



### Užitečné odkazy

#### Zkouškové otázky

- Vypracované otázky z patobiochemie 1 - dědičné metabolické poruchy (1. LF UK, VL)
- Vypracované otázky z klinické biochemie (1. LF UK, VL)
- Vypracované otázky z biochemie (1. LF UK, VL, ÚLBLD) pro Ústav lékařské biochemie a laboratorní diagnostiky (<https://ulbld.lf1.cuni.cz/>)
- Vypracované otázky z biochemie (1. LF UK, VL, ÚBEO) pro Ústav biochemie a experimentální onkologie (<https://ubeo.lf1.cuni.cz/cesky.htm>)

#### Praktická cvičení

- Portál: Praktická cvičení z biochemie

#### Pracoviště

- Ústav lékařské biochemie a laboratorní diagnostiky 1. LF UK a VFN (<https://ulbld.lf1.cuni.cz/vyucovane-predmety>)
- Ústav biochemie a experimentální onkologie 1. LF UK (<https://ubeo.lf1.cuni.cz/>)
- Ústav dědičných metabolických poruch 1. LF UK a VFN (<https://udmp.lf1.cuni.cz/>)
- Ústav lékařské chemie a biochemie 2. LF UK (<http://stary.lf2.cuni.cz/Ustavy/biochemie/>)
- Ústav klinické biochemie a patobiochemie FN Motol a 2. LF UK (<http://stary.lf2.cuni.cz/Ustavy/ukbp/>)
- Ústav biochemie, bun. a mol. biologie - oddělení biochemie 3. LF UK (<http://old.lf3.cuni.cz/chemie/>)
- Ústav biochemie a pathobiochemie FNKV a 3. LF UK (<https://www.fnkv.cz/?show=kliniky&menu=2&oddeleni=16/>)
- Ústav lékařské biochemie LF UK v Hradci Králové (<https://www.lfhk.cuni.cz/chemie/>)
- Ústav lékařské chemie a biochemie LF UK v Plzni (<http://www.lfp.cuni.cz/biochemie/>)
- Biochemický ústav LF MU (<http://www.med.muni.cz/biochem/katedra.html/>)
- Ústav lékařské chemie, biochemie, klinické biochemie a LABMED LF UPJŠ (<http://www.lf.upjs.sk/chembio/>)
- Ústav lékařské chemie a biochemie LF UP (<http://medchemnew.upol.cz/profil/>)
- Ústav lékařské biochemie JLF UK (<https://www.jfmed.uniba.sk/index.php?id=2055>)
- Ústav lékařské chemie, biochemie a klinické biochemie LF UK (<https://www.fmed.uniba.sk/index.php?id=chemia>)
- Ústav chemie, klinické biochemie a laboratorní medicíny LF SZU (<http://www.szu.sk/index.php?id=100&menu=56&kgid=129&idpart=4&idp=2>)

#### Poznávačka a mnemotechnické pomůcky k učení

- Procvičování chemických vzorečků
- Mnemotechnické pomůcky do biochemie

#### Externí odkazy

MEFANET portál Lékařská chemie a biochemie (<http://portal.mefanet.cz/disciplina-4-lekarska-chemie-a-biochemie.html>)

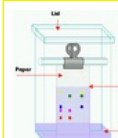
- Průša, R. a kol.: *Errata k učebnici MATOUŠ, B.: Základy lékařské chemie a biochemie* (<https://ulbld.lf1.cuni.cz/errata-k-ucebnici-matous-b-zaklady-lekarske-chemie-a-biochemie>)
- Procvičování výpočtů (stechiometrie a pH) (<https://dl1.cuni.cz/course/view.php?id=87>) - přístupné pro studenty Univerzity Karovy, vyžaduje přihlášení jako do SIS
- Elektroforéza (<https://el.lf1.cuni.cz/p60692400/>)
- Diabetes mellitus (<https://el.lf1.cuni.cz/diabetes/>)
- Návosloví IUPAC (<http://www.sbcs.qmul.ac.uk/iupac/>) (anglicky)
- Barevný atlas biochemie (<https://medone-education.thieme.com>) (anglicky, přístupné ze sítě 1. LF UK / vzdálený přístup (<http://ezproxy.is.cuni.cz/login?url=https://medone-education.thieme.combookshelf/>))
- Nicholson Animaps (<http://www.iubmb-nicholson.org/animations.html>) (anglicky) - animovaná schémata k nejvýznamnějším biochemickým reakcím
- Metabolické dráhy ([https://www.sigmaaldrich.com/img/assets/4202/MetabolicPathways\\_updated\\_02\\_07.pdf](https://www.sigmaaldrich.com/img/assets/4202/MetabolicPathways_updated_02_07.pdf)) (anglicky) - známá Nicholsonova nástěnná mapa metabolických drah
- Vrozené poruchy metabolismu ([http://www.sigmaaldrich.com/etc/medialib/docs/Sigma/General\\_Information/inborn\\_errors\\_chart.Par.0001.File.tmp/inborn\\_errors\\_chart.pdf](http://www.sigmaaldrich.com/etc/medialib/docs/Sigma/General_Information/inborn_errors_chart.Par.0001.File.tmp/inborn_errors_chart.pdf)) (anglicky) - obdobná mapa s doplněním údajů o nejčastějších vrozených poruchách metabolismu
- Encyklopedie laboratorní medicíny pro klinickou praxi (<http://www.eqa.cz/encyklopedie/>) - je nutná registrace (zdarma)
- Kardiomarkery (<https://el.lf1.cuni.cz/kardio/>)
- Nebílkovinné dusíkaté látky (<https://el.lf1.cuni.cz/nebilkovinydusiky/>)
- Základy DNA diagnostiky (<https://mefanet-motol.cuni.cz/clanky.php?aid=76>)

### Techniky a metody

#### Mechanické operace, měření objemů a odměrná analýza

Práce s roztoky • Měření objemů • Automatické pipety • Pipetování • Odměrná analýza • Bod ekvivalence • Příprava odměrných činidel • Filtrace • Centrifugace

#### Separační techniky



Chromatografie • Chromatografie na tenké vrstvě • Gelová permeační chromatografie • Radiochromatografie • Elektroforéza • Elektroforéza bílkovin v séru • Elektroforéza nukleových kyselin • DGGE

#### Elektrochemie a měření pH

#### Ostatní



Elektrochemie • Elektrodové děje • Elektrodový potenciál • Standardní vodíková elektroda • Elektrochemický potenciál • Konduktometrie • pH • Měření pH • pH-metrie • Skleněná elektroda • Titrační křivka

### Optické metody



Spektrofotometrie • Spektrofotometr • Barevnost látek • Absorbance • Transmittance • Kyveta • Warburgův optický test • Turbidimetrie a nefelometrie • Luminiscenční metody • Fluorimetrie a spektrofluorimetrie • Luminimetrie • Plamenová emisní fotometrie • Atomová absorpční fotometrie • Polarimetrie



Analytická chemie • Biuret • Biuretová reakce • Bunsenův kahan • Chemicky řízené iontové kanály • Coomassie brilliant blue G 250 • Hefestin • Imunochemické metody • Kvalitativní analýza prvků důležitých z hlediska biologie a toxikologie • Mechanicky aktivované kanály • Pyrogallolová červeň • Rentgenová difrakční analýza • Roztok • Silikagel • Tollensova zkouška

## Základy chemie

### Základy

Stavba hmoty:

- Atom • Periodická soustava prvků

Biofyzikální chemie:

- Avogadrova konstanta
- Elektrochemická rovnováha
- Chemická rovnováha
- Intracelulární transport
- Koncentrace
- Látková koncentrace
- Osmolalita
- Osmotický tlak
- Termodynamika a kinetika
- Součin rozpustnosti: Součiny rozpustnosti iontových sloučenin • Přibližné rozpustnosti iontových sloučenin

Chemické vazby a základy chemických reakcí:

- Amfipatický charakter molekul
- Chemická vazba
- Chemické reakce
- Iontová vazba
- Indukční efekt
- Orbital • Hybridizace • Elektronegativita
- Reakce
- Reakční rychlost
- Redoxní potenciál
- Redoxní potenciál (FBLT)
- Srážecí reakce

Vlastnosti vybraných sloučenin významných v medicíně:

- Arsen • Kyselina trihydrogenfosforečná
- Dusík
- Chemické vlastnosti hlavních biogenních prvků
- Voda: Fyzikální a chemické vlastnosti vody • Poruchy metabolismu vody • Voda v organismu
- Kyslík • Názvosloví anorganických sloučenin síry • Oxidy dusíku • Oxidy síry • Oxidy uhlíku
- Komplexní

### Organika

- Alkoholy a fenoly
- Bílkoviny
- Esenciální mastné kyseliny
- Esenciální a postradatelné aminokyseliny
- Fosfolipidy
- Heterocyklické sloučeniny vonné (1. LF UK, NT)
- Sfingolipidy
- Glykosylace
- Karbonylové sloučeniny
- Karboxylové kyseliny
- Ketolátky
- Kyselina močová
- Mastné kyseliny
- Metabolismus (FBLT)
- Nejvýznamnější chemické reakce v metabolismu
- Pyrimidiny
- Reakce a deriváty monosacharidu, disacharidy, O- a N- glykosidová vazba, příklady
- Regulace ketogeneze
- Žlučové kyseliny

### Kyseliny a zásady

- Acidobazické indikátory • Bromtymolová modř • Etylster tetrabromfenolftaleinu • Fenolová červeň
- Amfolyty
- Báze
- Acidobazické reakce
- Hemoglobin jako pufr
- Hendersonova-Hasselbalchova rovnice
- Bikarbonátový pufr
- pH soli
- Pufr
- Pufrý
- Teorie kyselin a zásad: pH silných kyselin a zásad • pH slabých kyselin a zásad
- Vztahy mezi acidobazickou rovnováhou a ionogramem

## Sloučeniny

### Sloučeniny

- 7-dehydrocholesterol
- Acetaldehyd
- Acetyl-CoA
- Acetylcholin
- Adenosintrifosfát
- Alfa-1-mikroglobulin
- Alfa-1-mikroglobulin
- Arsenazo III
- Azaauracil
- Beta-2-mikroglobulin
- Bromouracil
- cAMP
- Dichlorbenzondiazoniumtetrafluorborát
- DMSA
- Dusičnan stříbrný
- Ethidumbromid
- Fosfatidylcholin
- Fosfomolybdenan amonný
- GABA
- Galaktitol
- Guanosintrifosfát
- High Density Lipoprotein
- Hybridizace
- Kolcemid
- Kreatin
- Kumenhydroperoxid
- Kyselina 5-aminolevulová
- Kyselina acetocetová
- Kyselina arachidonová
- Kyselina askorbová
- Kyselina orotová
- Kyselina pangamová
- Kyselina sulfosalicylová
- Lecitincholesterolacyltransferáza
- Lipoprotein (a)
- Morfin
- Nikotin
- Nikotinamidadenindinukleotid
- Nitroprusid sodný
- Nitrotetrazoliová modř
- Polycyklické aromatické uhlovodíky
- Polystyren
- Polyvinylpyrolidon
- Proteináza K
- Resveratrol
- S100
- Taurin
- Tetrametylbenzidin
- Thiamin pyrofosfát
- Xantinoxidáza

### Hormony

- ADH • Endorfiny • Estrogeny • Erythropoetin • Gestageny • Glukagón • Glukokortikoidy • Choriový gonadotropin • Inzulin • Kalcitriol • Katecholaminy • Kortizol • Noradrenalin • Prostaglandiny • Renin-angiotenzin-aldosteronový systém • Růstový hormon obecně, sekrece, poruchy •

### Vitaminy

- Vitaminy rozpustné v tucích: Vitamin A • Vitamin D • Vitamin D • Vitamin D a onemocnění parodontu • 1,25-dihydrocholecalciferol • Vitamin K
- Vitaminy rozpustné ve vodě: Biotin • Kyselina pantothenová • Niacin • Riboflavin • Thiamin • Vitamin B<sub>12</sub> • Vitamin B<sub>6</sub> • Vitamin C

### Hygiena

- Benzalkonium chlorid
- Chloramin B
- Chlorhexidin
- Dezinficiencia a antiseptika
- Dodecylsírán sodný
- Guajakol
- Persteril
- Polyvinylpyrolidon
- Tenzid
- Thimerosal

### Stavební složky

- Aminokyseliny • Alanin • Arginin • Cystein • Fenylalanin • Glycin • Kyselina asparagová • Kyselina glutamová • Leucin • Lysin • Methionin • Prolin • Pyrrolyzin • Serin • Threonin • Tryptofan • Tyrozin • Valin
- Další významné deriváty aminokyselin
- Důležité reakce aminokyselin
- Tvorba neesenciálních aminokyselin v lidském těle

- sloučeniny:
- Koordinačně kovalentní vazba •
- Koordinační reakce •
- Ligand
- Oxid dusnatý (FBLT)
- Příklady anorganických sloučenin významných v medicíně a toxikologii
- Těkavé látky

## Enzymy

- Enzymy
- Fosfolipázy •
- Fosfolipáza A
- Fyzikálně-chemické vlivy působící na činnost enzymů
- Glutathion
- Koenzymy •
- NADH • FAD •
- Koenzym Q •
- Koenzym A
- Názvosloví a klasifikace enzymů
- Názvosloví enzymů (FBLT)
- Mechanismus účinku enzymů
- Modulace aktivity již existujícího enzymu
- Oxidoredukční enzymy
- Regulační enzymy
- Specifita enzymů
- Stanovení enzymové aktivity
- Struktura enzymu
- Inhibice enzymů
- Izoenzymy a izoformy enzymů
- Interakce substrátu a enzymu
- Kofaktory enzymů
- Allosterická regulace enzymové aktivity

Testosteron • Estradiol

- Protein
- Cholesterol
- Eikosanoidy
- Gangliosidy
- Glycerol
- Glykoproteiny
- Glykované proteiny
- Haptoglobin
- Hem
- Hemoglobin
- Lipoproteiny
- Mukopolysacharidy
- NANA
- Plazmatické bílkoviny/přehled
- Pyruvát
- Sacharidy

## Metabolismus

- Přehled energetického metabolismu
- Regulace jednotlivých metabolických drah (FBLT)
- Regulace metabolických drah na úrovni buňky
- Selektivní transport

### Srdce energetického metabolismu

- Citrátový cyklus
- Dýchací řetězec
- Elektronový transportní řetězec
- Energetický metabolismus
- Kompartimentace metabolických dějů
- Kompartimentace metabolických drah
- Kompartimentace metabolických drah (FBLT)
- Makroergní sloučeniny, fosforylace na substrátové úrovni, pohon endergonních reakcí
- Metabolismus
- Meziprodukty energetického metabolismu
- Přehled sacharidů
- Přeměna glukózy na kyselinu glukuronovou
- Přenos elektronů
- Reduktivní karboxylace
- Regulace Krebsova cyklu
- Regulace metabolických drah
- Reakce Krebsova cyklu
- Syntéza biologických polymerů
- Ukládání energie v buňce
- Tvorba ketolátů
- Bioenergetika buňky (úvod)
- Bioenergetika buňky
- Krebsův cyklus (FBLT)
- Dýchací řetězec a tvorba ATP
- Katabolické reakce

### Proteiny

- Degradace proteinů na proteazomech
- Degradace proteinů
- Deubikvitinace
- Glukóza-alaninový cyklus
- Inhibitory proteazomu: Historie, Studie, 2. generace, Antabus
- Močovinový cyklus
- Metabolismus AMK skupiny pyruvátu a oxalacetátu
- Metabolismus aminokyselin
- Metabolismus aromatických aminokyselin
- Proteazom
- Ubikvitin-proteazomový systém a historie jeho objevu
- Ubikvitinace
- Základní biogenní aminy

### Nukleové kyseliny, steroidy, xenobiochemie

- Alkohol
- Biosyntéza nukleových kyselin a proteosyntéza v mitochondriích
- Biosyntéza nukleových kyselin
- Biotransformace
- Etanol
- Intoxikace alkoholu
- Metabolismus nukleotidů
- Steroidní hormony
- Syntéza steroidních hormonů
- Základní reaktivní formy kyslíku a dusíku

Sacharidy

- Diabetes mellitus
- Fruktóza
- Fruktóza - metabolismus
- Glukoneogeneze
- Glykémie a její stanovení
- Glykogen
- Glykolýza
- Klasifikace a struktura sacharidů
- Metabolismus glykogenu
- Neinvazivní měření glykémie
- Orální glukózový toleranční test
- Pentosový cyklus
- Pyruvátdehydrogenáza
- Regenerační (neoxidační) fáze pentózového cyklu
- Regulace pentózového cyklu
- Škrob
- Tvorba glukózy
- Pentózový cyklus, metabolismus fruktózy, galaktózy a kyseliny glukuronové
- Warburgův efekt

Lipidy

- Aceton
- Cholesterol
- Karnitin
- Karnitinový transportní systém
- Klasifikace a struktura lipidů
- Lipidy jako zdroj energie
- Metabolismus lipidů a lipoproteinů
- Odbourávání lipidů a metabolismus ketoláték
- Oxidativní fáze pentózového cyklu
- Oxidace mastných kyselin s lichým počtem uhlíků
- Oxidace nenasycených mastných kyselin
- Primární smíšené hyperlipidemie
- Reakce lipidů
- Regulace beta-oxidace mastných kyselin
- Regulace syntézy cholesterolu
- Tvorba mastných kyselin a triacylglycerolů
- β-oxidace

Články z oboru molekulární biologie

Základy molekulární biologie	Struktura nukleových kyselin
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Genetický kód •Struktura DNA • RNA (mRNA • rRNA • tRNA)</li><li>▪ Replikace DNA • Transkripce • Posttranskripční úpravy • Translace • Translace u eukaryot • Translace u prokaryot • Posttranslační úpravy a targeting proteinů</li><li>▪ Chaperony • Kaspázy • Proteasomy • Restriktázy • Reverzní transkriptáza</li><li>▪ Polymerázová řetězová reakce • Základní techniky práce s tkáňovými kulturami • Identifikace buněk • Izolace buněk • Buněčná signalizace • Signalizace NO</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bakteriální chromozom • Eukaryotické chromosomy • DNA mitochondrií</li><li>▪ Metody sekvencování • Interakce DNA s proteiny • Histon • Rekon • Topologie DNA</li><li>▪ Struktura nukleových kyselin (Nukleotid • Primární struktura nukleových kyselin • Sekundární struktura DNA • Sekundární struktura RNA • Základní složky nukleových kyselin)</li><li>▪ Štěpení nukleové kyseliny hydrolýzou • Denaturace nukleových kyselin, molekulární hybridizace • Thymin</li></ul>
Uchování a exprese genetické informace	Základy DNA diagnostiky
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Biochemie genového inženýrství (Dělení fragmentů DNA elektroforézou • Identifikace restričních fragmentů • Pomnožení a exprese izolovaného genu v hostitelské buňce • Syntéza umělé DNA • Štěpení DNA • ) • DNA čipy</li><li>▪ Biochemie virů (Interferony • Reprodukce DNA virů • Reprodukce RNA virů)</li><li>▪ Posttranslační úpravy a targeting proteinů (Posttranslační glykosylace proteinů • Receptorem zprostředkovaná endocytóza • Rozhodovací mechanismus k destrukci nefunkčních proteinů • Signální sekvence polypeptidu, volné a vázané ribozómy • Targeting jaderných proteinů • Targeting mitochondriálních proteinů • Targeting nezávislý na glykosylaci proteinů • )</li><li>▪ Řízení genové exprese a proteosyntézy u prokaryot • Řízení genové exprese a proteosyntézy • Řízení genové exprese a proteosyntézy u eukaryot</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Izolace DNA</li><li>▪ Polymerasová řetězová reakce</li><li>▪ Elektroforéza nukleových kyselin</li><li>▪ Polymorfismus délky restričních fragmentů (RFLP)</li><li>▪ Vyhledávání mutací</li><li>▪ Polymorfismus konformace jednoduchých řetězců (SSCP) • DGGE a TGGE • Heteroduplexová analýza</li><li>▪ Denaturace nukleových kyselin, molekulární hybridizace</li><li>▪ Southernův blotting</li><li>▪ Selenocystein a pyrrolyzin</li></ul>

Kapitoly z knihy **ŠTÍPEK, S.: Stručná biochemie uchování a exprese genetické informace:** [ukázat]

**Struktura nukleových kyselin:** Základní složky nukleových kyselin • Primární struktura nukleových kyselin • Řetězec nukleové kyseliny lze štěpit neenzymovou nebo enzymovou hydrolýzou • Metody sekvencování • **Sekundární a vyšší struktura nukleových kyselin:** Sekundární struktura DNA • Denaturace a reasociace řetězců nukleových kyselin, molekulární hybridizace • Sekundární struktura RNA • Topologie DNA; • Interakce DNA s proteiny, struktura chromosomu • Bakteriální chromosom • Eukaryotické chromosomy • DNA mitochondrií

**Biosyntéza nukleových kyselin:** Replikace DNA • Transkripce

**Biosyntéza polypeptidového řetězce - translace:** Transferové RNA (tRNA) • Aktivace aminokyselin, syntéza aminoacyl-tRNA • Funkce ribozómů v translaci • Translace u prokaryotů • Struktura ribozómů • Inicie translace • Elongace peptidů • Terminace translace • Inhibitory bakteriální translace • Translace u eukaryotů • Struktura ribozómů • Inicie eukaryotické translace • Elongace eukaryotické translace • Terminace eukaryotické translace •

Inhibitory eukaryotické translace

### **Genetický kód**

#### **Biosyntéza nukleových kyselin a proteosyntéza v**

**mitochondriích:** Replikace mitochondriální DNA • Mitochondriální transkripce • Mitochondriální translace

**Řízení genové exprese a proteosyntézy:** Řízení genové exprese a proteosyntézy u prokaryot • Regulace na úrovni transkripce • Regulace sigma-faktory • Jacobův-Monodův operonový model • Regulační význam cAMP u bakterií • Variace operonového řízení genů • Tryptofanový a arabinosový operon • Řízení terminace transkripce • Regulace bakteriální proteosyntézy na úrovni translace • Řízení genové exprese a proteosyntézy u eukaryot • Regulace na úrovni uspořádání genů • Regulace na úrovni transkripce • Regulace posttranskripčních úprav pre-mRNA • Regulace na úrovni translace • Řízení rychlosti degradace mRNA • Regulace funkce proteinu kotranslačními a posttranslačními úpravami

**Posttranslační úpravy a targeting proteinů:** Signální sekvence polypeptidu, volné a vázané ribozómy • Posttranslační glykosylace proteinů • Targeting nezávislý na glykosylaci proteinů • Targeting mitochondriálních proteinů • Targeting jaderných proteinů • Rozhodovací mechanismus k destrukci nefunkčních proteinů • Receptorem zprostředkovaná endocytóza

**Biochemie virů:** Reprodukce DNA virů • Reprodukce RNA virů • Interferony

**Biochemie genového inženýrství:** Štěpení DNA na definovaném místě řetězce • Účinné dělení fragmentů DNA elektroforézou • Identifikace restrikčních fragmentů • Syntéza umělé DNA • Pomnožení a exprese izolovaného nebo umělého genu v hostitelské buňce

