nitroskupiny, přípravy, nejvýznamnější reakce).
- 13. Heterocyklické sloučeniny.** Furan, pyrrol, thiofen, pyridin a chinolin. Struktura a acidobazické vlastnosti. Jejich reaktivita z hlediska dienů a aromátů.
- 14. Sacharidy.** Rozdělení. Fischerovy, Tollensovy a Haworthovy vzorce. Epimery, anomery, mutarotace. Disacharidy redukující a neredukující. Deriváty sacharidů.
- 15. Lipidy (vosky, tuky).** Rozdělení, vliv složení na jejich fyzikální vlastnosti. Mastné kyseliny. Nejvýznamnější reakce (zmýdelnění, interesterifikace - alkoholýza, acidolýza, esterová výměna).

**Analytická chemie (Bc.)**

1. Metody odběru vzorku, příprava vzorku k analýze, rozklad vzorku, mineralizace, standardní látky.
2. Protolytické rovnováhy v roztocích, aktivita, aktivitní koeficient. Výpočty pH ve vodných roztocích. Způsoby vyjadřování složení směsí (způsoby vyjadřování koncentrací, zlomek, koncentrace).
3. Komplexotvorné a srážecí rovnováhy v roztocích, konstanty stability, součin rozpustnosti. Oxidačně-redukční děje, Nernstova rovnice.
4. Analytická chemie kvalitativní - rozřídění kationtů a aniontů do analytických tříd, důkazy kationtů a aniontů.
5. Analytická chemie kvantitativní, vážková analýza, vhodné příklady a standardní postupy.
6. Analytická chemie kvantitativní (odměrná analýza - alkalimetrie, acidimetrie, titrační křivky, určování bodu ekvivalence, indikátory, standardní látky).
7. Analytická chemie kvantitativní (odměrná analýza - titrace oxidimetrické, titrační křivky, určování bodu ekvivalence, indikátory, standardní látky).
8. Analytická chemie kvantitativní (odměrná analýza - titrace srážecí a komplexometrické, titrační křivky, určování bodu ekvivalence, indikátory, standardní látky).
9. Separální metody v chemické analýze - klasické metody, extrakce pevné látky kapalinou, extrakce z kapaliny do kapaliny.
10. Separální metody v chemické analýze - použití iontoměničů v analytické chemii.
11. Separální metody v chemické analýze - teoretické základy chromatografického procesu, chromatografie na tenké vrstvě.

**Didaktika školních pokusů (Bc.)**

Otázky budou voleny tak, aby tematicky navazovaly na vylosované okruhy chemických disciplín.

\*\*\*

(3) Průběh zkoušky řídí předseda komise. Má právo udělit (případně odebrat) slovo všem zúčastněným. Předseda rovněž zkoušku ukončuje.

(4) Členové komise na neveřejném zasedání zhodnotí průběh zkoušky. Následně pak zkoušku výsledně klasifikují. Stupnice je následující: 1 – výborně, 2 – velmi dobře, 3 – dobře, 4 – nedostatečně.

## Čl. 4

### Zkouška z předmětu SZZ KCH/QMAGC Chemie s didaktikou

(1) Zkouška má ústní formu. Čas určený na přípravu je přibližně 40 až 50 minut. Zkoušený je hodnocen na základě prokázaných znalostí, které na závěr zhodnotí členové komise. Zvláštní důraz je kladen na prokázání schopnosti didakticky objasnit poznatky jednotlivých chemických oborů. Obvyklá doba zkoušení každé z otázek je přibližně 10 minut. Obvyklá doba celé zkoušky je tak 40 až 50 minut. Jako zkouškové otázky si zkoušený vylosuje jeden tematický okruh z každého ze tří níže uvedených okruhů.

(2) Předmětem zkoušky jsou následující obory a jejich tematické okruhy:

#### **Analytická chemie (Mgr.)**

1. Teoretické základy metod chemické analýzy (rovnováhy v roztocích – protolytické komplexotvorné, srážecí, oxidačně-redukční, výpočty pH, titrační křivky a určování bodu ekvivalence klasické i instrumentální).
2. Elektrochemické analytické metody, potenciometrie, měření pH, iontově selektivní elektrody.
3. Měření proudu a napětí při elektrolýze, polarografie a voltametrie.
4. Spektrometrické analytické metody, emisní techniky, plamenová fotometrie, ICP, fluorimetrie.
5. Atomová absorpční spektrometrie, metoda ETA, generování těkavých sloučenin v AAS.
6. Molekulová absorpční spektrometrie, derivatizace, extrakční fotometrie.
7. Infračervená spektrometrie, hmotnostní spektrometrie.
8. Refraktometrie a polarimetrie.
9. Separční metody v chemické analýze, kapalinová chromatografie (teoretické základy, PC, TLC, HPLC, HPLC-MS). Detektory pro HPLC.
10. Separční metody v chemické analýze, plynová chromatografie (teoretické základy, aplikační možnosti). Detektory pro GC. GC-MS.
11. Elektroforéza, kapilární elektroforéza, MECC.

#### **Biochemie (Mgr.)**

1. Vznik a podmínky života na Zemi. Vlastnosti vody ve vztahu k živým organismům.
2. Obecné znaky metabolismu. Metabolické dráhy, jejich charakteristiky a souvislosti. Energetika živého organismu.
3. Stavba a funkce enzymů, aktivita enzymů a její regulace.
4. Trávení základních skupin živin. Metabolické poruchy při trávení a vstřebávání živin.
5. Metabolické přeměny sacharidů. Glykolýza.
6. Metabolické přeměny lipidů. Beta-oxidace.
7. Metabolické přeměny proteinů. Výživová důležitost proteinů. Likvidace amoniaku.
8. Citrátový cyklus – křižovatka metabolismu.
9. Fermentace a jejich průmyslová využití.
10. Fotosyntéza – světelná a temnostní fáze. Fotorespirace.
11. Dýchací řetězec a oxidativní fosforylace.
12. Struktura a funkce nukleových kyselin.
13. Uchování a realizace genetické informace. Proteosyntéza. Centrální dogma molekulární biologie.

**Didaktika chemie (Mgr.)**

1. Struktura chemického vzdělání. Rámcový vzdělávací program.
2. Cíle chemického vzdělávání.
3. Školní pokus.
4. Didaktický význam vztahu mezi složením, strukturou, vlastnostmi a chováním látek.
5. Motivační prvky ve výuce chemie.
6. Poznávací postupy. Didaktické principy a zásady.
7. Stupeň osvojení chemického učiva (Bloomova taxonomie).
8. Učební úlohy, algoritmy, analogie a miskoncepce.
9. Metody a formy výuky. Projektové vyučování a IKT.
10. Materiální didaktické prostředky (učebnice, učební pomůcky). Metody hodnocení.

Součástí zkoušky je i prezentace profesního portfolia.

\*\*\*

(3) Průběh zkoušky řídí předseda komise. Má právo udělit (případně odebrat) slovo všem zúčastněným. Předseda rovněž zkoušku ukončuje.

(4) Členové komise na neveřejném zasedání zhodnotí průběh zkoušky. Následně pak zkoušku výsledně klasifikují. Stupnice je následující: 1 – výborně, 2 – velmi dobře, 3 – dobře, 4 – nevyhověl(a).

### Část III. Kvalifikační práce Čl. 5

#### Formální požadavky, průběh obhajoby a hodnocení kvalifikačních prací

(1) Rozsah a případně další formální požadavky jsou stanoveny v zadání bakalářské či magisterské práce.

(2) Vedoucí bakalářské či magisterské práce zhodnotí ve svém posudku přístup studenta během řešení. Zaměří se zejména na jeho tvořivost, pracovní nasazení a pečlivost při práci na zadaných úkolech. Součástí posudku musí být navržená známka. Stupnice je následující: 1 – výborně, 2 – velmi dobře, 3 – dobře, 4 – nedoporučuji k obhajobě.

(3) Oponenta bakalářské či magisterské práce stanovuje garant specializace na návrh vedoucího práce. Součástí posudku musí být navržená známka. Stupnice je následující: 1 – výborně, 2 – velmi dobře, 3 – dobře, 4 – nedoporučuji k obhajobě.

(4) Oponent zhodnotí zejména následující body:

- a) *téma práce – zhodnocení náročnosti, přínosu pro obor, vztahu ke studovanému oboru,*
- b) *cíle práce – zhodnocení naplnění cílů práce,*
- c) *obsahová stránka – zhodnocení odborné úrovně, analytických či argumentačních dovedností studenta či prokázaných znalostí, schopnost práce se zdroji,*
- d) *formální stránka – zhodnocení gramatické a stylistické úrovně, popř. odborného jazyka, naplnění formálních požadavků, zejména pak požadavků na citace.*

(5) Vedoucí diplomové práce a oponent seznámí komisi se svými posudky. Nejsou-li přítomni, ostatní členy seznámí s posudky předseda komise.

(6) Následuje vystoupení studenta, kterému je poskytnuto na prezentaci práce maximálně patnáct minut. Výrazné překročení časového limitu je považováno za hrubé porušení pravidel a může se odrazit ve výsledné klasifikaci obhajoby. Předseda komise má právo po uplynutí časového limitu vystoupení studenta ukončit.

(7) Dále následují případné otázky a komentáře zúčastněných. Vědeckou rozpravu řídí předseda komise. Má právo udělit (případně odebrat) slovo všem zúčastněným. Předseda rovněž rozpravu ukončuje.

(8) Členové komise na neveřejném zasedání zhodnotí kvalitu práce a průběh její obhajoby. Klasifikační stupnice je následující: 1 – výborně, 2 – velmi dobře, 3 – dobře, 4 – nevyhověl(a).

#### **Část IV. Organizace SZZ a obhajob bakalářských a magisterských prací**

##### **Čl. 6**

(1) Organizací SZZ a obhajob bakalářských a magisterských prací je pověřen doc. RNDr. Lubomír Svoboda, Ph.D.

#### **Část V. Závěrečná ustanovení**

##### **Čl. 7**

##### **Závaznost, aplikovatelnost a výklad opatření**

(1) Pravidla obsažená v opatření jsou závazná pro všechny, jichž se týkají, a to i pro vedoucího katedry. Změna v osobě vedoucího nemá na pravidla uvedená v tomto opatření vliv.

(2) Změny v pravidlech lze činit jen vydáním nového opatření.

(3) Vyjde-li najevo rozpor opatření vedoucího katedry s některým opatřením děkana PF JU, proděkana PF JU, rektora JU, prorektora JU, vnitřním předpisem JU nebo PF nebo se zákonem, použije se přednostně ustanovení, které není obsaženo v opatření vedoucího katedry.

(4) Výkladem opatření je pověřen proděkan pro studium PF JU. Je-li to vhodné či nezbytné, vyžádá si před provedením výkladu stanovisko vedoucího katedry a garanta specializace.

##### **Čl. 8**

##### **Účinnost**

Toto opatření nabývá účinnosti 13. 12. 2022.

V Českých Budějovicích 13. 12. 2022

doc. Ing. Eva Dadáková, Ph.D. v.r.

vedoucí Katedry aplikované chemie