

# OBOROVÁ RADA LÉKAŘSKÁ BIOFYZIKA

Otázky pro doktorandy pro státní doktorskou zkoušku z Lékařské biofyziky

## Obecná biofyzika

1. Struktura elektronového obalu atomu
2. Magnetický moment elektronu
3. Magnetické vlastnosti atomového jádra
4. Princip hmotnosti spektrometrie
5. Síly působící mezi molekulami
6. Gibbsovo fázové pravidlo, fázový diagram
7. Elektrické vlastnosti koloidů
8. Koligativní vlastnosti roztoků
9. Význam osmotického tlaku pro výměnu vody v kapilárách
10. Fyzikální zákony významné pro dynamiku krevního oběhu
11. Termodynamické stavové funkce
12. Chemický potenciál
13. Extinkce, Lambert-Beerův zákon
14. Emisní a absorpční spektrální analýza
15. Zvětšení a rozlišovací schopnost optického mikroskopu
16. Princip elektronového mikroskopu
17. Principy detekce ionizujícího záření, selektivní a integrální detekce záření  $\gamma$
18. Princip spektrometrie záření  $\gamma$
19. Metody osobní dozimetrie, expozice a dávka záření
20. Chyby měření, prokládání diskrétních měřených hodnot spojitou funkcí, metoda nejmenších čtverců
21. Fyzikální vlastnosti ultrazvukových vln
22. Fyzikální principy využití ultrazvuku v diagnostice
23. Princip NMR
24. Osmotický tlak, osmotická práce ledvin
25. Difúze
26. Aktivní a pasivní transport buněčnou membránou
27. Donnanova rovnováha na buněčné membráně
28. Princip funkce laseru
29. Elektrochemický potenciál, klidový membránový potenciál
30. Účinky elektrického proudu
31. Elektrodiagnostické metody
32. Absorpce rtg. záření
33. Princip počítačové tomografie
34. Biologické účinky rtg a  $\gamma$ -záření, dávka záření, dávkový ekvivalent
35. Radioaktivní rozpad, fyzikální, biologický a efektivní poločas
36. Deterministické účinky ionizujícího záření
37. Stochastické účinky ionizujícího záření
38. Diagnostika akutní nemoci z ozáření

**39. Léčba akutní nemoci z ozáření**

**40. Vztah fyzikálních vlastností světelného záření na jeho biologickém účinku**

**Doporučená literatura:**

Ivo Hrazdira, Vojtěch Mornstein: Lékařská biofyzika a přístrojová technika. Neptun 2004, ISBN-10: 80-902896-1-4

Vojtěch Mornstein, Ivo Hrazdira, Aleš Bourek: Lékařská fyzika a informatika. Neptun 2007, ISBN-13: 978-80-86850-02-3

Ivo Hrazdira, Vojtěch Mornstein, Jiřina Škorpíková: Základy biofyziky a zdravotnické techniky. Neptun 2006, ISBN-10: 80-86850-01-3

Navrátil, Leoš; Rosina, Jozef a kolektiv: Medicínská biofyzika, Grada, 2005, s. 524, ISBN: 978-80-247-1152-2

**Fyziologie**

1. Buňka - složení
2. Iontové kanály
3. Tělní tekutiny
4. Nervový systém - stavba, funkce
5. Klidový a akční potenciál
6. Synapse
7. Svalstvo - stavba, funkce
8. Kosterní svalstvo
9. Hladké svalstvo
10. Funkční anatomie srdce
11. Činnost srdce, EKG křivka
12. Řízení srdeční činnosti
13. Oběh krve - funkční anatomie
14. Složení krve
15. Hemoglobin
16. Červené krvinky
17. Destičky
18. Krevní skupiny
19. Lymfatický systém
20. Bílé krvinky
21. Imunitní systém
22. Dýchací cesty
23. Transport plynů
24. Regulace dýchání
25. Ledviny
26. Acidobazická rovnováha
27. Vnitřní prostředí CNS

28. Hematoencefalická bariéra
29. Funkční stavy CNS a bioelektrická aktivita
30. Integrační funkce CNS

#### Doporučená literatura:

1. Lékařská fyziologie - Otomar Kittnar a kolektiv (Grada, 2011)
2. [Elektronická učebnici Fyziologie](#)
3. Lékařská fyziologie (Grada-Avicenum, Praha 1994, reedice 1996,1999,2003)
4. Základy lékařské fyziologie – M. Langmeier a kol. (Grada 2009) – blíže [zde](#)
5. Atlas fyziologických regulací – O. Kittnar, M. Mlček (Grada Publishing,2009)
6. Atlas fyziologie člověka – S.Silbernagl, A. Despopoulos (Grada 1993)
7. Základy neurověd – J. Mysliveček a kolektiv (Triton 2009), 2. Opravené a přepracované vydání

#### Biochemie

1. Glykolýza
2. Glukoneogeneze
3. Pentozový cyklus
4. Cyklus kyseliny citronové
5. Dýchací řetězec
6.  $\beta$ -oxidace mastných kyselin
7. Přeměna aminokyselin
8. Energetický metabolismus svalu
9. Membrány
10. Transport látek (voda, ionty, organické molekuly)
11. Metabolismus N-acetylaspartátu
12. Metabolismus kreatinu a fosfokreatinu
13. Metabolismus sloučenin cholinu, nejdůležitější cholinové sloučeniny
14. Metabolismus inositolů
15. Metabolismus nejdůležitějších neurotransmiterů
16. Metabolismus laktátu
17. Metabolismus glukózy
18. Metabolismus fenylalaninu
19. Metabolismus ATP, ADP, AMP
20. Úloha anorganického fosfátu v metabolismu

#### Doporučená literatura:

MATOUŠ, Bohuslav. *Základy lékařské chemie a biochemie*. 1. vyd. Praha: Galén, c2010, xv, 540 s. ISBN 978-80-7262-702-8.

PRŮŠA, Richard a kol. *Errata k učebnici Matouš, B: Základy lékařské chemie a biochemie.*

MURRAY, Robert K. *Harperova biochemie*. 4. čes. vyd. Jinočany: Nakladatelství a vydavatelství H&H, c2002, 872 s. ISBN 80-731-9013-3.

ALBERTS, Bruce. *Základy buněčné biologie: úvod do molekulární biologie buňky*. 2. vyd. Překlad Arnošt Kotyk, Bohumil Bouzek, Pavel Hozák. Ústí nad Labem: Espero Publishing, c1998, 630 s. ISBN 80-902-9062-0.

KOOLMAN, Jan a Klaus-Heinrich RÖHM. *Barevný atlas biochemie*. 1. české vyd. Praha: Grada, 2012, 498 s. ISBN 978-802-4729-770.

### Magnetická rezonance

1. Rezonanční podmínka, magnetický moment, gyromagnetický poměr
2. Blochovy rovnice, tvar signálu
3. Intenzita signálu
4. Pulsní NMR spektroskopie
5. Fourierova transformace
6. NMR spektrum, definice chemického posunu, standardizace
7. Relaxační čas  $T_1$
8. Aditivita relaxačních časů a základní příspěvky k relaxačním mechanismům
9. Relaxační čas  $T_2$
10. NOE
11. MR tomograf a MR spektrometr, rozdíly v konstrukci, základní konstrukční schéma
12. Typy cívek používaných v MR spektroskopii
13. Citlivost NMR měření, poměr signál šum při měření spekter a možnosti jeho zvyšování
14. Rozlišovací schopnost NMR spektrometru
15. Princip MR zobrazování a porovnání MR zobrazování a MR spektroskopie
16. K-prostor v MR zobrazování a MR spektroskopii
17. In vivo MR spektroskopie - její rozdíl od vysoko rozlišující NMR
18. Metody spinového a stimulovaného echa v in vivo MR spektroskopii
19. Metoda povrchových cívek
20. Metoda „single voxel“
21. Metoda „spektroskopického zobrazování“
22. Metody potlačení signálu vody ( $T_1$ , selektivní pulsy, postprocessing)
23. Metody zpracování spektra - klasický postup - (ZE,EM,FT,PH,BL,FIT)
24. Metody zpracování MR spektra ve frekvenční a časové doméně
25. Základní metabolity sledované  $^1\text{H}$  MR spektroskopii
26. Základní metabolity sledované  $^{31}\text{P}$  MR spektroskopii
27. Základní metabolity sledované  $^{13}\text{C}$  MR spektroskopii
28. Metody zjišťování absolutních koncentrací  $^1\text{H}$  MRS
29. Metody zjišťování absolutních koncentrací  $^{31}\text{P}$  MRS
30. Vyšetřovací protokol in vivo MR spektroskopie

### **Doporučená literatura:**

- [1] LIANG, Z. Principles of Magnetic Resonance Imaging: A Signal Processing Perspective. New York: IEEE Press, 2000.
- [2] BERGER, S., BRAUN, S. 200 and More NMR Experiments: Practical Course. Wiley-VCH, 2002.
- [3] HUETTEL, S. A., SONG, A. W., MCCARTHY, G. Functional Magnetic Resonance Imaging, Second Edition, Sinauer Associates, Inc., 2009. ISBN 978-0-87893-286-3.
- [4] KUPKA K, a kol. Nukleární medicína, učební text, P3K, Příbram 2007, ISBN 978-80-903584-9-2
- [5] [www.sweb.cz/AstroNuklFyzika](http://www.sweb.cz/AstroNuklFyzika)
- [6] SEIDL Z, VANĚČKOVÁ M. Magnetická rezonance mozku, míchy a páteře. Grada 2007. ISBN 978-80-247-1106-5
- [7] VANĚČKOVÁ M, SEIDL Z. Magnetická rezonance a roztroušená skleróza mozkomíšní. Mladá Fronta 2010. ISBN 978-80-204-2182-1