

# OBSAH A ROZSAH STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠKY VE STUDIJNÍCH OBORECH PŘEDKLÁDANÝCH K AKREDITACI

## Okruhy otázek ke státním závěrečným zkouškám pro magisterský obor Chemie konzervování-restaurování

### Předmět 1: Materiály a vybrané metodiky konzervování-restaurování předmětů

#### a) Vybrané metodiky a materiály pro konzervování-restaurování

1. Elektrochemické metody pokovování, vliv podmínek procesu na kvalitu pokovení.
2. Chemické metody pokovování a úprava povrchů předmětů (stříbření, vytváření patin).
3. Problematika čištění archeologického materiálu. Popis základních technologií a materiálů pro čištění archeologického materiálu, užití radiografie a endoskopie při průzkumu keramiky, možnosti aplikace analytických metod při průzkumech neolitické keramiky.
4. Doplnování archeologického materiálu. Popis základních technologií a materiálů pro doplňování archeologického materiálu, užití CT, RTG-CT, nanoCT pro průzkum keramiky, možnosti aplikace analytických metod při průzkumech eneolitické keramiky.
5. Prostředky a postupy používané při konzervování-restaurování artefaktů vyrobených ze dřeva. Materiály v restaurátorské a konzervátorské praxi pro restaurování nábytku. Rozdělení do hlavních skupin – přírodní a syntetické a další členění do podskupin, základní charakteristika, výhody a nevýhody, příklady použití v praxi.
6. Prostředky a postupy používané při konzervování-restaurování textilu. Optické zjasňovací prostředky - OZP (nestabilní, stabilní), využití stabilních OZP.
7. Metody určení stability barviva před praním, praní a detáž textilních předmětů, zušlechťování, sušení předmětů.
8. Degradáční vlivy prostředí na useň a pergamen (fyzikální, chemické, biologické).
9. Metody hodnotící tyto vlivy na usních, způsoby omezující působení negativních vlivů v průběhu konzervačního zásahu.
10. Způsoby dobarvení dolévací suspenze, příprava papíroviny - suspenze, pigmenty.
11. Postup štěpení papíru a jeho využití v praxi (lepidla pro štěpení, vložení výztuhy, druh papíru jako jádro).
12. Velkoplošné podlepování (příprava podložky, lepidla).
13. Typy fixačních prostředků - vlastnosti, použití, případné odstranění.
14. Prostředky a postupy používané při konzervování-restaurování, reverzibilita zásahu, preventivní, sanační konzervace, rekonstrukce, etické principy a právní předpisy
15. Konzervátorsko-restaurátorská dokumentace. Účel a význam restaurátorské dokumentace. Metodika jejich zpracování, fotodokumentace - význam a zásady provedení. Struktura a předepsaný obsah dokumentace, popis jednotlivých oddílů dokumentace.

#### b) Fyzikální, plazmové a plazmochemické metodiky

1. Definice vakua, volné a vázané plyny. Popis funkce vakuového zařízení a různé způsoby dosahování nízkých tlaků.

2. Použití vakuové metody konzervace (impregnace, sušení)
3. Vakuové metody pro vysušování mokrého nebo zmraženého papíru - princip a rozdíly mezi jednotlivými metodami.
4. Vakuové metody ke konzervaci kovů. Vakuové metody ke konzervaci dřeva.
5. Definice plazmatu a jeho základní vlastnosti. Druhy výbojů a jejich vlastnosti. Rozdíl mezi nízkotlakým a vysokotlakým plazmatem.
6. Plazmochemické metody pro konzervaci jednotlivých materiálů předmětů kulturního dědictví.
7. Plazmochemické nanášení ochranných vrstev.
8. Modifikace povrchu předmětů a konzervačních látek plazmatem (princip, působení, dosahované efekty....)
9. Defektoskopické zkoušky kovů (rentgenografie, gamagrafie, ultrazvuk)
10. Studium korozních produktů (rentgenová difrakce, polarizační mikroskopie).
11. Studium struktury historických kovových materiálů (metalografie a zkouška mikrotvrdosti a makrotvrdosti, elektronová mikroskopie).

## **Předmět 2: Metody průzkumu a analytické metody**

1. Princip indukčně vázaného plazmového výboje (ICP) a jeho analytické vlastnosti
2. Využití plazmové spektrometrie pro prvkovou analýzu archeologických a objektů a dalších předmětů kulturního dědictví.
3. Princip a analytické vlastnosti LIBS a laserové ablace ve spojení s ICP spektrometrií.
4. Využití metod plazmové spektrometrie ve spojení s laserem pro lokální analýzu a mikroanalýzu předmětů kulturního dědictví.
5. Princip a analytické vlastnosti spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP).
6. Časově rozlišená spektrometrie v analyzátoch s laserovou jiskrou (LIBS)
7. Principy infračervené absorpční a Ramanovy spektroskopie, základní výběrová pravidla platná pro infračervená a Ramanova spektra. Informace pro interpretaci vibračních spekter (k přisouzení pozorovaných pásů konkrétním vibračním molekul studovaného vzorku).
8. Možnosti využití metod molekulové spektroskopie při studiu struktury sloučenin a v oblasti studia vzorků získaných z předmětů kulturního dědictví.
9. Základní poznatky o radioaktivitě, druhy záření a jeho vlastnosti, interakce záření s hmotou, dávka a dávkový ekvivalent. Využití radioaktivního záření pro ošetření a konzervování předmětů kulturního dědictví: desinfekce, radiační polymerace, likvidace biologických škůdců apod.). Bezpečná práce při aplikaci radioaktivního záření.
10. Absorpce jaderného záření a její využití v průzkumu předmětů kulturního dědictví. Gama spektrometrie a neutronová aktivační analýza.
11. Difrakce, Braggova rovnice a základní buňka krystalové struktury, monokrystal a mozaicita. Využití pro studium minerálů, detekce pravosti drahých kamenů.
12. Prášková difrakce, příprava vzorku, použití metody pro analýzu mikrokrytalických materiálů v souvislosti s konzervováním-restaurováním předmětů kulturního dědictví.
13. Základy hmotnostní spektrometrie a možnosti jejího využití pro studium vzorků získaných v procesu konzervování-restaurován. Analýzy povrchů (MALDI TOF, SIMS).
14. Chromatografické metody: plynová chromatografie, kapalinová chromatografie, chromatografie na tenké vrstvě, jejich kombinace s hmotnostní spektrometrií.

### **Literatura**

- elektronické zdroje
- studijní e-materiály dodané vyučujícím na výukového cyklu, materiály k provedení praktických úloh

### Předmět 3: Polymery a polymerní materiály

1. Základní pojmy, nomenklatura polymerů. Konfigurace a konformace polymerů.
2. Vlastnosti makromolekulárních látek, střední molekulová hmotnost, polymerizační stupeň, distribuční křivka, metody měření molekulových hmotností polymerů.
3. Rozpustnost polymerů, chemická reaktivita, degradace, síťování, stárnutí a vliv povětrnosti, difúze a permeabilita, toxicita, hořlavost.
4. Vztah mezi strukturou, elektrickými a optickými vlastnostmi plastů. Dielektrická konstanta, elektricky vodivé polymery. Optické vlastnosti polymerů.
5. Termické chování polymerů, teplota skelného přechodu, fyzikální a skupenské stavy, amorfni a krystalické fáze a metody jejich stanovení.
6. Syntéza makromolekulárních látek, charakteristiky stupňových a řetězových polymerizací
7. Polykondenzace: polyestery, polyamidy, fenol-, močovino- a melamino-formaldehydové pryskyřice,
8. Polyadice: polyurethany, epoxidové pryskyřice.
9. Radikálové polymerizace, inhibitory a retardéry, kinetika radikálové polymerizace, gelový efekt, kopolymerizace.
10. Bloková, roztoková, suspenzní a emulzní polymerizace.
11. Kationtová a aniontová polymerizace, iontové kopolymerizace, koordinační stereospecifické polymerizace.
12. Polymery řetězovou polymerizací: polyetylen, polypropylen, polystyren, polyvinylchlorid, polytetrafluoroethylen, polyvinylalkohol, polyvinylacetát, polymethylmethakrylát, atd. (postup výroby, vlastnosti a aplikace).
13. Kopolymery: butadien-styrenový kaučuk, butadienakrylonitrilový kaučuk, houževnatý polystyren, kopolymery styren-akrylonitril, ABS, (postup výroby, vlastnosti a aplikace).
14. Přírodní polymery: polysacharidy: celulóza, škrob, hemicelulózy, lignin, polypreny, přírodní kaučuk, gutaperča, polypeptidy, typy bílkovin.
15. Speciální polymery, tepelně odolné polymery, elektrovodivé polymery, polymery využívané v lékařství, dendrimery, perspektiva využití polymerů.
16. Postavení anorganických a organokovových polymerů mezi ostatními polymery
17. Reakce vedoucí k tvorbě anorganických a organokovových polymerů
18. Polysiloxany, polysilazany, silany, polysilany.
19. Fosfazenové prekurzory pro přípravu polyfosfazenů, polyorganofosfazenů, syntéza, vlastnosti, použití
20. Aditivace plastů. Plniva, plastifikátory a změkčovadla, lubrikanty, stabilizátory, retardéry hoření, barviva, nadouvadla, síťovadla, UV-degradovatelná aditiva.
21. Polymery v konzervátorské-restaurátorské praxi.

#### Literatura

- Allcock, Harry R. *Chemistry and applications of polyphosphazenes*. Hoboken: Wiley-Interscience, 2003. xi, 725 s.
- Interrante, L. V. - Hampden-Smith, M. J. *Chemistry of Advanced Materials, An Overview*. New York: Wiley-VCH, 1998.
- Bruce, D. W. - O'Hare, D. *Inorganic Materials*. Chichester: John Wiley & Sons, 1997.
- B. Meissner, V. Zilvar, *Fyzika polymerů*, SNTL/Alfa 1987
- J. Pouchlý, *Fyzikální chemie makromolekulárních a koloidních soustav*, VŠCHT Praha, 1998
- I. Prokopová, *Makromolekulární chemie*, VŠCHT Praha, 2004
- L. Mleziva, J. Kálal, *Základy makromolekulární chemie*. SNTL/Alfa, 1986
- Elias, Hans-George. *Macromolecules*. Weinheim: Wiley-VCH, 2005, xxxii, 666. *Macromolecules*. Edited by Hans-Georg Elias. Weinheim: Wiley-VCH, 2007. xxviii, 63.
- Elias, Hans-Georg. *Macromolecules*. Weinheim: Wiley-VCH, 2009. xxxiv, 693.
- Elias, Hans-Georg. *Macromolecules*. Weinheim: Wiley-VCH, 2008. xxxiv, 665.
- M.-P. Stevens, *Polymer Chemistry: An Introduction*, Oxford University Press 1999
- M. Kučera, *Makromolekulární chemie. Synthesa makromolekul*, VUTIUM, VUT Brno 1999

- H.-G. Elias, An Introduction to Polymer Science, Weinheim 1997
- P. Munk, Introduction to Macromolecular Science, John Wiley&Sons, 1989