

## KBC/SZZBC Biochemie

*Zkouška bude vyžadovat především znalosti získané v předmětu Pokročilá biochemie, dále z předmětů Biochemie volných radikálů, Enzymologie.*

- 1) Struktura a funkce myoglobinu a hemoglobinu. Alosterický efekty. Bohrův efekt. Vazba ligandů. Vliv 2,3-difosfoglycerátu na funkci hemoglobinu. Přenos O<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub>. Katabolismus hemu. Žlučová barviva. Konjugace a odbourávání bilirubinu. Žloutenka. Metabolismus Fe. Proteiny zapojené do transportu Fe v krvi, vstup Fe z cirkulace do buňky. Regulace hladiny Fe v buňce.
- 2) Funkce trávicího traktu (GIT). Trávicí šťávy (složení, specifikace trávicích enzymů, funkce, enzymová reakce, kterou katalyzují, místo tvorby a působení). Sekretagoga (příklady, místo vzniku a mechanismus jejich účinku). Tvorba HCl. Trávení a vstřebávání živin (proteinů/aminokyselin, sacharidů, lipidů, minerálů - vápník, železo, a vitamínů).
- 3) Lipoproteiny – struktura, klasifikace a funkce, apoproteiny, receptory, enzymy. Apoproteiny - funkce, místo vzniku a jejich výskyt v lipoproteinech. Apoproteiny jako aktivátory a inhibitory enzymů a ligandy receptorů. Receptory lipoproteinů a jejich zapojení do metabolismu lipoproteinů. Transport exogenních a endogenních lipidů v těle.
- 4) Cholesterol a jeho význam. Syntéza cholesterolu a jeho regulace. Syntéza a hydrolýza cholesterol esterů (enzymy a jejich lokalizace). Transport cholesterolu v těle (lipoproteinové částice). Reverzní cholesterolový transport. Hypercholesterolémie. Vylučování cholesterolu.
- 5) Vstup glukosy do buněk, přenašeče (GLUT, SGLT), regulace hladiny krevní glukózy. Inzulin (struktura, syntéza, sekrece, eliminace). Regulace sekrece inzulinu. Inzulinový receptor. Signální kaskáda. Vliv na metabolismus sacharidů a lipidů. Inkretiny. Gliptiny. Úloha inzulinu v transportu glukosy do buněk. Glukagon (struktura, syntéza, eliminace, sekrece). Receptor pro glukagon. Signální kaskáda. Vliv na metabolismus sacharidů a lipidů.
- 6) Biologicky aktivní látky strukturně odvozené z cholesterolu. Vitamin D, syntéza a aktivní formy vitamínu D, biologická funkce. Žlučové kyseliny a soli. Struktura, syntéza (tkáňová lokalizace), klíčový enzym syntézy, jejich funkce a vztah k plazmatické hladině cholesterolu. Žluč. Cholelitiáza. Cholestáza. Mineralokortikoidy a glukokortikoidy, syntéza (tkáňová lokalizace), klíčový enzym, regulace jejich tvorby, mechanismus jejich účinku a deaktivace.
- 7) Syntéza glycerofosfolipidů, intracelulární lokalizace a dvě hlavní cesty jejich tvorby. Syntéza fosfatidylinositolu a jeho funkce a zapojení do signální kaskády. Degradace fosfolipidů (enzymy, osud produktů). Sfgolipidy, ceramidy, glykolipidy.
- 8) Glykoproteiny, struktura, funkce, syntéza O- a N-glykoproteinů a degradace. Intracelulární lokalizace syntézy a degradace, poruchy syntézy a degradace. Glykosaminoglykany. Vlastnosti, základní strukturní jednotky, syntéza, degradace. Intracelulární lokalizace syntézy a degradace, poruchy syntézy a degradace. Proteoglykany.
- 9) Sval – stavba a struktura, typy svalů a jejich funkce. Aktin a myosin. Regulační proteiny. Podstata svalové kontrakce. Typy svalových vláken – energetický metabolismus a jejich význam v kontrakci. Zdroje energie pro svalovou činnost (glykogen, kreatinfosfát, ADP, aminokyseliny, glukosa, mastné kyseliny, ketolátky). Srdeční sval - stavba a struktura. Metabolismus srdečního svalu při normoxii a hypoxii. Biochemické markery poškození srdečního svalu.

- 10) Jaterní funkce – děje specifické pouze pro játra. Ketogeneze. Syntéza močoviny, kreatinu, porfyrinu. Biotransformace endogenních látek a xenobiotik. Metabolismus etanolu. Funkce jater při udržování homeostázy dusíku. Močovinový cyklus. Metabolismus glutaminu.
- 11) Metabolické pochody ve tkáních při hladovění a při nasycení (hepatocyt, adipocyt, myocyt). Funkce jater při udržování energetické homeostázy glukosy a při hladovění/nasycení (sacharidy, lipidy). Změny v metabolismu sacharidů a lipidů při diabetu I a II. Ketogeneze a ketolýza. Rozdíl mezi glykací a glykosylací. Glykované bílkoviny a jejich význam v klinické praxi.
- 12) Imunitní systém. Nespecifická imunita - složky a funkce. Specifická imunita a její složky. Imunoglobuliny – struktura, třídy, funkce. Kooperace specifické a nespecifické imunity při imunitní reakci.
- 13) Hormony. Endokrinní systém. Žlázy s vnitřní sekrecí – charakteristický hormon/y. Klasifikace hormonů podle struktury. Receptory. Signální kaskády a jejich součásti. Katecholaminy (adrenalin, noradrenalin, dopamin). Vlastnosti, funkce, syntéza a degradace (klíčové enzymy). Receptory. Signální kaskáda. Regulace syntézy.  
Hormony štítné žlázy. Syntéza a degradace (klíčové enzymy). Receptor. Signální kaskáda. Regulace syntézy.  
Steroidní hormony. Klasifikace. Tkáňová a intracelulární lokalizace syntézy a degradace, klíčové enzymy biosyntézy a degradace. Transport krví k cílovým tkáním. Regulace tvorby steroidních hormonů. Signální kaskáda steroidních hormonů. Biologický účinek. Poruchy tvorby steroidních hormonů.
- 14) Pojivová tkáň. Proteiny extracelulární matrix. Kolagen a elastin, struktura, syntéza. Poruchy syntézy. Metaloproteinasy a elastasa. Kost. Složení – buňky, organická matrix, kostní minerál. Osteosyntéza. Osteolýza. Přestavba kosti. Metabolické markery a poruchy kostního metabolismu.
- 15) Reaktivní formy kyslíku (ROS) – superoxidový anion radikál, hydroxylový radikál, peroxid vodíku. Chemické vlastnosti a reaktivita, buněčná lokalizace, mechanismy vzniku. Odbourávání ROS - neenzymové a enzymové mechanismy antioxidačního systému.
- 16) Reaktivní formy dusíku (RNS) – oxid dusnatý, peroxydusitan, S-nitrosothioly. Enzymové a neenzymové mechanismy produkce NO, metabolismus dusitanů a dusičnanů. Biologický účinek. Odbourávání RNS - neenzymové a enzymové mechanismy, lapače NO. Reaktivní formy síry – mechanismy vzniku, signální dráhy, biologický význam produkce a metabolismu sulfanu.
- 17) Redoxní signalizace a redoxní regulace biochemických procesů – základní principy a mechanismy, redoxom a redoxomika. Posttranslační modifikace proteinů působením volných radikálů – oxidace, nitrosace a nitrace proteinů, persulfidace. Modifikace lipidů – oxidace, peroxidace a nitrace mastných kyselin. Oxidace a nitrace složek nukleových kyselina a volných nukleotidů.
- 18) Reaktivní formy kyslíku a dusíku v imunitním systému živočichů a rostlin. Významné patologické procesy spojené s narušenou regulací hladiny volných radikálů - zánět, kardiovaskulární a neurodegenerativní choroby, astma, nádorová onemocnění.
- 19) Enzymová aktivita: fyzikální a chemické vlastnosti, uchovávání enzymů. Faktory reakčního prostředí: vliv pH (princip, experimentální stanovení), vliv teploty (charakterizace, grafické hodnocení, Arrheniova rovnice, teplotní kvocient), iontová síla, složení pufrů. Zásady kinetických studií a metody stanovení enzymové aktivity.

- 20) Enzymová kinetika dle teorie Michaelise a Mentenové: odvození kinetické rovnice, Michaelisova konstanta, limitní rychlost, číslo přeměny, enzymové jednotky, experimentální stanovení  $K_M$ ,  $V_{lim}$ . Srovnání enzymů z pohledu kinetiky.
- 21) Regulace enzymové aktivity na úrovni buňky: koncentrace substrátu, koenzymu, zpětná inhibice produktem, allosterie (příklady z obecného metabolismu), kovalentní modulace, kompartmentace. Regulace hladiny enzymu (transkripce, translace), postranlační modifikace.
- 22) Inhibice: ireverzibilní, reverzibilní (kompetitivní, nekompetitivní, akompetitivní, směsná), částečná, úplná, inhibice substrátem, produktem, sebevražedné substráty, allosterická inhibice. Inhibiční konstanty a jejich experimentální stanovení.