

PŘÍLOHA 3

Etika a zdravotnické právo

- 1. Základní kategorie v bioetice a etické kodexy mezinárodní a národní.**
beneficience a non maleficience
Autonomie, kompetence, informovaný konsensus
Veracita a diskretnost
Norimberský kodex, Helsinská deklarace, Úmluva o lidských právech a bioemdicině
Etický kodex ČLK, Charta práv dětí v nemocnici a další dokumenty
- 2. Etické a právní aspekty počátku života, fertilizace in vitro a embryonálních kmenových buněk.**
Historický pohled na pojmání počátku lidského života
Současné pohledy na počátek lidského života
Důsledky teoretických přístupů
Etická problematika fertilizace in vitro
Etická problematika vztahující se k embryonálním kmenovým buňkám
Zákonné normy v ČR pro fertilizaci in vitro a experimenty s embryonálními kmenovými buňkami.
- 3. Etické aspekty výzkumu na člověku.**
Rozbor dokumentu CIOMSu Mezinárodní etické směrnice pro biomedicínský výzkum zahrnující lidské účastníky.
Informovaný souhlas
Výběr účastníků, výzkum a vulnerabilní skupiny
Důvěrnost údajů
Ekonomické faktory výzkumu
- 4. Etické a právní aspekty problematiky ukončení léčby a konce života**
Ukončení léčby (několik pohledů)
Eutanásie
Historický a medicínský pohled na umírání a smrt
Vyrovňávání se s přicházející smrtí
Paliativní medicína a potřeby umírajících
- 5. Základní kategorie v bioetice a etické kodexy mezinárodní a národní.**
beneficience a non maleficience
Autonomie, kompetence, informovaný konsensus
Veracita a diskretnost
Norimberský kodex, Helsinská deklarace, Úmluva o lidských právech a bioemdicině
Etický kodex ČLK, Charta práv dětí v nemocnici a další dokumenty
- 6. Etické a právní aspekty počátku života, fertilizace in vitro a embryonálních kmenových buněk.**
Historický pohled na pojmání počátku lidského života
Současné pohledy na počátek lidského života
Důsledky teoretických přístupů
Etická problematika fertilizace in vitro

Etická problematika vztahující se k embryonálním kmenovým buňkám
Zákonné normy v ČR pro fertilizaci in vitro a experimenty s embryonálními kmenovými buňkami.

7. Etické aspekty výzkumu na člověku.

Rozbor dokumentu CIOMSu Mezinárodní etické směrnice pro biomedicínský výzkum zahrnující lidské účastníky.

Informovaný souhlas

Výběr účastníků, výzkum a vulnerabilní skupiny

Důvěrnost údajů

Ekonomické faktory výzkumu

8. Etické a právní aspekty problematiky ukončení léčby a konce života

Ukončení léčby (několik pohledů)

Eutanásie

Historický a medicínský pohled na umírání a smrt

Vyrovňávání se s přicházející smrtí

Paliativní medicína a potřeby umírajících

Anorganická chemie

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Periodická soustava prvků	Periody a skupiny v tabulce periodické soustavy
	Nekovy, kovy a polokovy
	Periodický zákon a valenční elektrony
	s-, p-, d- a f- blok prvků
	Přechodné a nepřechodné prvky
	Periodicita a velikost atomů
	Periodicita a ionizační energie
	Periodicita a elektronegativita
	Periodicita a stabilita oxidačních stavů
	Periodicita a vaznost
2. Chemická vazba	Slučivost atomů, vazebná energie
	Model kovové vazby
	Vlastnosti vyplývající z modelu kovové vazby
	Model kovalentní vazby
	Vlastnosti vyplývající z modelu kovalentní vazby
	Model iontové vazby
	Vlastnosti vyplývající z modelu iontové vazby
	Provázanost modelů chemické vazby
	Skupenské stavy a model chemické vazby
	Elektronové strukturní vzorce
	Tvary molekul
	Polární a nepolární molekuly
	Elektronové strukturní vzorce a síla oxokyselin
	Polarizační účinek kationtů a síla hydroxidů
	Síla bezkyslíkatých kyselin
	Struktura krystalických látek
3. Chemické reakce	Chemická vazba
	Vazba kovalentní nepolární, polární a iontová
	Elektronegativita
	Polarita molekuly, dipólový moment
	Násobné vazby
	Molekulové orbitály vazebné, nevazebné a antivazebné
	Délka vazby a vazebný úhel
	Hybridizace elektronových orbitalů atomu uhlíku, vazba σ a π
	Delokalizace dvojných vazeb
	Vazba koordinačně-kovalentní (donor-akceptorová)
	Nekovalentní vazby (vazba vodíková, van der Waalovy interakce, hydrofobní interakce)
	Prostorová struktura molekul: konfigurace a konformace
Vazba kovová	
4. Vodík a kyslík	Vodík, kyslík a jejich sloučeniny
	Voda, vodíkové můstky a jejich důsledky
	Vodné roztoky, hydratace a hydrolýza
	Klasifikace oxidů
5. Vzácné plyny a halogeny	Slučivost „neslučivých“ a hojnost „vzácných“ plynů
	Fluor a jeho specifika
	Chlor, výroba a použití

	Sloučeniny chlor
	Brom a jod
6. Síra	Elementární síra, sulfany a sulfidy
	Oxidy síry, kyselina sírová
	Sírany a thiosírany
7. Dusík a fosfor	Vlastnosti prvků
	Sloučeniny s vodíkem
	Oxidy dusíku a fosforu
	Kyseliny dusíku a jejich soli
	Kyseliny fosforu a jejich soli
8. Uhlík, křemík, bor	Grafit, diamant, fullereny
	Oxidy uhlíku
	Karbidy, kyanidy
	Křemík, polovodiče
	Oxid křemičitý, křemičitany
	Sklo a keramika
	Bor a jeho zvláštní vazby
9. Kovy	Technicky významné kovy a jejich vlastnosti
	Výroba kovů
	Koroze kovů
	Chemické vlastnosti kovů s-bloku
	Chemické vlastnosti kovů p-bloku
	Chemické vlastnosti kovů d-bloku
	Koordinační sloučeniny

Biochemie

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Úvod; Živé systémy	Definice biochemie
	Související obory
	Definice živých organismů
	Buněčná teorie
	Typy buněk
	Význam kompartmentace v eukaryotních buňkách
	Látkové složení živých organismů
	Role vody
	Nevazebné interakce a jejich význam
2. Aminokyseliny a peptidy	Definice aminokyseliny
	Kódované (proteinogenní) aminokyseliny
	Rozdělení aminokyselin podle vlastností postranních řetězců
	Esenciální aminokyseliny (pro člověka)
	Nábojové vlastnosti aminokyselin
	Peptidová vazba
	Peptidy
3. Proteiny	Definice proteinu
	Rozdělení proteinů: jednoduché a složené, globulární , fibrilární a membránové
	Úrovně struktur:
	Primární/kovalentní
	Sekundární
	Terciární
	Kvartérní
	Vlastnosti proteinů:
	Nábojové
	Optické
	Denaturace
	Kooperativita
	Dělení proteinů podle jejich funkce:
	Stavební
	Transportní
	Katalytická (enzymy)
	Regulační
	Zajištění pohybu
	Ochranná
	Proteomika
4. Enzymy	Obecné principy katalýzy
	Definice enzymu
	Porovnání enzymů a chemických katalyzátorů
	Aktivní místo enzymu
	Kofaktory enzymů

	Názvosloví enzymů
	Rozdělení enzymů do tříd
	Imobilizace enzymů
5. Kinetika enzymových reakcí	Kinetika jednosubstrátové reakce
	Rovnice Michaelise a Mentenové
	Závislost počáteční reakční rychlosti na pH
	Závislost počáteční reakční rychlosti na pH
	Typy inhibice enzymové aktivity:
	Kompetitivní
	Nekompetitivní
	Kompetitivní
	Regulace enzymové aktivity
	Allosterický efekt
6. Nukleové kyseliny - složení	Komponenty nukleových kyselin
	Struktura DNA:
	Primární
	Sekundární
	Terciární
	Typy RNA a jejich struktura
	Genom
	Chromozómy
7. Molekulová genetika	Centrální dogma molekulové genetiky
	Genetický kód
	Replikace
	Transkripce
	Translace
	Posttranslační modifikace
	Genové technologie
8. Lipidy a biologické membrány	Rozdělení lipidů a definice jednotlivých skupin
	Funkce lipidů
	Triacylglyceroly
	Polární lipidy
	Biologické membrány
	Membránový transport
	Isoprenoidy
9. Metabolismus – obecné principy	Definice metabolismu
	Dynamická rovnováha – ustálený stav
	Dělení organismů z hlediska výživy
	Katabolismus
	Anabolismus
	Metabolická dráha
	Bioenergetika

	Role ATP
10. Buněčná respirace	Definice
	Lokalizace
	Mechanismus
	Co respiraci předchází?
	Protonmotivní síla
	Vznik ATP
	Fotosyntéza – stručný přehled; analogie s respirací
11. Citrátový cyklus	Sumární rovnice citrátového cyklu
	Lokalizace
	Schéma cyklu
	Regulace citrátového cyklu
	Návaznost na další metabolické dráhy
	Spojnice s glykolýzou – oxidační dekarboxylace pyruvátu
	Souvislost s dýchacím řetězcem
	Příklady anaplerotických dějů:
	Karboxylace pyruvátu a fosfoenolpyruvátu
	Glyoxylátový cyklus
12. Metabolismus sacharidů	Glykolýza a odbourávání glykogenu:
	Schéma metabolické dráhy
	Sumární rovnice
	Lokalizace
	Substrátové fosforylace
	Návaznost na další metabolické dráhy
	Energetika
	Syntéza glukosy a glykogenu
13. Metabolismus lipidů	β - oxidace mastných kyselin
	Sumární rovnice
	Schéma dráhy
	Návaznost citrátového cyklu
	Energetická bilance
	Odbourávání glycerolu
	Syntéza mastných kyselin
	Syntéza triacylglycerolů
14. Metabolismus dusíku	Ornithinový cyklus
	Schéma cyklu
	Lokalizace
	Význam
	Syntéza karbamoylfosfátu
	Transaminace
	Močovina

OBECNÁ BIOLOGIE

Hlavní témata	Základní pojmy	
1. Živé systémy	Historie	
	Definice života (uspořádanost, tok informace, produkce entropie)	
	Chemické složení živé hmoty	
	Organizace živých systémů	
	Taxonomie	
	Kladogramy – problém třídění	
	Struktura nukleových kyselin a proteinů	
	Evoluce – fylogeneze	
	Archeologie, paleontologie	
	Molekulární přístup k fylogenezi	
	Viry	
	Prokaryota	
	Eukaryota	
	Problematika definice druhu	
	2. Biologie buňky	Organizace bakteriální buňky
		Organizace eukaryotické buňky (kvasinka, rostlinná a živ. buňka)
		Funkce organel
Jádro		
Mitochondrie		
Endoplasmatické retikulum		
Golgiho komplex		
Peroxisomy		
Chloroplasty		
Lyzosomy (vakuola)		
Cytoplasmatická membrána		
Biogeneze membrán a osmotické jevy		
Endocytóza a exocytóza (příkl. přenos nerv. signálu, makrofágy)		
Cytoskelet		
Intracelulární transport		
Mitóza – s aspektem na dělení organel		
Vnitřní dynamika		
3. Živočišné tkáně	Integrace buněk do tkání	
	Epitely (rozdělení, zákl. charakteristika)	
	-Exkreční epithely	
	-Krycí a výstelkové epithely	
	-mezibuněčné spoje	
	- asymetrie	
	Pojivová tkáň	
	-vazivová tkáň	
	-chrupavková tkáň	
	-krev	
	-kostní tkáň	
	- kolagen (tvorba a vlastnosti)	
	- kys. hyaluronová (tvorba a vlastnosti)	
	Svalová tkáň	
	-příčně pruhovaná	
	-srdeční	
	-hladká	
Nervová tkáň		

	Počátek jednotlivých tkání v průběhu vývoje
4. Dělení buňky a obecná genetika	Fáze buněčného cyklu
	Definice pojmu gen a alela
	Nadmolekulová organizace DNA - histony
	Struktura metafázního a interfázního chromosomu
	Mitóza
	Meióza - rekombinace
	Karyotyp
	Mendelovy zákony
	Morganovy zákony
	Genové vazby
	Lékařská genetika – nejvýznamnější gen. onemocnění
	Populační genetika
5. Vývojová biologie	Fertilizace, blastogeneze, rýhování vajíčka
	Vývoj tkáňových systémů, tělních dutin, plodových obalů a placenty
	Vybrané aspekty gastrulace
	Molekulární podstata některých vývojových pochodů (apoptóza, migrace, fúze buněk, diferenciací)
6. Ekologie	Vymezení zájmu ekologie
	Definice – druh, populace, ekosystém, nika, biosféra
	Úloha ostatních věd v ekologii
	Abiotické faktory (atmosféra, hydrosféra, pedosféra, záření)
	Biotické faktory
	Vztahy mezi organismy
	Predace
	Parazitismus
	Mutualismus
	Symbiosa
	Tok energie v ekosystému
	Energetické pyramidy
	Potravní pyramida
	Primární produkce
	Pyramidy vybraných ekosystémů (početní, hmotnostní, aj.)
	Životní prostředí
	Geneticky modifikované organismy

BIOLOGIE (A PATOLOGIE) ČLOVĚKA

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Molekulární a buněčná úroveň stavby a funkce lidského těla	Stavba buňky, buněčná membrána a organely
	Buněčné dělení – mitóza a meióza
	Buněčný transport – kanály, endocytóza, pinocytóza
	Regulace buněčných dějů
2. Genetika, vývoj organismu, stárnutí, smrt	DNA, RNA, transkripce, translace
	Geny, genom
	Exprese genů a jejich regulace
	Základní typy dědičnosti: autozomální, gonozomální, dominantní, recesivní, polygenní, mitochondriální
	Epigenetika
	Oplodnění
	Vývoj embrya a plodu
	Vrozené vývojové vady
	Základní biologické etapy lidského života
	Stárnutí
	Smrt
3. Imunitní systém a zánět	Buňky a struktury imunitního systému (lymfocyty, makrofágy, lymfatická tkáň)
	Imunita nespecifická (komplement, fagocytóza)
	Imunita humorální, protilátky
	Imunita buněčná
	Imunodeficiency
	Autoimunita
	Zánět a jeho typy
	Buňky a mediátory zánětu
Zánět akutní, chronický, autoagresivní	
4. Příčiny vzniku nemocí a jejich rozvoj	Etiologie, patogenez, etiopatogenez
	Zevní faktory fyzikální (záření), chemické
	Biologické faktory – infekce
	Vnitřní faktory – autoimunita, genetika
5. Nádory	Charakteristika nádorového bujení
	Nádory benigní, maligní
	Teorie vzniku nádorů, kancerogenita
	Onkogeny a tumor supresorové geny
	Genetika nádorového bujení, familiární nádory
	Zevní vlivy vzniku nádorů
	Obecné důsledky nádorového bujení, paraneoplastický syndrom
5. Krev	Krvetvorba, kostní dřeň, růstové faktory krvetvorby
	Červená krvinka, stavba, hemoglobin

	Anémie, základní typy
	Bílé krvinky – funkce leukocytů
	Nedostatek leukocytů – leukopenie
	Leukémie a lymfomy
	Myelom
	Krevní srážení – destičky, koagulace
	Poruchy trombocytů
	Poruchy koagulace – jaterní nemoci, hemofilie
6. Oběhová soustava	Základní anatomie a fyziologie oběhu
	Malý a velký oběh
	Stavba a funkce srdce
	Tepny, žíly, kapiláry a lymfatický oběh
	Činnost srdce, srdeční revoluce, diastola, systola
	Srdeční výdej a jeho regulace
	Tlaky v oběhovém systému, tlak krve a jeho poruchy (hypertenze, hypotenze)
	Elektrické děje v srdci a jejich poruchy (arytmie)
	Regulace krevního oběhu
	Ateroskleróza
	Srdeční selhání
	Šok
	Ischemická choroba srdeční
	Další choroby srdce – záněty, chlopenní a vrozené vady
	Žilní nedostatečnost
	Poruchy prokrvení
7. Dýchací soustava	Anatomie dýchacích cest – larynx, trachea, bronchy
	Stavba a funkce plic – bronchioly, alveoly, ventilace, difuze, perfuze
	Přenos kyslíku a jeho poruchy
	Hypoxie
	Hlavní nemoci plic –obstrukční a restriční
8. Ledviny, vylučovací soustava	Stavba ledvin
	Nefron – stavba, funkce
	Tvorba moči a její regulace – glomerulární filtrace, tubulární funkce
	Polyurie, oligurie, anurie
	Selhání ledvin
	Hlavní nemoci ledvin – glomerulonefritida, intersticiální nefritidy, geneticky podmíněné nemoci
9. Vnitřní prostředí	Hospodaření s vodou a jeho regulace
	Hyperhydratace, dehydratace
	Osmolarita a tonicita, její regulace a poruchy
	Základní elektrolyty, jejich funkce, regulace, poruchy
	Sodík, draslík, chloridy, vápník, hořčík
	Acidobazická rovnováha
	Acidóza metabolická a respirační
	Alkalóza metabolická a respirační
10. Trávicí systém	Anatomie, funkce a hlavní poruchy jednotlivých částí trávicího systému
	Dutina ústní

	Hltan a jícen
	Žaludek
	Tenké střevo
	Tlusté střevo a konečník
	Játra
	Žlučové cesty
	Pankreas
11. Endokrinní systém a metabolismus	Endokrinní žlázy a hormony – anatomie, fyziologie, chemie, hlavní poruchy
	Regulace endokrinní funkce, osa hypothalamus-hypofýza
	Štítná žláza
	Příštítná tělíska
	Nadledviny
	Pankreas a regulace glykémie
	Diabetes mellitus
	Regulace příjmu potravy a tělesné hmotnosti
	Malnutrice, hyponutrice, karence, hypo- a avitaminózy
	Obezita a hubnutí, metabolický syndrom, kachexie
12. Pohybový aparát	Přehled stavby a funkce pohybového aparátu
	Stavba kosti
	Klouby a jejich základní typy
	Sval – stavba, funkce, inervace
	Nemoci kostí – osteoporóza
	Nemoci kloubů – artritida, artróza
	Nemoci svalů – myopatie, svalové dystrofie
13. Nervový systém a smysly	Neuron, jeho stavba, elektrické děje, synapse
	Základní stavba a organizace nervového systému
	Mozek, jeho části a hlavní funkce
	Mícha
	Periferní nervy – motorické, senzitivní, sensorické
	Vegetativní nervy – sympatikus, parasympatikus
	Princip smyslových orgánů
	Zrak
	Sluch
	Čich a chuť
	Hmat, termické cití, bolest
	Základní poruchy nervového systému: poruchy cití, poruchy motoriky (obrný), poruchy útrobních nervů, poruchy kognitivních funkcí (demence), epilepsie, cévní mozkové příhody
14. Kůže a termoregulace	Stavba kůže
	Funkce kůže
	Hlavní nemoci kůže – dermatitida, ekzém,
	Termoregulace a její poruchy
	Hypotermie, hypertermie
	Horečka
15. Pohlavní systém	Stavba mužského pohlavního systému
	Stavba ženského pohlavního systému
	Endokrinní funkce pohlavních žláz
	Pohlavní žlázy a tvorba pohlavních buněk
	Těhotenství
	Hypogonadismus
	Neplodnost

Histologie

Stavba a funkce buňky (struktura a funkční význam jednotlivých součástí buňky)

Obecná histologie: struktura a funkce tkání – epitely, pojiva, svalovina a nervová tkán

Speciální histologie (mikroskopická anatomie): stavba a funkce orgánových systémů:

- kardiovaskulárního
- lymfatického
- gastrointestinálního
- dýchacího
- močového a pohlavního
- nervového a smyslového

Způsoby mikroskopického studia biologického materiálu, základní konstrukce mikroskopů

- mikroskopie (obecné informace)
- světelná klasická mikroskopie (OM)
- nedestruktivní metody – zástin, fázový kontrast, apod.
- konfokální mikroskopie
- elektronová mikroskopie (EM)
- kvantitativní metody

Odběr materiálu a jeho značení

Fixace materiálu pro OM a EM

- princip, požadavky, zvláštnosti fixace pro OM a EM, volba metodiky
- fyzikální metody, jejich klady a zápory
- chemická fixace, princip a vliv na další zpracování tkáně
- některé specifické vlastnosti fixačních směsí
- metodika fixace

Zalítí (OM i EM)

- princip
- požadavky
- media a jejich specifické vlastnosti
- metodika zalévání

Krájení (OM i EM)

- technika (typy mikrotomů, jejich specifické vlastnosti)
- metodika

Barvení (OM i EM)

- teorie a principy
- barvení klasická, fluorescenční
- histochemické metody (histochemie enzymů, imunohistochemie)
- fluorescenční metody

Záznam a dokumentace

Kvantitativní metody hodnocení preparátů

VYBRANÉ KAPITOLY Z FYZIKY

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Úvod	
1a) Fyzikální veličiny a jejich jednotky	Fyzikální veličiny skalární a vektorové
	Soustava jednotek SI
	Rozměr fyzikální jednotky
	Rozměr fyzikální veličiny

2. Základy mechaniky translačního pohybu bodů a těles	
2a) Kinematika translačního pohybu	Poloha bodu, souřadnicové systémy
	Okamžitá a průměrná rychlost
	Okamžité zrychlení, tečné a normálové zrychlení
	Přímočarý pohyb rovnoměrný
	Přímočarý pohyb rovnoměrně zrychlený
	Rovnoměrný pohyb bodu po kružnici
2b) Dynamika translačního pohybu	Síla, druhy sil v přírodě, skládání sil
	Hybnost
	Newtonovy pohybové zákony
	Práce, výkon, účinnost
	Kinetická a potenciální energie
	Zákon zachování hybnosti
Zákon zachování mechanické energie	

3. Základy mechaniky rotačního a valivého pohybu těles	
3a) Mechanika rotačního pohybu	Úhlová rychlost, úhlové zrychlení při rotačním pohybu
	Moment síly, moment dvojice sil
	Moment setrvačnosti
	Pohybový zákon pro rovinnou rotaci
	Kinetická energie při rotačním pohybu
3b) Mechanika valivého pohybu	Kinetická energie valícího se tělesa
	Zákon zachování mechanické energie při valení těles

4. Základy hydrodynamiky kapalin	
4a) Hydrostatika	Hydrostatický tlak, tlaková síla
	Archimedův zákon, vztlaková síla
	Rovnováha těles v kapalině
4b) Hydrodynamika ideální kapaliny	Rovnice kontinuity, objemový tok, hmotnostní tok
	Bernoulliova rovnice pro ideální kapalinu
	Proudění ideální kapaliny v potrubí

4c) Hydrodynamika reálné kapaliny	Vlastnosti proudění reálné kapaliny
	Viskozita, viskozimetr

5. Základy vlnové a geometrické optiky

5a) Vlnová optika	Vlnový charakter světla, vlnová délka, frekvence
	Rychlost světla v prostředí
	Odraz a lom světla, index lomu, Snellův zákon lomu
	Disperze světla
	Polarizace světla odrazem a dvojlomem
	Optická aktivita látek, polarimetr
	Interference a ohyb světla, intenzita světla
	Optická mřížka, mřížková rovnice, řád spektra
5b) Geometrická optika	Obecné pojmy, druhy obrazů, význačné paprsky
	Zobrazování pomocí zrcadel, rovinné a sférické zrcadlo
	Zobrazování pomocí tenkých čoček, spojky a rozptylky
	Jednoduché optické přístroje, lupa, mikroskop
	Vady zobrazovacích soustav

6. Výběr z elektřiny a magnetismu

6a) Elektrické pole	Elektrický náboj
	Elektrické pole a jeho silové účinky, intenzita pole
	Elektrický proud, napětí, elektrický odpor
	Ohmův zákon ve stejnosměrných obvodech
	Jouleův zákon, Jouleovo teplo
	Účinky elektrického proudu na živé organismy
	Magnetické pole, magnetická indukce, teslametr
6b) Magnetické pole	Zdroje magnetického pole
	Silové účinky magnetického pole
	Hmotnostní spektrograf
6c) Elektromagnetické pole	Elektromagnetická indukce, indukované napětí
	Elektromagnetické vlnění a jeho vlastnosti
6d) Střídavý elektrický proud	Střídavý proud, střední a efektivní hodnota proudu
	Výkon a energie střídavého proudu
6e) Základy energetiky	Rozvod elektrické energie v budovách
	Elektrické spotřebiče, jištění

7. Úvod do moderní fyziky

7a) Interakce záření a hmoty	Stefanův – Boltzmanův zákon, intenzita vyzařování
	Přenos energie po kvantech, energie fotonu
	Emise, absorpce, stimulovaná emise
	Laser
	Vnější fotoelektrický jev
	Rentgenové záření
	Rozptyl rentgenového záření na krystalech

Klinická a laboratorní hematologie

Hlavní témata	Základní pojmy
I. Laboratorní vyšetřovací metody v hematologii	
1. Morfologická vyšetření	Krevní obraz
	Mikroskopické stanovení krevního obrazu
	Automatické stanovení krevního obrazu
	Počet červených krvinek
	Počet bílých krvinek
	Počet krevních destiček
	Parametry červených krvinek
	Parametry krevních destiček
	Diferenciální počet leukocytů
	Třípopulační diferenciál
	Pětipopulační diferenciál
	Stanovení retikulocytů
	Cytochemické vyšetření neutrofilů
	Cytochemické vyšetření eozinofilů
	Cytochemické vyšetření bazofilů
	Cytochemické vyšetření monocytů
	Cytochemické vyšetření lymfocytů
	Cytologie kostní dřeně
	Cytologie mozkomíšního moku
2. Vyšetření hemostázy	
	Hemostáza- přehled
	Vyšetření funkce krevních destiček
	Globální testy hemostázy
	Skupinové testy hemostázy
	Specifické testy hemostázy
	Vyšetření inhibitorů krevního srážení
	Monitorování léčby nefrakcionovaným heparinem
	Monitorování léčby nízkomolekulárním heparinem
	Monitorování léčby antagonisty vitamínu K
	Monitorování protideštičkové léčby
3. Laboratorní vyšetření u anemií	
	Metody pro diagnostiku hemolytických anemií
	Metody pro diagnostiku paroxysmální noční hemoglobinurie
	Metody na průkaz nestabilních hemoglobinů
	Metody na průkaz typů hemoglobinů a hemoglobinopatií
4. Průtoková cytometrie v	

hematologii	
	Princip průtokové cytometrie
	Monoklonální protilátky-CD nomenklatura
	Normální krvetvorba a CD znaky
	Charakterizace klonálních B lymfocytů
	Charakterizace abnormálních T lymfocytů
	Charakterizace leukemických blastů
	Charakterizace dysplastických změn
	Imunologická diagnostika akutních leukemií
	Imunologická diagnostika lymfoproliferací
	Imunofenotypizace myelodysplastického syndromu
	Stanovení lymfoidních subpopulací
	Stanovení kmenových buněk
	Stanovení na destičkách vázaných imunoglobulinů
	Stanovení retikulovaných destiček
	Imunologické stanovení destiček
	Diagnostika hereditární poruchy funkce krevních destiček
	Diagnostika paroxysmální noční hemoglobinurie
	Monitorování léčby antagonisty ADP receptoru
II. Onemocnění krvetvorby	
1. Anemie	
	Anemie sideropenické
	Anemie megaloblastové
	Anemie z útlumu krvetvorby
	Anemie chronických chorob
	Talasemie
	Hemolytické anemie
	Chronická posthemoragická anemie
	Akutní posthemoragická anemie
2. Leukopenie a trombocytopenie	
	Neutropenie
	Monocytopenie
	Lymfocytopenie
	Trombocytopenie
	Dědičné poruchy funkce krevních destiček
3. Akutní a chronické leukemie	
	Akutní lymfoblastová leukemie
	Akutní myeloidní leukemie
	Akutní leukemie se smíšením fenotypem
	Polycytemie Vera
	Primární myelofibróza
	Esenciální trombocytémie
	Chronická myeloidní leukemie
	Chronická lymfatická leukemie

4. Maligní lymfomy	
	m. Hodgkin
	Non-hodgkinské lymfomy
5. Poruchy hemostázy	
	Hemofilie A
	Hemofilie B,C
	von Willebrandova choroba
	Nedostatek jiných koagulačních faktorů
	Získaný nedostatek f. II, V, VII, IX, X
	Diseminovaná intravaskulární koagulace
	Trombóza
	Trombofilní stavy

Imunologie a její vyšetřovací metody

1. Imunitní systém, charakteristika, funkce.

Základní imunologická terminologie.

Struktura imunitního systému: buňky, tkáně, orgány.

Primární lymfatické orgány a jejich funkce

Sekundární lymfatické orgány a jejich funkce

Buňky uplatňující se v imunologických reakcích

Recirkulace lymfocytů

2. Přirozená imunita, složky humorální a celulární

Fagocytóza.

Mechanismus fagocytozy

Rozpoznávací mechanismy fagocytujících buněk

Baktericidní mechanismy fagocytujících buněk

NK buňky

Nespecifické cytotoxické reakce

Dendritické buňky

Komplementový systém.

Komplementový systém, složky, způsoby aktivace

Receptory pro komplement a jejich význam

Cytokiny

Cytokiny-obecná charakteristika

Prozánětlivé cytokiny

Interleukiny

Chemokiny

Interferony a jejich funkce

Růstové faktory

Metody vyšetřování přirozené imunity

3. Specifická imunita I: Antigeny, HLA systém,

Charakteristika antigenů, jejich typy a vlastnosti,

T-dependentní a T-independentní antigeny

Molekuly HLA systému

Kostimulační molekuly

Zpracování a prezentace antigenu

Metody detekce antigenů

4. Specifická imunita II: B lymfocyty, imunoglobuliny. T lymfocyty a jejich funkce.

Specifické receptory B lymfocytů

Struktura imunoglobulinů, izotypy imunoglobulinů

Funkce protilátek

Specifické receptory T lymfocytů

Subpopulace T lymfocytů, funkční aktivity

5. Slizniční imunita.

Lymfatická tkáň sliznic

Orální (slizniční) tolerance

Společný slizniční imunitní systém

Volné lymfocyty sliznic

Vlastnosti a funkce sekrečních imunoglobulinů

6. Zánět. Regulace imunity.

Primární a sekundární imunitní odpověď, imunologická paměť

Zánětové buňky a jejich aktivity
Zánětlivá reakce, fáze zánětu a jejich charakteristika
Mechanismy lokální zánětlivé reakce
Systémová zánětlivá odpověď
Cytokiny
Adhezní molekuly
Imunologická tolerance centrální a periferní

7. Nádorová imunologie. Transplantace
Protinádorová imunita - funkce, mechanismy.
Antigeny nádorových buněk a onkofetální antigeny.
Transplantace, definice, základní pojmy, transplantační antigeny
Rejekce štěpu a možnosti její prevence
Hyperakutní a akutní rejekce štěpu, chronická rejekce
Reakce štěpu proti hostiteli

8. Autoimunitní onemocnění.
Etiologie a patogeneze autoimunitních chorob
Imunopatologické reakce I-V
Mechanismy autoimunitního poškození tkáně
Autoantigeny
Přirozené autoprotilátky
Úloha autoreaktivních T lymfocytů v autoimunitě
Klinické projevy, diagnostika

9. Alergie.
Biologický význam IgE, receptory pro IgE
Anafylaxe, anafylaktoidní reakce
Histamin, jeho funkce a receptory
Buňky uplatňující se v reakcích přecitlivělosti
Časná fáze alergické reakce
Pozdní fáze alergické reakce
Klinické projevy, diagnostika

10. Imunodeficiencie.
Primární imunodeficiencie
Sekundární imunodeficiencie
Klinické projevy, diagnostika

11. Imunomodulace

12. Přehled laboratorních vyšetřovacích metod v imunologii

Klinická biochemie a její vyšetřovací metody

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Preanalytické vlivy na výsledek laboratorního vyšetření	Faktory neovlivnitelné
	Faktory ovlivnitelné
	Odběr vzorku
	Odběr venózní krve
	Transport vzorku
	Uchovávání vzorku
	Hemolýza
2. Vlastnosti laboratorní metody	Přesnost metody
	Správnost metody
	Analytická citlivost (senzitivita)
	Analytická specifická
	Diagnostická senzitivita
	Diagnostická specifická
3. Referenční hodnoty laboratorních vyšetření	Způsoby určení referenčního rozmezí
	Kritické hodnoty
4. Kontrola kvality laboratorního vyšetření	Vnitřní kontrola kvality
	Externí kontrola kvality
	Správná laboratorní práce
5. Automatizace v klinicko-biochemické laboratoři	Automatické analyzátory
	Laboratorní informační systém
6. Základní vyšetření moči	Proteinurie
	Glykosurie
	Ketonurie
	Hematurie
	Žlučová barviva v moči
	Leukocyturie
	Nitriturie
7. Bílkoviny krevní plazmy	Hustota moči
	Elektroforetické typy
8. Nebílkovinné dusíkaté látky	Jednotlivé bílkoviny krevní plazmy
	Močovina
	Kreatinin
	Kyselina močová
	Amoniak
9. Stanovení aktivity enzymů	Karnitin
	Aminotransferázy
	Kreatinkináza
	Laktátdehydrogenáza
	Alfa-amyláza
	Lipáza
Alkalická fosfatáza	
Kyselá fosfatáza	

	Gama-glutamyltransferáza
	Glutamátdehydrogenáza
	Cholinesteráza
	Další stanovované enzymy
	Stanovení enzymů v ostatních druzích biologického materiálu
10.Poruchy metabolismu a vyšetření iontů	Vodní bilance
	Vyšetření a hodnocení natrémie
	Hyperkalémie
	Hypokalémie
	Hyperchloridémie
	Hypochloridémie
	Osmolalita
	Hyperkalcémie
	Hypokalcémie
	Hypermagnezémie
	Hypomagnezémie
	Hyperfosfatémie
	Hypofosfatémie
11.Acidobazická rovnováha a její poruchy	Odběr krve na vyšetření ABR
	Metabolická acidóza
	Metabolická alkalóza
	Respirační acidóza
	Respirační alkalóza
	Přenos kyslíku v krvi
	Laktát
	Anabolické a katabolické reakce v organismu
12.Stopové prvky	
13.Vitamíny	Vitamíny rozpustné v tucích
	Vitamíny rozpustné ve vodě
14.Hormony	
15.Rizikové faktory rozvoje aterosklerózy	Celkový cholesterol
	Lipoproteiny
	Primární hyperlipidémie
	Sekundární hyperlipidémie
	Metabolický syndrom
	Homocystein
	Fibrinogen
	Mikroalbuminurie
	Vyšetření pro dg.infarktu myokardu
16. Vyšetření kostního metabolismu	Ukazatele novotvorby kostní tkáně
	Ukazatele kostní resorpce
17.Vyšetření diabetu	Diabetes mellitus I.typu
	Diabetes mellitus II.typu
	Glukózový toleranční test
	Glykosurie
	Glykovaný protein
	Glykovaný hemoglobin
	Inzulin
	C-peptid

	Autoprotilátky
	AGE látky
18. Vyšetření trávicího ústrojí	Vyšetření žaludeční šťávy
	Vyšetření slinivky břišní
	Helicobacter pylori
	Testy na poruchu absorpce
	Metody vyšetřování stavu výživy
	Metody umělé výživy
	Enterální výživa
	Parenterální výživa
19. Vyšetření u onemocnění jater	Poruchy funkce hepatocytů
	Toxické poškození jater
	Laboratorní známky jaterní fibrózy
	Laboratorní známky cholestázy
	Hyperbilirubinémie
20. Vyšetření ledvin	Akutní a chronické selhání ledvin
	Urémie
	Glomerulární filtrace
	Clearance kreatininu
	Tubulární funkce
	Frakční exkrece
	Osmolální clearance
	Oligurie
	Hemodialýza
	Analýza močového konkrémentu
	Metabolické vyšetření nemocného s urolitiázou
21. Vyšetření zhoubných novotvarů	Tumorové markery
22. Dědičné poruchy metabolismus	Novorozenecký screening
	Selektivní screening
	Vyšetření na úrovni substrátu
	Vyšetření na úrovni proteinu
	Vyšetření na úrovni nukleových kyselin
23. Vyšetření mozkomíšního moku	Chemické vyšetření
	Cytologické vyšetření
24. Vyšetření v těhotenství	
25. Zvláštnosti vyšetření v dětském věku a ve stáří	
26. Základy toxikologie	Otrava alkoholem
	Otrava léky
	Otrava pesticidy a herbicidy
	Otrava kovy

LABORATORNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉMY

Informační systém (IS)	Definice
	Vstupy/ výstupy IS
Laboratorní informační systémy (LIS)	Historie a vývoj LIS
	Specifika LIS
	LIS – zpracování patientských dat
	LIS – nástroj pro management laboratoře
	Rozdíly a shody prvků LIS s IS v jiných oblastech
Struktura LIS	Databáze a práce s databázemi
	Interface a jeho modifikace
	Uživatelské rozhraní a jeho možné struktury
Datový standard ČR (DS)	Historie DS
	Práce s DS
	Současný stav DS – úskalí používání a hlavní nedostatky
	Mezinárodní datové standardy ve zdravotnictví (H7)
Vstup dat do LIS	Ruční vklad do LIS
	Automatizovaný příjem dat do LIS
Zpracování dat v LIS	Pravidla pro pořizování záznamů
	Komunikace přístrojové techniky a LIS
	Parametry automatické komunikace
Vyhodnocování dat z LIS	Algoritmy vyhodnocování
	Automatické vyhodnocování dat
	Validace vyhodnocování dat z LIS
Výstup dat z LIS	Datové výstupy (struktura, principy, hlavní úskalí používání)
	Tištěné výstupy
Uchovávání dat	Zálohování dat – principy, postupy
	Obnova dat ze zálohy – principy, postupy
LIS jako nástroj pro management laboratoře	Ekonomika a její řízení s pomocí IS
	Personální řízení
	Řízení dokumentace a záznamů
	Metrologie a správa přístrojového vybavení

MANAGEMENT ZDRAVOTNICKÉ LABORATOŘE

Zdravotnická laboratoř	Historie zdravotnické laboratoře ve světě
	Historie zdravotnických laboratoří v ČR
	Současný stav zdravotnických laboratoří v ČR
Management	Historie managementu
	Definice pojmu management
	Aplikace managementu ve zdravotnických laboratořích
Procesy ve zdravotnických laboratořích	Definice hlavních a podpůrných procesů
	Preanalytická část
	Analytická část
	Postanalytická část
	IT procesy
Struktury řízení	Malé laboratoře – týmové struktury
	Střední laboratoře – strmé struktury
	Velké laboratoře – ploché struktury, améby, skládání struktur
Ekonomické řízení zdravotnické laboratoře	System zdravotního pojištění v ČR
	Příjmové položky zdravotnické laboratoře
	Výdajové položky zdravotnické laboratoře
	Kalkulace nákladů prováděných operačních postupů
Personální řízení zdravotnické laboratoře	System vzdělávání zdravotnických pracovníků v ČR
	Motivace zdravotnických pracovníků
Systémy managementu jakosti	Historie systémů jakosti
	Pojem jakost /kvalita, akreditace, certifikace
	Mezinárodní normy používané v klinických laboratořích
	Specifika vedení systému jakosti v klinických laboratořích
Management jakosti	Řízení dokumentace a záznamů
	Metrologie ve zdravotnické laboratoři
	Správa diagnostik ve zdravotnické laboratoři
	Správa dat ve zdravotnické laboratoři
Konsolidace zdravotnických laboratoří	

Mikrobiologie a její vyšetřovací metody

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Historický průřez klinickou mikrobiologií	Objev mikroorganismů a jejich vztah k nemocem
	První mikroskop
	Kultivační metody a principy
	Klasifikace mikroorganismů
	Robert Koch a jeho postuláty
	Počátky vakcinace
	Objev a využití antibiotik
	Výzkum a vývoj antivirotik a chemoterapeutik obecně
	Objevy molekulární biologie
2. Dělení mikrobiologie, základní charakteristika jednotlivých skupin	Bakteriologie
	Mykologie
	Parazitologie
	Virologie
3. Přirozená mikroflóra lidského těla	Význam a úloha přirozené mikroflóry
	Zástupci přirozené mikroflóry
	- kolonizace kůže
	- kolonizace respiračního traktu
	- kolonizace zažívacího traktu
	- kolonizace urogenitálního traktu
Faktory ovlivňující přirozenou mikroflóru	
4. Patogenní mikroorganismy a jejich charakteristika	Definice a pojmy
	Nejdůležitější zástupci patogenních bakterií
	Nejdůležitější zástupci patogenních kvasinek a hub
	Nejdůležitější zástupci parazitů
	Nejdůležitější zástupci virů
5. Nakládání s klinickými vzorky	Obecné zásady nakládání s biologickým materiálem
	Vhodné techniky odběru klinického materiálu
	Transport materiálu
	Uchování materiálu ve vhodném stavu
	Skladování klinických vzorků
6. Vyšetřovací metody v bakteriologii	Kultivační metody (selektivně diagnostické půdy)
	Mikroskopické metody
	Biochemické diagnostické metody, speciální testy
	Imunologické diagnostické metody, sérologie
	Metody molekulární biologie
	Metody hmotnostní spektrometrie
Testy na zvířatech	

	Metody antibakteriální terapie, vyšetření citlivosti
7. Vyšetřovací metody v mykologii	Kultivační metody, selektivní půdy
	Mikroskopické metody, zejména nativní preparáty
	Biochemické diagnostické metody
	Imunologické diagnostické metody, sérologické metody
	Metody molekulární biologie
	Reakce na fungální alergeny
	Antifungální látky a terapie
8. Vyšetřovací metody v parazitologii	Kultivační metody
	Mikroskopické metody
	Biochemické diagnostické metody
	Imunologické diagnostické metody
	Metody molekulární biologie
	Antiparazitické terapie
9. Vyšetřovací metody ve virologii	Metody a principy kultivace a izolace virů
	Metody elektronové mikroskopie
	Imunologické diagnostické metody
	Metody molekulární biologie
	Antivirotika a jejich účinek
10. Bezpečnost při práci s klinickým materiálem	Rizika při práci s klinickým materiálem
	Prevence a ochrana pracovníků
11. Komunikace mezi lékařem a laboratoří	

MOLEKULOVÁ GENETIKA A GENETICKÉ VYŠETŘOVACÍ METODY

Teoretický background:

- struktura nukleových kyselin
- typy nukl. kyselin a jejich funkce
- zákony dědičnosti

Mutace a polymorfismy v lidském genomu

- monogenně podmíněné fenotypové znaky
- krevní skupiny
- HLA antigeny
- typy mutací
- typy tandemových repetitivních sekvencí - minisatelity, mikrosatelity
- SNPs - RFLP a ostatní SNPs
- využití repetitivních sekvencí
- onmocnění způsobené expanzí trinukleotidových repetitivních sekvencí

Laboratorní metody v molekulární genetice

- **Izolace DNA (RNA)**
 - typy biologických materiálů pro izolaci nukleových kyselin
 - metodika izolace DNA, RNA
 - kvantitativní a kvalitativní analýza nukleových kyselin
- **PCR**
 - teoretické základy
 - typy přístrojů
 - podmínky reakce
 - chemická a gradientová optimalizace PCR
- **post PCR analýza**
 - čištění PCR produktu
 - elektroforetická analýza
 - horizontální elektroforéza
 - vertikální elektroforéza
- **Horizontální elektroforéza**
 - teoretické základy
 - typy zařízení
 - podmínky elektroforézy
 - možné problémy
- **Vertikální elektroforéza**
 - teoretické základy
 - typy zařízení
 - podmínky elektroforézy
 - možné problémy
- **Denaturační gradientová elektroforéza**
 - teoretické základy
 - typy zařízení
 - podmínky elektroforézy
 - možné problémy
 - využití v praxi
- **SSCP**
 - teoretické základy
 - typy zařízení

- podmínky elektroforézy
- možné problémy
- využití v praxi

- **HRM**
 - teoretické základy
 - typy zařízení
 - podmínky elektroforézy
 - možné problémy
 - využití v praxi

- **Fragmentační analýza**
 - teoretické základy
 - typy přístrojů
 - podmínky analýzy
 - možné problémy
 - využití v praxi

- **Sekvenační analýza**
 - teoretické základy
 - typy přístrojů
 - podmínky analýzy
 - možné problémy při analýze sekvenační reakce
 - využití v praxi

- **Metoda Real-time PCR**
 - teoretické základy
 - typy přístrojů
 - podmínky analýzy
 - možné problémy
 - využití v praxi

- **Čipová analýza**
 - teoretické základy
 - typy přístrojů
 - podmínky analýzy
 - možné problémy
 - využití v praxi

- **Cytogenetická analýza**
 - teoretické základy
 - laboratorní zařízení
 - využití v praxi

- **Expres genů**
 - teoretické základy
 - typy biologického materiálu
 - odběr biologického materiálu
 - laboratorní zařízení
 - využití v praxi

- **Speciální metodiky**
 - digitální PCR
 - PCR v emulzní vrstvě
 - TLDA
 - kvantitativní fluorescenční PCR (QF-PCR)
 - mikrodisekce
 - DNA (RNA) analýza z jedné buňky

Obecné metodické přístupy při analýze nukleových kyselin v medicínské laboratorní praxi

- přímá DNA (RNA) diagnostika
- nepřímá DNA (RNA) diagnostika
- monogenní onemocnění
- polygenní onemocnění
- postnatální diagnostika
- prenatální diagnostika
- metody analýzy mutací
- metody analýzy polymorfismů
- metody analýzy repetitivních sekvencí

Praktické aplikace analýzy nukleových v diagnostické praxi

- Úloha DNA (RNA) diagnostiky při analýze dědičných onemocnění
- Detekce rizikových markerů na úrovni DNA
- Invazivní prenatální diagnostika plodu
- Neinvazivní prenatální diagnostika plodu
- Forezní genetika
- Farmakogenetika a farmakogenomika
- „Rekreační“ genetika
- GMO
- detekce patogenů

Ostatní okruhy

- Spolupráce laboratoře s lékařem a s klinickým oddělením
- Etické problémy v DNA (RNA) diagnostice
- Standardizace laboratorních metod

OBECNÁ A FYZIKÁLNÍ CHEMIE

Hlavní témata	Základní pojmy	
1. Základní pojmy a definice	Zákony zachování hmoty a energie	
	Zákon ekvivalence hmoty a energie	
	Atom, molekula, ion a radikál	
	Chemicky čistá látka, směs homogenní a heterogenní	
	Sloučenina, prvek, izotop (nuklid)	
	Děje fyzikální a chemické	
	Vyjadřování hmotnosti atomů (molekul) (RMH, molekulová hmotnost, molární hmotnost)	
	Látkové množství, mol	
	Avogadrova konstanta	
	Oxidační stupeň	
	Oxidace, redukce	
	Vaznost	
	2. Stavba atomů	Proton, elektron, neutron
		Jádro atomu, elektronový obal
Atomové číslo, hmotové číslo		
Relativní úbytek hmoty atomu, stabilita atomového jádra		
Radioaktivita		
Radioaktivní záření – základní typy		
Detekce radioaktivního záření		
Kinetika radioaktivní přeměny		
Poločas rozpadu		
Jednotky radioaktivity (Bq, Ci)		
Jaderné reakce		
Využití radiometrie v biologických vědách		
Elektronový obal		
elektronové orbitaly		
Bohrův model atomu		
Vlnový a korpuskulární charakter částic		
Energie fotonu, Planckova konstanta		
Kvantově mechanický model atomu		
Elektronová konfigurace atomu		
Pauliho princip, výstavbový princip, Hundovo pravidlo		
Periodická soustava prvků		
s-, p-, d- a f-prvky		
3. Stavba molekul		Chemická vazba
	Vazba kovalentní nepolární, polární a iontová	
	Elektronegativita	
	Polarita molekuly, dipólový moment	
	Násobné vazby	
	Molekulové orbitaly vazebné, nevazebné a antivazebné	
	Délka vazby a vazebný úhel	
	Hybridizace elektronových orbitalů atomu uhlíku, vazba σ a π	
	Delokalizace dvojných vazeb	
	Vazba koordinačně-kovalentní (donor-akceptorová)	
	Nekovalentní vazby (vazba vodíková, van der Waalovy interakce, hydrofobní interakce)	
Prostorová struktura molekul: konfigurace a konformace		
Vazba kovová		

4. Skupenské stavy látek	Plyny, kapaliny, pevné (tuhé) látky
	Soustava (definice), fáze
	Tání, tuhnutí, vypařování, kondenzace, sublimace
	Teplota tání a varu
	Objem, tlak, teplota
	Ideální plyn, definice absolutní teploty
	Relativní teplota
	Definice ideálního plynu
	Stavová rovnice ideálního plynu
	Izobara a izoterma ideálního plynu
	Avogadrův zákon, univerzální plynová konstanta
	Reálné plyny – zkapalňování, Joulův-Thomsonův efekt
	Kritická teplota a tlak
	Vlastnosti kapalin – povrchové napětí, viskozita
	Struktura ideálního krystalu
	Krystalové soustavy
	Iontové a molekulové krystaly
Rentgen-krystalografická analýza	
Polymorfie a izomorfie	
4. Plyné směsi a zředěné roztoky	Parciální tlak ve směsi ideálních plynů
	Pravé roztoky
	Koloidní roztoky - definice
	Váhový, objemový a molární zlomek
	Látková (molární) koncentrace
	Ideální roztok – Raoultův zákon
	Koligativní vlastnosti: zvýšení teploty varu, snížení teploty tuhnutí a osmotický tlak
5. Klasifikace chemických reakcí	Definice chemické reakce
	Reakce homogenní a heterogenní
	Reakce skladné, rozkladné a substituční, podvojná záměna
	Reakce molekulová, radikálové a iontové
	Reakce oxidačně-redukční
	Reakce protolytické
	Reakce komplexotvorné (koordinační)
6. Reakční kinetika	Reakce izolované, zvrtné, simultánní (bočné) a následné
	Reakční rychlost
	Závislost reakční rychlosti na koncentraci reaktantů (kinetická rovnice)
	Rychlostní konstanta
	Řád reakce, molekularita reakce
	Závislost rychlostní konstanty na teplotě (Arrheniova reakce)
	Srážková teorie reakční rychlosti
	Teorie aktivovaného komplexu
	Kinetika prvního řádu, poločas reakce
	Kinetika druhého řádu, pseudomonomolekulární reakce
	Katalýza homogenní a heterogenní
	Enzymy jako katalyzátory
	7. Termodynamika a chemické rovnováhy
Stavové veličiny – nezávislost změny na cestě	
Zákon zachování energie – 1. věta termodynamická	

	Změna entalpie – stavová veličina odpovídající reakčnímu teplu
	Reakce exotermní a endotermní
	Termochemické zákony
	Teplo slučovací a spalné, kalorimetrie
	Entropie – míra pravděpodobnosti (neuspořádanosti) systému
	2. věta termodynamická
	Gibbsova energie, děje exergonické a endergonické
	Chemická rovnováha a ustálený stav
	Rovnovážná konstanta a Guldbergův-Waagův zákon
	Princip akce a reakce (Le Chatelierův princip)
	Vztah rovnovážné konstanty a změny Gibbsovy energie reakce
8. Rovnováhy ve vodných roztocích elektrolytů	Elektrolyty silné a slabé
	Disociační rovnováha
	Brønstedova definice kyselin a zásad
	Disociační konstanta slabé kyseliny a slabé zásady
	Aktivita a aktivitní koeficient
	Iontová síla roztoku
	Iontový produkt vody
	Vodíkový exponent pH - definice
	pH slabé kyseliny a slabé zásady
	Měření pH: skleněná elektroda, indikátory
	Hydrolyza solí slabých kyselin a zásad
	Titrační křivky slabých kyselin
	Pufry
	Podvojně ionty (amfionty), isoelektrický bod
	Pohyb iontů ve stejnosměrném elektrickém poli: elektroforéza
	Tvorba a disociace komplexních iontů – konstanta stability
	Srážecí rovnováhy – součin rozpustnosti
9. Elektrochemie	Elektrolýza
	Katoda, anoda, katodická redukce, anodická oxidace
	Faradayovy zákony, Faradayova konstanta
	Konduktometrie: odpor a vodivost
	Vodivost elektrolytu – zákon nezávislého putování iontů
	Elektroodový potenciál - definice
	Rovnovážné napětí článku
	Elektroodový potenciál – Nernstova rovnice
	Typy elektrod: elektrody prvního a druhého druhu
	Potenciometrie, ampérometrie
	Redox-potenciál a jeho vztah ke změně Gibbsovy energie reakce
10. Rovnováhy na fázovém rozhraní	Adsorpční rovnováha
	Adsorpční isoterma
	Přehled chromatografických metod

Poznámky:

1. Problematika „interakce záření s hmotou“ bude probrána ve fyzice.

ORGANICKÁ CHEMIE – CHEMIE PŘÍRODNÍCH LÁTEK

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Základní pojmy a definice	Typy vazeb v organických sloučeninách
	Hybridizace a stereochemie organických látek
	Polarita molekuly a vlastnosti související
	Nukleofil, elektrofil, báze a kyselina (Lewisova, Bronstedtova teorie)
	Nevazebné interakce
	Prostorové uspořádání molekul, chiralita a biologická aktivita
	Názvosloví organických sloučenin
2. Průběh organických reakcí	Závislost energie na reakční koordinátě
	Struktura aktivovaného komplexu
	Reakce exothermní a endothermní
	Kinetické a termodynamické řízení reakce
3. Základní typy organických sloučenin	Induktivní a mesomerní efekty a stabilizace molekul a iontů
	Alkany, alkeny, aromáty
	Alkoholy, fenoly
	Aldehydy, ketony
	Karboxylové kyseliny a jejich funkční deriváty
	Aminy
4. Reaktivita organických sloučenin	Heterocykly
	Nukleofilní substituce a eliminace
	Reakce karbonylových sloučenin
5. Sacharidy	Enoláty a jejich význam
	Výskyt, význam, vlastnosti
	Přehled pentos a hexos, typy projekcí
	Mutarotace
	Glykosidy
6. Nukleosidy	Oligosacharidy a polysacharidy
	Význam, stavební jednotky DNA a RNA
	Přehled nukleobází, vodíkové vazby, komplementarita
	Biosynthesa oligonukleotidů
7. Aminokyseliny a proteiny	Výstavba RNA
	Kyselé, bazické a neutrální aminokyseliny
	Příprava aminokyselin
	Peptidická vazba, stereochemie, esenciální kyseliny
	Peptidy a proteiny, složení, základní vlastnosti
	Dipeptid aspartam
	Tripeptid glutathion
Syntéza peptidů na pevné fázi	
8. Terpenické látky	
	Biosynthesa a základní dělení
9. Alkaloidy	Vlastnosti, význam a použití
	Definice, vlastnosti chemické
	Přehled základních typů alkaloidů
10. Identifikace organických sloučenin	Biologické vlastnosti
	Přehled základních metod
	Hmotnostní spektrometrie
	Nukleární magnetická rezonance

PRVNÍ POMOC

1. První pomoc: definice, dělení první pomoci, jak kontaktovat RZP, organizace činnosti RZP.
2. Právní odpovědnost. Povinnosti laika a zdravotníka při poskytování první pomoci.
3. Včasné a správné rozpoznání poruchy některé ze základních životních funkcí (vědomí, dýchání, krevní oběh). Kritéria hodnocení stavu vědomí. Odlišnosti při posuzování základních životních funkcí u dětí.
4. Aktuální doporučení pro neodkladnou resuscitaci. Dle European Resuscitation Council 2010.
5. Praktický nácvik KPR na resuscitačním modelu
6. KPR u dětí.
7. Tepelná poškození organismu. Popáleniny. Celkové přehřátí organismu. Podchlazení organismu, omrzliny.
8. Akutní stavy vzniklé z neúrazových příčin
9. Akutní stavy vzniklé z úrazových příčin (krvácení, šokové stavy). Poranění pohybového aparátu, poranění hlavy a páteře.
10. Polohování a transport nemocného.
11. Všeobecné zásady poskytování PP při hromadných neštěstích.
12. Obvazová technika, zásady a nácvik

PSYCHOLOGIE A SOCIÁLNÍ KOMUNIKACE

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Základní jevy	
	sociální kognice
	emoce
	sociální motivace
	postoje
	hodnoty
	normy
2. Interpersonální vlivy	
	vyhovění
	konformita
	deviace
	autorita a poslušnost
3. Neverbální komunikace	
	rozlišení verbálních a neverbálních prostředků komunikace
	gestika
	proxemika
	teritorium a teritoriální chování
	osobní prostor
4. Verbální komunikace a přesvědčování	
	charakteristiky původce sdělení
	charakteristiky sdělení
	charakteristiky příjemce sdělení
	vlivy kontextu komunikace
	masová komunikace
5. Interkulturní komunikace	
	etnické stereotypy
	národní stereotypy
	postoje a předsudky
	diskriminace
	neverbální komunikace předsudků
	verbální komunikace předsudků
	souvislosti mezi neverbálními a verbálními projevy
6. Hlavní teorie komunikace a jejich důsledků	
	teorie kognitivní disonance (L. Festinger)
	teorie kongruence (C. Osgood)
	teorie proxemického chování (E. T. Hall)
	teorie kauzálních atribucí (F. Heider, H. Kelley)
	teorie sociální penetrace (I. Altman a D. Taylor)
	teorie skupinového myšlení (I. Janis)
	teorie kultivace (G. Grebner)
	teorie spirály mlčení (E. Noelle-Neumann)

SPRÁVNÁ LABORATORNÍ PRAXE

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Základní pojmy a definice	Různé stupně kvality (ISO, HACCP, GLP, GMP, aj.)
	Vývoj, legislativa, normy
	Zabezpečování, systémy a řízení kvality
	Cíle a zásady správné laboratorní praxe (SLP = GLP)
	Dokumenty OECD, legislativa EU a česká legislativa
	Systém jištění a kontroly kvality analytických výsledků
	Aplikace principů GLP při různých typech studií
	GLP v praxi (testování bezpečnosti látek pro člověka a prostředí, mikrobiologie, laboratorní zvířata, léčiva, GMO)
	Testovací zařízení, organizace laboratoře
	Bezpečnost práce
2. Akreditace zkušebních laboratoří	Norma ČSN EN ISO/IEC 17025.
	Kontrolní organizace
	Akreditace v ČR, ČIA a externí akreditační střediska
	Terminologie systému kvality
	Standardizované metody vs. metody zvolené laboratoří
	Normy
	Validace zařízení, analytického systému a analytických metod
	Interní a externí audit
	Metrologie
	Řízená dokumentace
	Neshodná práce a nápravné opatření
	Zpětná vazba
	Prezkoumání systému managementu
3. Zkoušení způsobilosti laboratoří	Osvědčení o správné činnosti laboratoře
	Národní program zkoušení způsobilosti
	Mezilaboratorní porovnávací zkoušky (MPZ)
	Metodika hodnocení MPZ, z-skóre.
4. Organizace laboratoře a podmínky činnosti	Definice a struktura laboratoře (testovacího zařízení)
	Funkce, pravomoce a zodpovědnosti v laboratoři
	Vedoucí studie, systém řízení a kontroly kvality
5. Personál (Osoby pracující v laboratoři)	Osobní karta
	Kvalifikační požadavky
	Neustálé vzdělávání
	Plán práce
	Řízený pohyb v laboratoři
6. Dokumenty a záznamy	Interní dokumentace
	Externí dokumentace
	Tvorba, řízení a spravování dokumentů a záznamů
	Primární záznamy
	Archivace dokumentů a záznamů
7. Právní předpisy	Všeobecné předpisy
	Chemické látky
	Metrologie
	Obaly

	Odpady
8. Metrologie	Měřidla a zařízení v laboratoři
	Legislativní předpisy
	Nejistota měření
	Etalony a návaznost měřidel
	Životní cyklus měřidel
	Zařízení
	Kalibrační standardy
9. Manipulace se vzorkem	Zacházení se vzorky, uchovávání a transport
	Dokumentace vzorkování
	Přijetí vzorku k analýze
10. Provádění činností a zkoušek	Řízený vstup do laboratoře
	Prostory a podmínky prostředí
	Vývoj a validace zařízení, analytického systému a analytických metod
	Standardní (správné) operační postupy SOP
	Pozitivní kontrola, negativní kontrola a slepý vzorek
	Referenční a kalibrační vzorky
	Stanovení provozních charakteristik analytické metody a hodnocení výsledků analýz
	Dokumentace analytické metody
	Hrubá data, průběh studie, nutnost opakování
	Monitoring prostředí
11. Uvádění výsledků	Definovaný způsob udávání výsledků
	Interpretace výsledků. Pozitivní a negativní výsledek.
	Hodnocení výsledků ve vztahu k limitním hodnotám
	Reálné a falešné výsledky
	Rozhodovací limit, křivky jistoty. Posuzování výsledků analýz z ukazatelů opakovatelnosti a reprodukovatelnosti, kritický rozdíl.
	Regulační diagramy
12. Vzorkování	Zásady správného odběru vzorků
	Vzorek, inkrement, subvzorek.
	Test homogenity
	Základní techniky vzorkování z homogenních a heterogenních materiálů
	Zajištění náhodnosti odběru vzorků
	Systematické vzorkování nehomogenních materiálů
	Návrh a vyhodnocení vzorkovacího plánu
	Chyby vzorkování a vyhodnocení shodnosti a správnosti vzorkování.
	Určení nezbytného počtu odebraných vzorků - segregované objekty, vícestupňové vzorkování, vzorkování po vrstvách.
	Vzorkování složek životního prostředí.
	Dokumentace vzorkování.

ZDRAVOTNICKÁ STATISTIKA A INTERPRETACE LABORATORNÍCH DAT

Hlavní témata	Základní pojmy
1. Tabelece dat	typy dat a proměnných
	tabulky a databáze
	náhodná proměnná
	četnost absolutní
	četnost relativní
	pravděpodobnost
2. Histogram	četnost kumulativní
	četnost relativní kumulativní
	tříděný histogram Pareto
	střední hodnota
	rozptyl
	frekvenční funkce
	distribuční funkce
3. Statistické testy	nulová hypotéza
	statistické odhady
	statistické testy parametrické
	statistické testy neparametrické
	test dle Kolmogorova-Smirnova
	analýza rozptylu
4. XY graf	regrese lineární, metoda nejmenších čtverců
	linearizace
	obecná regrese nelineární
	korelace
	kovariance
	korelační koeficient
5. Regulační diagram	regulační meze
	časové závislosti
6. Vývojový diagram	prvky
	algoritmy
7. Graf příčina-následek (Ishikawa)	typy diagramů a jejich využití
	kontrola kvality
8. Dendrogram	metoda hlavních komponent
	vícerozměrné statistické metody
	faktorová analýza
9. Neuronové sítě	perceptron
	vícivrstevnaté neuronové sítě
	samoorganizace

TOXIKOLOGIE

1. Toxikologie, toxicita, jed, otrava - vymezení pojmů, místo toxikologie mezi ostatními vědami, historický nástin
2. Dávka a účinek, druhy škodlivého účinku, otravy (akutní a chronická toxicita, lokální a systémový účinek, neurotoxicita, imunotoxicita, mutagenita, teratogenita, karcinogenita, orgánová toxicita)
3. Mechanismy účinku, receptorová teorie, xenobiotika, jejich interakce s biologicky důležitými molekulami
4. Osud cizorodých látek v organismu: absorpce, distribuce, biotransformace, vylučování
5. Biotransformace xenobiotik a toxicita - typy biotransformačních reakcí, detoxikace a metabolická aktivace, biotransformační enzymy
6. Způsoby zjišťování toxicity - experimenty in vitro, in vivo, počítačové modely
7. Zjišťování toxických vlastností z literatury - toxikologická data (LD,LC,NOAEL, LOAEL apod.), toxikologické databáze, bezpečnostní datové listy
8. Struktura a účinek (toxický účinek jako jedna z vlastností látky odhadnutelná ze struktury, možnosti a omezení odhadu toxicity)
9. Biologické monitorování - indikátory dávky a indikátory účinku (metabolity, proteinové adukty a adukty DNA)
10. Toxicita a riziko (fyzikálně chemické vlastnosti látek a možnosti vstupu do organismu, riziko pro lidské zdraví a pro životní prostředí)
11. Další rizika při manipulaci s chemickými látkami (hořlaviny, látky výbušné a samozápalné, charakterizace hořlavin)
12. Příklady často užívaných toxických a nebezpečných látek - toxikologické údaje a údaje o bezpečnosti, interpretace toxikologických dat
13. Zvláštní skupiny toxických látek: toxické látky rostlinného a živočišného původu, psychoaktivní látky, bojové látky, ekotoxické látky, biocidy a pesticidy
14. Karcinogenní látky - genotoxické a epigenetické karcinogeny, možnosti odhadu karcinogenity ze struktury a biotransformace

TRANSFUZNÍ SLUŽBA A JEJÍ METODICKÉ ZÁZEMÍ

1. Historie krevní transfuse
Účinky transfuse
Indikace k transfusi
2. Krevní skupiny – objev
Skupinový systém ABO, Rh/D
Ostatní skupinové systémy erytrocytů
3. Dárcovství krve
Výběr dárců, dočasné a trvalé kontraindikace dárcovství
4. Odběr krve
Konzervace odebrané krve – zábrana srážení, metabolismus erytrocytů, vliv teploty, sterilita
5. Vyšetření dárců a odebrané krve
6. Výroba transfusních přípravků
Technologické postupy
Standardy kvality a kontroly kvality transfusních přípravků
Skladování transfusních přípravků
7. Imunohematologické vyšetřovací metody – krevní skupina, screening nepravidelných antierytrocytárních protilátek (NAT, enzymatické testy), identifikace a titrace protilátek, PAT, imunní aglutininy, chladové aglutininy, zkouška kompatibility
8. Virologie
9. Potransfusní reakce
Hemolytické onemocnění novorozence
10. Legislativa v transfusní službě
Zákon o léku
Vyhláška o správné výrobní a distribuční praxi

OCHRANA VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ A ZDRAVOTNÍ POLITIKA

Hlavní tematické oblasti	Základní pojmy a konkrétní témata	
1. Veřejné zdraví a veřejné zdravotnictví	Základní pojmy a definice . Pojetí veřejného zdravotnictví, cíle, hlavní oblasti. Světová zdravotnická organizace (WHO) jako nejvýznamnější instituce veřejného zdravotnictví ve světě a její poslání.	
	Zdravotní politika a její cíle, role státu ve zdravotní péči. Zdravotní politika v EU.	
	Determinanty zdraví, hlavní rizikové faktory.	
	Sociální nerovnosti a zdraví. „East-West“ sociální gradient ve zdraví. Rizikové sociální skupiny z hlediska zdraví.	
	Migrace a zdravotní péče v EU, přes-hraniční zdravotní péče.	
	Ochrana veřejného zdraví v ČR, legislativa.	
2. Základy demografie a její aplikace ve zdravotnictví	Zdravotní stav populace a jeho měření . Ukazatele mortality a morbidity. Hlavní příčiny mortality a morbidity.	
	Vývoj zdravotního stavu v ČR v mezinárodním srovnání.	
3. Zdravotnické systémy ve světě	Současné trendy ve vývoji zdravotnických systémů.	
	Financování zdravotní péče, hlavní modely a jejich charakteristika.	
	Mezinárodní srovnání zdravotnických systémů. Silné a slabé stránky jednotlivých zdravotnických systémů.	
	Hodnocení zdravotnických systémů v EU – European Health Consumer Index.	
4. Zdravotnictví v ČR	Základní principy zdravotnictví v ČR	
	Veřejné zdravotní pojištění, relevantní legislativa: Zákon č. 47/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění, Zákon č. 592/1992 Sb.o pojistném na zdravotní pojištění .	
	Dostupnost zdravotní péče pro cizince v ČR. Komerční zdravotní pojištění cizinců ze třetích zemí v ČR.	
	Organizační struktura českého zdravotnictví, síť zdravotnických zařízení. Zdravotní péče, vymezení a její typy. Segmenty zdravotní péče.	
	Silné a slabé stránky českého zdravotnictví.	
	Způsobilost k výkonu nelékařských zdravotnických povolání – Zákon č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání	
	Zajišťování kvality a bezpečnosti zdravotní péče v ČR, přehled nejdůležitějších opatření vč. registrace a akreditace klinických laboratoří	
	4. Podpora zdraví	Podpora zdraví a její vývoj ve světě, relevantní programy a dokumenty WHO.
		Modely podpory zdraví – strategie a přístupy.
Podpora zdraví v ČR a její infrastruktura .		
Nejvýznamnější rizikové faktory ohrožující zdraví české populace.		