

NÁPLŇ VÝUČBY PREDMETU
„LEKÁRSKA CHÉMIA PRE ZUBNÉ LEKÁRSTVO“
I. ROČNÍK - LETNÝ SEMESTER AK. ROK 2020/2021

1. TÝŽDEŇ

Prednáška: RNDr. L.Andrezálová, PhD.

Prednáška: Chemické zloženie živých systémov. Biogénne prvky.

- zastúpenie biogénnych prvkov v organizme a ich fyziologické funkcie,
- štruktúra a chemické zloženie zubu (anorganické zložky zubu - hydroxylapatit a fluorid vápenatý,
- voľné radikály,
- prvky a ich zlúčeniny významné z toxikologického hľadiska.

Seminár:

Informácia o štúdiu. Vyplnenie evidenčných kariet.

Organizačný poriadok seminárov a laboratórnych cvičení.

Podmienky pre udelenie zápočtu z predmetu a spôsob vykonania skúšky z lekárskej chémie.

Zásady bezpečnosti a ochrany pri práci v chemickom laboratóriu.

2. TÝŽDEŇ

Prednáška: Doc. PharmDr. V. Jakuš. CSc.

Zloženie a fyzikálno-chemické vlastnosti dentálnych materiálov

- keramické, metalokeramické materiály a zubné porcelány
- klasické zubné cementy (zinkoxidfosfátové cementy, zinkoxideugenolové cementy, silikátové cementy, kalciové alkalické cementy) a skloiómerové cementy
- brúsne a leštiace materiály
- zubná sadra a modelovacie materiály (vosky)
- odtlačkové hmoty (silikóny a algináty)
- dentálne zliatiny – kovy (zlato, striebro, meď, platina, paládium, titán) a ich zliatiny, zliatiny ušľachtilých a všeobecných kovov pre pálenie keramiky, oceľ (uhlíková, zliatinová), amalgámové zliatiny (zliatiny kovov s ortuťou), toxicita amalgámu

Seminár:

Fyzikálno-chemické metódy

- spektrofotometria a jej využitie v biochemickom laboratóriu - analytická krivka, molový absorpčný koeficient
- centrifugácia

Stomatologické materiály I

- rozdelenie podľa chemickej podstaty
- keramické materiály (zubné porcelány)
- klasické zubné cementy a skloiómerové cementy
- zliatiny kovov (zliatiny zlata a striebra, ušľachtilé zliatiny, titánové implantáty, náhradné zliatiny, amalgámy)
- dokončovacie a leštiace materiály
- zubná sadra a modelovacie materiály
- odtlačkové hmoty

Praktické cvičenie:

Stanovenie koncentrácie Fe^{2+} iónov v sére pomocou analytickej krivky.

3. TÝŽDEŇ

Prednáška: Doc. PharmDr. V. Jakuš, CSc.

Stomatologické materiály II

Plastické hmoty ako biomateriály, živicové kompozity a kompoméry

- metylmetakrylátové živice, polymetylmetakrylátové živice, epoxidové živice, BisGMA živice, uretándimetakrylátové živice, monoméne systémy dentínových adhezív, monoméne systémy so zosilnenou pevnosťou, výskum a vývoj nových monoménych systémov- eutektické a nezmršťujúce sa monoméry
- kompozitné výplňové materiály, skloiómerové materiály a ich kombinácia, kompoméne materiály (živicové kompozity modifikované polykyselinami)

Biokompatibilita stomatologických materiálov

Disperzné systémy vo vzťahu k organizmu

- pravé, koloidné a hrubodisperzné systémy a ich vlastnosti
- bunka ako koloidný a hrubodisperzný systém

Seminár:

Biogénne prvky

- biogénne prvky ako súčasť dôležitých bioorganických a bioanorganických zlúčenín a ich chemické formy v organizme
- biologický význam iónových foriem biogénnych prvkov. Prvky a ich zlúčeniny významné z toxikologického pohľadu
- biologický význam prechodných prvkov v radikálových reakciách. Reaktívne metabolity odvodené od kyslíka a dusíka.

Stomatologické materiály II

- kompozitné materiály, skloiómerové materiály, kompoméne materiály
- nové materiály v štádiu vývoja
- biokompatibilita stomatologických materiálov
- vzťah prostredia ústnej dutiny a zubov

Praktické cvičenie:

Dôkaz prvkov v amalgámoch.

4. TÝŽDEŇ

Prednáška: Doc. PharmDr. V. Jakuš, CSc.

Chemické reakcie a rovnováhy v živých systémoch

- chemická kinetika a chemická rovnováha chemických a biochemických dejov,
- kyseliny, zásady, pH, tlmivé sústavy, protolytická (acidobázická) rovnováha, udržiavanie pH v organizme,
- význam redoxných dejov,
- rovnováha reakcií zrážacích a komplexotvorných.

Organizmus ako termodynamický systém

- získavanie a premeny energie v biologických systémoch, 1. a 2. zákon termodynamiky,
- význam a prenos voľnej energie, entropia a usporiadanosť biologických systémov.
- makroergické zlúčeniny.

Seminár:

Roztoky

- zloženie a vlastnosti roztokov
- osmotická účinnosť roztokov, osmolarita vnútorného prostredia, biologický význam osmotického i koloidne osmotického tlaku
- osmotická fragilita erytrocytov

Praktické cvičenie:

Sledovanie hypotonickej hemolýzy (osmotickej fragility) erytrocytov.

5. TÝŽDEŇ

Prednáška: Prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD. / RNDr. Z. Országhová, PhD.

Organické zlúčeniny

- štruktúra a biochemicky významné reakcie bioorganických zlúčenín
- vzťah štruktúry, vlastností a biologickej funkcie organických zlúčenín
- toxikologicky významné organické zlúčeniny
- klinicky významné produkty metabolizmu, tvorba ketolátok a močoviny
- organické zložky zuba a slín
- účinné látky v zubnej hygiene

Seminár:

Teória kyselín a zásad

- biochemický význam protolytických reakcií, hodnoty K a pK slabých kyselín a zásad, pH a jeho význam
- tlmivé roztoky, ich zloženie a účinok, kapacita tlmivých roztokov, biochemicky významné tlmivé systémy, acidobázická rovnováha
- princíp merania pH kolorimetricky a potenciometricky
- vplyv pH na tvorbu zubného kazu
- výpočty zloženia, osmolarity a iónovej sily roztokov
- výpočty pH roztokov silných a slabých kyselín, zásad a tlmivých roztokov

6. TÝŽDEŇ

Prednáška: Prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD. / RNDr. Z. Országhová, PhD.

Štruktúra, vlastnosti a biologická funkcia sacharidov

- biochemicky významné reakcie monosacharidov (oxidačno-redukčné, vznik významných esterov, aminosacharidov, deoxysacharidov, kyseliny askorbovej, kyseliny glukurónovej)
- polysacharidy, klasifikácia a štruktúra
- heteroglykány (mukopolysacharidy, glykoproteíny, proteoglykány)
- sacharidy ako rizikový faktor zubného kazu
- vplyv diéty na kvalitu zubného tkaniva

Seminár:

Sviatok

7. TÝŽDEŇ

Prednáška: Doc. RNDr. J. Muchová, PhD. / Prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD.

Štruktúra a biologická funkcia lipidov a ich derivátov

- štruktúra zložených lipidov, glycerofosfolipidy, sfingofosfolipidy, ceramid, glykolipidy - ich biologická funkcia, štruktúra biologických membrán
- kyselina arachidónová a jej oxidačné deriváty, prostaglandíny, štruktúra a biologická funkcia
- stomatologické vosky

Terpény

Steroidy

Seminár:

Organická chémia

- prehľad a chemické vlastnosti charakteristických skupín,
- hlavné typy biochemicky významných reakcií alkoholov, tiolov, chinónov, karbonylových zlúčenín, karboxylových kyselín a ich substitučných a funkčných derivátov,
- organické kyseliny v krvi a moči,
- klinicky významné produkty metabolizmu, tvorba ketolátok a močoviny

8. TÝŽDEŇ

Prednáška: Prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD. / Doc. RNDr. J. Muchová, PhD.

Aminokyseliny (AK) a peptidy

- biochemicky významné reakcie AK
- charakteristika peptidovej väzby, jej vplyv na konformáciu proteínov
- biologicky významné peptidy a polypeptidy (karnozín, anserín, glutatión, proteohormóny, antibiotiká, toxíny)

Proteíny

- fyzikálno-chemické vlastnosti proteínov (elektrické vlastnosti, izoelektrický bod, vysolovanie, denaturácia), biologická funkcia
- koloidné vlastnosti proteínov
- holoproteíny - biologická funkcia
- heteroproteíny - rozdelenie a charakteristika jednotlivých skupín
- štruktúrne proteíny, proteíny krvnej plazmy, hemokoagulačný systém, fibronektín, komplementový systém, proteínové inhibítory
- imunoglobulíny - štruktúra a biologická funkcia
- proteíny spojivového tkaniva – kolagén, elastín, nekolagénne proteíny a proteíny, viažúce vápnik

Seminár + Praktické cvičenie:

Sacharidy

- reakcie monosacharidov (oxidácia, redukcia, metylácia, esterifikácia, reakcie s neoxidujúcimi minerálnymi kyselinami), vznik cyklických foriem monosacharidov detoxikačný význam kyseliny glukurónovej
- deriváty monosacharidov a ich biologický význam
- neenzýmová glykácia proteínov, glykohemoglobín, toxicita glukózy
- oligosacharidy (disacharidy, glykozidová väzba)
- polysacharidy (homopolysacharidy, heteropolysacharidy)

Praktické cvičenie:

Enzýmové stanovenie koncentrácie glukózy v sére.

9. TÝŽDEŇ

Prednáška: Doc. Ing. I. Žitňanová, PhD. / Doc. RNDr. J. Muchová, PhD.

Úvod do enzymológie

Všeobecná charakteristika enzýmov. Mechanizmus pôsobenia enzýmov - vplyv na zníženie aktivačnej energie. Kinetika enzýmových reakcií.

- aktívne (katalytické) miesto enzýmu. Význam apoenzýmu a koenzýmu pri aktivite enzýmov.
- špecifickosť účinku a substrátová špecifickosť
- vplyv faktorov na aktivitu enzýmov
- význam Michaelisovej-Mentenovej (K_m) konštanty pre katalytickú aktivitu enzýmov
- matematické a grafické vyhodnotenie K_m konštanty

Seminár:

Fyzikálno-chemické vlastnosti lipidov a ich uplatnenie pri výstavbe a funkcii biomembrán.

Peroxidácia lipidov membrán.

- Steroidy - základná štruktúra, názvoslovie, rozdelenie podľa funkčného významu a podľa počtu atómov uhlíka
- základné uhľovodíky steroidov (C₁₈ - C₂₉), steroly
- provitamíny a vitamíny D. Žlčové kyseliny, kyselina cholánová. Steroidné hormóny. Mineralokortikoidy a glukokortikoidy. Pohlavné hormóny. Androgény a gynekogény (estrogény a gestagény).

Praktické cvičenie:

Stanovenie celkových lipidov v sére.

10. TÝŽDEŇ

Prednáška: Doc. Ing. I. Žitňanová, PhD. / Doc. RNDr. J. Muchová, PhD.

Aktivácia a inhibícia enzýmov. Premena proenzýmu na aktívny enzým.

- inhibícia kompetitívna, nekompetitívna, akompetitívna a alosterická
- alosterické enzýmy - ich regulačná úloha v metabolizme a funkcii bunky
- indukcia a represia enzýmov - úloha týchto procesov pri regulácii metabolizmu bunky

Klasifikácia enzýmov

- triviálne a systémové názvoslovie

Enzýmy v ústnej dutine, ich funkcia, diagnostický význam

Seminár:

Aminokyseliny, bielkoviny

- štruktúra a fyz.-chem. vlastnosti proteínogénnych AK, amfotérny charakter, izoelektrický bod
- biochemicky významné reakcie aminokyselín (AK), reakcie využívané v diagnostike
- štruktúry a vlastnosti bielkovín (denaturácia, koloidné vlastnosti, izoelektrický bod), ich využitie pri separácii a čistení bielkovín

Praktické cvičenie:

Separácia aminokyselín tenkovrstvovou chromatografiou (TLC).

11. TÝŽDEŇ

Prednáška: Prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD. / Doc. RNDr. J. Muchová, PhD.

Nukleotidy a nukleové kyseliny, nukleoproteíny

- biologicky významné voľné nukleotidy
- chemická modifikácia heterocyklických zásad: oxidácia, hydroxylácia, halogenácia, alkylácia, acylácia

Oxidačný stres - jeho vplyv na štruktúru a funkciu biologicky významných makromolekúl

- pozitívna úloha voľných radikálov v organizme
- antioxidantné systémy v organizme - ich rozdelenie a funkcia v ochrane organizmu pred poškodením reaktívnymi metabolitmi kyslíka

Seminár:

Enzýmy

- klasifikácia enzýmov,
- špecifita enzýmov, príklady substrátovej a účinkovej špecificity
- faktory ovplyvňujúce aktivitu enzýmov (vplyv pH, teploty, koncentrácie enzýmu a koncentrácie substrátu, výpočet a praktický význam Michaelisovej konštanty)
- vyjadrenie aktivity enzýmov, výpočty aktivity enzýmov a z termodynamiky

12. TÝŽDEŇ

Prednáška: Doc. Ing. I. Žitňanová, PhD. / Doc. RNDr. J. Muchová, PhD.

Vitamíny ako biologicky významné živiny a koenzýmové systémy

- vitamíny rozpustné vo vode a v tukoch
- vitamíny, významná súčasť koenzýmov
- vitamíny v nikotínamidových a flavínových koenzýmoch
- koenzýmy prenášajúce skupiny atómov
- antivitamíny

Seminár:

- **aktivácia a inhibícia**, príklady na jednotlivé druhy inhibícií významných v medicíne (kompetitívna, nekompetitívna, akompetitívna a alosterická), vyjadrenie inhibície enzýmovej aktivity graficky.

Praktické cvičenie:

Stanovenie Michaelisovej konštanty laktátdehydrogenázy.

13. TÝŽDEŇ

PITVY

14. TÝŽDEŇ

Náhradné praktické cvičenia. Uznanie výučby a praktických cvičení z predmetu Lekárska chémia pre zubné lekárstvo.

Pripravenosť poslucháčov na seminároch a praktických cvičeniach sa bude kontrolovať formou písomného testu.

LITERATÚRA:

Povinná:

Muchová J. a kol.: Lekárska chémia. Vydavateľstvo UK, Bratislava, 2012, 296 s.

Odporúčaná:

1. **Ferenčík M., Škárka B., Novák M. a Turecký L.:** Biochémia, Slovak Academic Press, s.r.o., Bratislava 2000, 924 s.
2. **Dobrota D. a kol.:** Lekárska Biochémia, Martin, Osveta, 2012, 723 s. Vysokoškolská učebnica
3. **Van Noor, R.:** Introduction to Dental Materials. 2nd ed. London: Mosby, 2002, 298 pp.
4. **Vasudevan D.M. a kol.:** Úvod do všeobecnej a klinicky aplikovanej biochémie, ed. slovenského vydania J. Čársky, Balneotherma s.r.o. Bratislava, 2015, 669 s.

Protokoly:

Protokoly na praktické cvičenia budú zverejnené v MS Teams.