

Okruhy otázok z predmetu
"Molekulárna biológia a genetika mikroorganizmov a vírusov"
pre štátne skúšky v študijnom programe Mikrobiológia a Viroológia
v magisterskom stupni štúdia

1. A. Štruktúra a funkcie nukleových kyselín v bunke. Interakcie nukleových kyselín s proteínmi. Replikácia DNA v prokaryotickej bunke. Metódy izolácie DNA z bakteriálnych buniek, PCR. Restričné a modifikačné enzýmy. Restričná analýza a elektroforéza DNA.
B. Štruktúra a funkcia bunkovej DNA, štruktúra a funkcia vírusových DNA
2. A. Štruktúra a funkcie rôznych typov RNA v bunke (mRNA, tRNA, rRNA). Transkripcia v prokaryotickej bunke. Polygénne mRNA, operóny. Štruktúra a funkcie tRNA, aminoacyl-tRNA syntetázy. Využitie rRNA v štúdiu fylogenetických vzťahov organizmov.
B. Štruktúra a funkcia vírusových RNA
3. A. Štruktúra a funkcie proteínov v bunke. Translácia v prokaryotickej bunke. Prokaryotické ribozómy, inhibítory proteosyntézy. Rozdiely medzi eubakteriálnou, archebakteriálnou a eukaryotickou proteosyntézou.
B. Štruktúra a funkcia proteínov. Včasný a neskorý vírusový proteín
4. A. Genetický kód a jeho vlastnosti. Otvorené čítacie rámce, prekrývajúce sa gény.
B. Vlastnosti genetického kódu a metódy jeho analýzy – vo virológii.
5. A. Mechanizmy regulácie génovej expzie v prokaryotickej bunke. Negatívna regulácia génovej expzie – enzýmová indukcia a represia. Pozitívna regulácia génovej expzie – katabolická represia. Laktózový a arabinózový operón. Atenuácia – tryptofánový operón.
B. Induktívno-represívna regulácia transkripcie, represorová teória Jacoba a Monoda – vo virológii
6. A. Regulácia aktivity enzýmov v prokaryotickej bunke. Inhibícia produktom reakcie, inhibícia spätnou väzbou, kovalentné modifikácie proteínov. Rast a regulácia syntézy makromolekúl, stimulón, regulón.
B. Negatívno-pozitívna kontrola transkripcie, sekvenčná transkripcia génov v operóne, regulácia v operóne – vo virológii
7. A. Gén, mutácia, genetická rekombinácia. Typy mutantov, metódy izolácie mutantov. Molekulárna podstata mutácie, typy mutácií.
B. MiRNA a siRNA, regulátory expzie bunkového a vírusového génu
8. A. Chemické a fyzikálne mutagény, mechanizmus ich pôsobenia. Mechanizmus regulačného systému SOS. Biologické mutagény, transpozónová mutagenéza. Miestne-špecifická mutagenéza. Mutagenéza a karcinogenéza. Metódy detekcie mutagénov a potenciálnych karcinogénov, Amesov test.
B. Stabilita genetickej informácie, spontánne a indukované mutácie a ich formy vo virológii.
9. A. Genetická rekombinácia v prokaryotickej bunke. Molekulárny mechanizmus všeobecnej rekombinácie. Mechanizmy transferu DNA z donora do recipienta u baktérií.
B. Replikácia rôznych molekulárnych foriem (lineárna, cirkulárna) dvojvláknovej DNA. – vo virológii.
10. A. Oprava poškodenej DNA – reparačné mechanizmy v prokaryotickej bunke. Fotoreaktivácia, reparácia poškodenia DNA excíziou, postreplikačný reparačný proces. Význam štúdia reparačných mechanizmov, patobiológia reparačných procesov v DNA u vyšších organizmov (karcinogenéza, starnutie).

- B. Mechanizmus proteosyntézy (translácia mRNA), iniciácia, elongácia, terminácia
11. A. Transformácia. Objav transformačného princípu, koncepcia DNA ako genetického materiálu. Základné mechanizmy transformácie a transfekcie. Efektívnosť transformácie, metódy transformácie baktérií.
- B. Transformácia buniek papilomavírusmi, polyomavírusmi a adenovírusmi. Interakcia včasných vírusových proteínov s bunkovými proteínmi rB a p53
12. A. Transdukcia. Objav transdukcie u baktérií. Generalizovaná a špecializovaná transdukcia. Bakteriofág P22 a bakteriofág lambda. Fágová konverzia.
- B. Lytický cyklus a lyzogenia fága lambda
13. A. Konjugácia. Objav bakteriálnej konjugácie. Mechanizmus transferu DNA počas konjugácie. Faktor F, kmene F^- , F^+ a Hfr. Prerušovaná konjugácia, genetická mapa chromozómu *Escherichia coli* K-12. Ekologický a medicínsky význam bakteriálnej konjugácie.
- B. Mechanizmy rezistencie bakteriálnej bunky voči vírusovej infekcii, RM- systémy, CRISPR/cas sekvencie, Abi systémy. Únikové mechanizmy vírusov.
14. A. Biológia plazmidov. Štruktúra a replikácia plazmidov. Vyríedovanie plazmidov z buniek. Konjugatívne a nekonjugatívne plazmidy. Vlastnosti baktérií kódované na plazmidovej DNA. Plazmidy kódujúce rezistenciu proti antibiotikám, ich pôvod a medicínsky význam. Využitie plazmidov v genetickom inžinierstve.
- B. Latentná herpetická infekcia. Úloha včasných vírusových génov pri navodení, udržiavaní a aktivácii latencie. Dynamická a statická latencia, fluktuálny model latencie. Rekrudescencia a rekurencia
15. A. Transpozibilné elementy prokaryotov – inzerčné sekvencie, transpozóny, vírusy. Objav a molekulárne mechanizmy transpozície, miestne-špecifická rekombinácia. Bakteriofág Mu. Invertibilná DNA, mechanizmus fázovej variácie u baktérií rodu *Salmonella*.
- B. Apoptóza a autofágia, obranné mechanizmy živočíšnej bunky. Únikové mechanizmy vírusov
16. A. Rozdiely prokaryotického a eukaryotického genómu. Modelové organizmy v štúdiu genetiky eukaryotických mikroorganizmov
- B. Replikácia hepadnavírusov.
17. A. DNA replikácia ako základný proces. Štruktúra, funkcia a regulácia plazmidových replikónov.
- B. Replikácia a transkripcia dvojvláknovej vírusovej RNA
18. A. Transkripcia v eukaryotických bunkách. Modifikácia eukaryotickej mRNA. Základné rozdiely medzi prokaryotickej a eukaryotickej transkripciou. RNA polymerázy – rozdiely v prokaryotickej a eukaryotickej bunke, rozdiely v eukaryotických RNA polymerázach.
- B. Replikácia jednovláknovej vírusovej RNA s (+) polaritou
19. A. Štruktúra a topologické stavy molekuly DNA, DNA topoizomerázy a ich funkcia.
- B. Replikácia jednovláknovej vírusovej RNA s (-) polaritou
20. A. Konidiácia a regulácia konidiácie v *Aspergillus sp.* Molekulárne aspekty interakcie fytopatogénnych húb a rastlín.
- B. Syntéza DNA na matrici RNA pomocou reverznej transkriptázy

21. A. Genetický systém kvasiniek. Extrachromozoálne genetické elementy. Eukaryotické plazmidy. Killer systém kvasiniek. Kvasinkové retrotranspozóny. Prióny kvasiniek.
- B. Molekulárna biológia priónov a priónových ochorení
22. A. Životný cyklus perfektných kvasiniek. Bunkový cyklus. Konjugácia. Meióza a sporulácia. Odpočinkový stav. Uzlová kontrola diferenciácie.
- B. Genóm a genetika orthomyxovírusov. Antigénová zámena a antigénový posun. Molekulárna ekológia a evolúcia orthomyxovírusov
23. A. Genetika párovacích typov kvasiniek. Kazetový model prepínania párovacieho typu. Rekombinácia.
- B. Genóm papilomavírusov, polyomavírusov a adenovírusov. Charakteristika včasných promótorov a včasných vírusových génov a ich úloha pri replikácii.
24. A. Genetická analýza kvasiniek. Tetrádová analýza. Rozlíšenie mimojadrovej a jadrovej dedičnosti. Rekombinácia. Hromadná analýza spór.
- B. Genóm a genetika retrovírusov. Vírusové gény a ich produkty. Vírusové mutanty. Heterozygóza, rekombinácia a komplementácia retrovírusov. Evolúcia retrovírusov, retróny, retrosekvencia, retrotranspozóny a podobné sekvencie
25. A. Kvasinkové plazmidové vektory. Transformácia kvasiniek. Techniky rekombinantnej DNA. Etapy konštrukcie rekombinantných DNA. Konštrukcia génových bánk.. Etapy konštrukcie génových knižníc (genómové a cDNA) a ich využitie. Základné typy expresných vektorov. Kritériá kladené na expresné vektory. Regulačné signály kontrolujúce expresiu génov. Medzidruhové bariéry expresie génov a ich prekonanie.
- B. Mechanizmy transformácie buniek retrovírusmi. Bunkové a vírusové onkogény, inzerčná mutagenéza s retrovírusmi. Endogénne retrovírusy a virogénia
26. A. Vlastnosti a funkcia DNA polymeráz. PCR metóda a jej využitie v technikách rekombinantných molekúl DNA (Princíp, podmienky, design primerov, variácie techniky: asymetrická PCR, inverzná PCR, PCR s reverznou transkriptázou, ligázová reťazová reakcia, panhandle PCR, linker-ligation mediated PCR, real-time PCR, in vitro selekcia nukleových kyselín s katalytickou aktivitou.)
- B. Vírus Epstein a Barrovej. Mechanizmy imortalizácie B-lymfocytov. Úloha EBNA antigénov
27. A. Techniky hybridizácie nukleových kyselín a príprava prôb. Značenie molekúl na 5' a 3' koncoch, nick-translation, random primer, rádioaktívne a nerádioaktívne techniky. Hybridizácia nukleových kyselín. Southern a Northern blotting, in situ hybridizácia, subtraktívna hybridizácia, RNase protection assay, heteroduplexné mapovanie, PNA a antisense sondy. Technológia DNA-microarray.
- B. Replikácia jednovláknovej vírusovej DNA
28. A. In vitro mutagenéza. Metódy site-directed mutagenézy a jej praktické využitie.
- B. Lymfotropné retrovírusy: HIV, HTLV-I. Úloha vírusových regulačných génov pri replikácii vírusov, resp.transformácii

29. A. Sekvenovanie nukleových kyselín. História vývoja metód sekvenovania NK. Metódy sekvenovania DNA (Sanger, Maxam-Gilbert). Súčasný trendy v technológii sekvenovania DNA. Projekty sekvenovania kompletných genómov.
- B. Živočíšne vírusy ako vektory. Poxvírusy, retrovírusy, bakulovírusy
30. A. Princípy funkčnej analýzy kompletných genómov. Princípy analýzy transkriptómov a proteómov. Používané metódy. "Systems biology".
- B. Herpetické vírusy a onkogenéza. Experimentálna transformácia buniek herpetickými vírusmi, predpokladané mechanizmy transformácie