

Instuderingsfrågor till föreläsningen "Avbildningstekniker"

1. Vilka våglängder har synligt ljus?

390-770nm

2. Hur påverkas ljus som går i ett medium med högt brytningsindex jämfört med ett lägre?

När ljus går från ett medium med högt brytningsindex till lågt blir våglängden kortare.

3. Vad påverkar den "numeriska aperturen"?

Ett optiskt systems numeriska apertur beskriver det intervall av vinklar i vilka ljus kan emitteras och accepteras. Påverkas av brytningsindex hos systemets gränsmaterial och omgivande medium.

4. Hur stor är en typisk eukaryot cell?

Ca 10-100 μ m

5. Hur stor är en typisk bakterie?

Ca 1-5 μ m

6. Vilka viktiga delar finns i ett ljusmikroskop, fluorescensmikroskop samt TEM?

Ljusmikroskop:

- ljuskälla
- kondensatorlins
- prov
- objektivlins
- okular/projektor

Fluorescensmikroskop:

- ljuskälla
- filter som bara släpper igenom ljus som exciterar en speciell flouorfor
- prov
- objektivlins
- Stråldelare
- filter som endast släpper igenom ljus med samma våglängd som det emitterade från flouofuren.
- okular

TEM (transmission electron microscopy):

- Elektronkälla
- Kondensatorlins
- prov (i vakuum)
- objektivlins
- projektorlins
- bildskärm eller fotografisk film.

I ljusmikroskop/flouoscensmikroskop är det glaslinser, i TEM är det elektromagnetiska linser.
(Bra bilder på sidan 8-9 i boken)

7. Vad påverkar upplösningen i ett ljusmikroskop?

Ljusets våglängd, kortare våglängd ger bättre upplösning.

8. Vad innebär det att celler/vävnad är fixerade?

Man har dödat cellen, och fryst alla delar, då kan man titta på cellen precis som den var vid fixeringsögonblicket.

9. Varför färgar man celler/vävnad?

För att lättare kunna identifiera det man färgar.

10. Varför behöver man inte färga celler om man använder ett faskontrastmikroskop?

Faskontrastmikroskop är ett slags ljusmikroskop som belyser preparatet underifrån och mäter hur mycket ljuset faskörskjuts på vägen. Färgning påverkar inte faskörskjutningen, och är därmed värdelöst.

11. Vad kan man säga om våglängden hos det exiterande ljuset i förhållande till det emitterande i ett fluorescens alternativt konfokalmikroskop?

Det emitterade ljuset har lägre energi, dvs längre våglängd än det exiterande.

12. Hur fungerar ett konfokalmikroskop, varför är det bättre än ett fluorescensmikroskop?

Konfokalmikroskop mäter en punkt på ett specifikt djup i provet med en laser. Genom att lägga ihop punkter från hela provet får man en 3D-bild. Flouescensmikroskop ger bara 2D-bilder.

13. Vad är det för fördel med ett multifotonmikroskop? Hur fungerar det?

Multifotonmikroskopet använder pulserat ljus med lång våglängd, vilket gör mindre skada på levande celler och gör därför att man kan studera dem under längre tid. Det funkar på liknande sätt som ett konfokalmikroskop, men här träffar två fotoner elektronen samtidigt och båda fotonernas energi exciterar elektronen.

14. Vad är digital deconvolution?

Convolution innebär att två signaler läggs ihop för att kunna medelvärdesbilda dessa och t.ex. minska brus i signalen och få skarpere bilder. Digital deconvolution är alltså att motverka convolutionen.

15. Vad är en antikropp? Hur används den för att märka in specifika saker i en cell?

Antikroppar är proteiner som används av kroppens immunsystem för att upptäcka och identifiera främmande ämnen. De binder sig till specifika ytmolekyler som kallas antikroppens antigener. Detta används vid infärgning av celler genom att antikroppen är märkt med en fluorescerande färg och märker på så sätt ut specifika biomolekyler i cellen när de fäster till sin antigen. Det finns direkt och indirekt immunofluorescens, där skillnaden är att vid den indirekta typen används två antikroppar. Den ena binder till antigenen och den andra är märkt och binder till den första antikroppen.

***16. GFP har revolutionerat många områden inom biologin, vad är GFP och hur används det?

GFP står för green fluorescent protein och är ett protein som används som infärgning. Planteras i generna?

17. Varför ser vi mindre saker med ett elektronmikroskop än med ett ljusmikroskop?

Elektroner har kortare våglängd, och kan därmed ge bättre upplösning.

18. Förklara skillnader och likheter mellan TEM och SEM!

Båda är elektronmikroskop, SEM sveper över provet och mäter studsande elektroner, TEM skjuter elektroner genom provet och mäter transmittansen. TEM har högre upplösning, SEM ger fina 3D-bilder.

***19. Om man använder immunocytokemi för TEM, vad kopplar man till antikroppen, och varför just det?

Man kopplar kolloidalt guld eller ferritin till antikroppen eftersom de gör att det man vill studera syns i mikroskopet. Kanske för att de är elektrontäta?

20. STM och AFM är några typer av SPM, vad står förkortningarna för?

STM: Scanning Tunneling Microscope **AFM:** Atomic Force Microscope **SPM:** Scanning Probe Microscope

21. Förklara principen för AFM!

Man låter en mycket fin spets svepa över provet. Krafter mellan spetsen och provet leder till avböjning vilket ger en bild av hur provets konturer är.

22. Vad är en "optical tweezer"

Ljuspipett, en laser som används för att flytta på små saker.

***23. Vilket mikroskop av de vi tagit upp har den bästa upplösningen? Motivera ditt svar.

TEM. Det är det enda som kan upplösa atomer.

Instuderingsfrågor till föreläsningen "Storlek och sammanhållande strukturer"

***1. Förklara med hjälp av yta/volyum förhållandet varför det finns restriktioner för hur stora celler kan bli.

Ytan växer kvadratisk, volymer kubiskt.

Cellens storlek styrs framförallt av tre faktorer:

- Yt-/volymarean: Påverkar behovet av näringsämnen och dess upptag och utsöndring över membranet.
 - Molekyleras diffusionshastighet.
 - Koncentration av viktiga molekyler: Kollisionsmöjligheter.
- (– Skalning.)

2. Varför är prokaryota celler mindre än eukaryota?

De har färre organeller och kräver mer av sin omgivning för att kunna överleva.

3. Vad skulle King Kong ha för problem i verkligheten?

Falla ihop under sin egen tyngd p.g.a. area/volymskalning.

4. Vad skulle vi ha för problem om vi blev små som Teskedsgumman?

Vi skulle få ljusa röster till följd av kortare stämband och inte höra samma frekvenser p.g.a. den förändrade storleken på trumhinnan. Brytningen i ögat och kroppens termostat skulle också påverkas. Men vi hade blivit väldigt starka!

***5. Hur känner du igen ett membran på en TEM-bild?

Som ett dubbellager?

6. Var finner vi membran i cellen?

I prokaryoter enbart runt cellen. I eukaryoter runt cellen, kärnan och vissa organeller t.ex. i mitokondrien.

7. Beskriv "The fluid mosaic model"! Varför heter den så?

En mycket essentiell egenskap hos dubbellipidlagret som utgör ett membran är dess fluiditet. Den tillåter ingående proteiner att flyta runt, inbindning och lösgörande. Membranet blir som en flytande mosaik med lipider och membranproteiner av alla de slag.

8. På vilka sätt kan lipiderna röra sig i membranen (vilka frihetsgrader har de)?

De kan rotera, byta plats (lateral diffusion), flippas (m.h.a. flippas), böjas (flexion). Även dubbelbindningar och kolesterol hjälper rörlighet, eftersom de hindrar tätpackning.

9. Förklara FRAP.

Flourescence Recovery After Photobleaching. Man märker membranprotein med flourescens. Om det flourescerande området sedan bleks med laser är återhämtningen ett mått på viskositeten.

10. Vilka typer av membranproteiner har vi?

Strukturerna är: Integrerade, förankrade och perifera. Funktionerna:

- Transportörer: Ex: Na⁺/K⁺ pumpen.
- Ankare: Ex: Integriner binder cellen till dess utsida.
- Receptorer
- Enzymer

11. Vad är "glykokalyx"?

Kolhydrater som sitter på utsidan av cellens membran. De är cellspecifika, och hjälper celler känna igen varandra. Skyddar även cellen.

***12. Vilka delar ingår i cytoskelettet? Beskriv deras uppbyggnad och mekaniska egenskaper.

Aktinfilament/mikrofilament är tvåsvansade helixar av aktin. De hjälper till att stadga cellen.

Mikrotubuli är långa ihåliga cylindrar gjorda av proteinet tubulin. De är mycket rigida och har typiskt en (-)-ände bunden till ett MicroTubule Organizing Center (MTOC). De fungerar bl.a. som cellens transportsystem.

Intermediära filament är replika filament. De består av en mängd olika proteiner. En typ av dessa bildar kärnlaminan medan andra löper genom cytoplasman och ger mekanisk styrka. I epitelceller binder de intermediära filamenten från olika celler till varandra och stärker på det viset hela epitelvävnaden.

***13. Var i cellen finner vi de olika delarna? Vad har de för uppgifter?

Aktinfilament: Mest yttre i cellen.

Mikrotubuli: Mest i mitten av cellen.

Intermediära filament: Lite överallt.

14. Förklara begreppen "kritisk koncentration" och "treadmilling".

Kritisk koncentration: Den koncentration tubulidimerer som krävs för att mikrotubuli ska syntetiseras.

Treadmilling: När mikrotubuli byggs på lika snabbt i ena änden som det bryts ner i andra.

15. Vad är MTOC? Var finner du sådana?

MicroTubule Organizing Center. Utgör en förankringspunkter för mikrotubuli och ordnar dem. Mikrotubulis (+)-ändarna går utåt i cellen, (-)-ändarna inåt till MTOC.

Det finns olika typer av MTOC:

- Centrosomen: Organiserar ett nätverka av transport-mikrotubuli och vid celldelningen delar den sig och organiserar uppbyggnaden av kärnspolen. Finns nära cellkärnan och golgi.
- Basalkroppar: Organiserar mikrotubuli som bygger upp cilier och flageller. Finns i utkanten av cellen.
- Centrioler finns inuti t.ex. centrosomer. Det finns två av dem, och man vet inte vad de gör.

16. Varför är det viktigt att det finns + och - ändrar på mikrotubuli?

Det underlättar den intracellulära transporten och fungerar som en karta.

***17. Vilken del av cytoskelettet är vävnadsspecifik?

Intermediära filament är den enda som ändrar sig beroende på vilken vävnad den befinner sig i.

Instuderingsfrågor till föreläsningen Sammanhållande strukturer och "ECM"

1. Hur ser en desmosom ut, hur är den uppbyggd, vilka filament fäster i den och vad har den för uppgift?

Den ser ut som en "hel tryckknapp" och är uppbyggd av cadherin som går genom cellmembranet, en knapp, och keratin (intermediärt filament) inuti cellen. Den sammanlänkar de intermediära filamenten i en cell till dess grannes. Epitelceller (yttre celler) binds ihop på detta vis. Detta arrangemang ger stor dragtålighet.

2. Jämför desmosomen med en hemidesmosom, likheter - skillnader?

Desmosom: Sammanfogar intermediära filament i en epitelcell med intermediära filament i en närliggande via cadherin.

Hemidesmosom: Förankrar intermediära filament i en epitelcell till basallamina via integriner.

3. Vilka cellförbindelser är knutna till aktinfilament?

Adherence junctions kopplar ihop aktinfilament mellan 2 celler, de kan spännas för att skapa rör.

4. Vad är en tight junction?

Cell-cellförbindelse som håller ihop två närliggande epitelceller. Förbindelse förhindrar att molekyler rör sig mellan cellagren, vilket tvingar alla molekyler att passera genom cellens cytoplasma. Hindrar även proteiners rörlighet i cellmembranet, vilket gör att cellerna

kan vara polära. Viktigt i t.ex. tarmen eller magsäcken.

5. Hur är en gap junction uppbyggd och vad är dess funktion?

En kommunikationskanal mellan två intilliggande celler. Cellernas plasmamembran sitter ihop med två ihåliga tuber, konnexoner. Varje cell har varsin konnexon, som binder till varandra. Dessa skapar små kanaler där cytoplasman kan delas, vilket möjliggör att icke-organiska joner och små, vattenlösliga molekyler kan transporteras. Gap junctions kan stängas eller öppnas efter behov. Vanligast i hjärta och nerver.

6. Vad står "ECM" för?

ExtraCellulär Matrix.

7. Hur är kollagen uppbyggd? Vilka celler producerar det? Hur går det till?

En trippelhelix av prokollagen bildas i det endoplasmatiska retikulet. Det transporteras ut från cellen där det omvandlas till kollagen av prokollagenpeptidas. Kollagenmolekylerna bildar spontant fibriller och därefter fibrer.

***8. Hur kan elastin vara så elastiskt? (stukturmåssigt)

Det består av molekyler som är bundna till varandra i ett nätverk. I viloläge ligger de i spolar.

9. Vilka uppgifter har proteoglykaner?

Bäddar in kollagen och elastin i ett gelliknande nätverk. De drar till sig vatten och katjoner, vilket bidrar till den gelatinösa strukturen samt styrkan.

10. Hyaluronsyramolekyler kan binda samman proteoglykaner till stora enheter, var finner man fri hyaluronsyra?

Fri hyaluronsyra fungerar som smörjmedel i t.ex. leder men finns också i hornhinna och linser då det har högt brytningsindex.

11. Förklara skillnader och likheter mellan ben, brosk och mjuk bindväv!

Ben: Hårt, calcifierat ECM ligger i koncentriska ringar runt centrala kanaler. Bencellerna finns i små hål.

Brosk: Cellerna finns inbäddade i ett flexibelt matrix med mycket proteoglykaner.

Mjuk bindväv: Fibroblaster är omgivna av ECM med mycket kollagen.

12. Vad är det för skillnad på osteoblaster och osteoklaster?

Osteoblaster: Spelar viktig roll i kroppens uppbyggnad av ben, stimulerar produktion av ny benvävnad

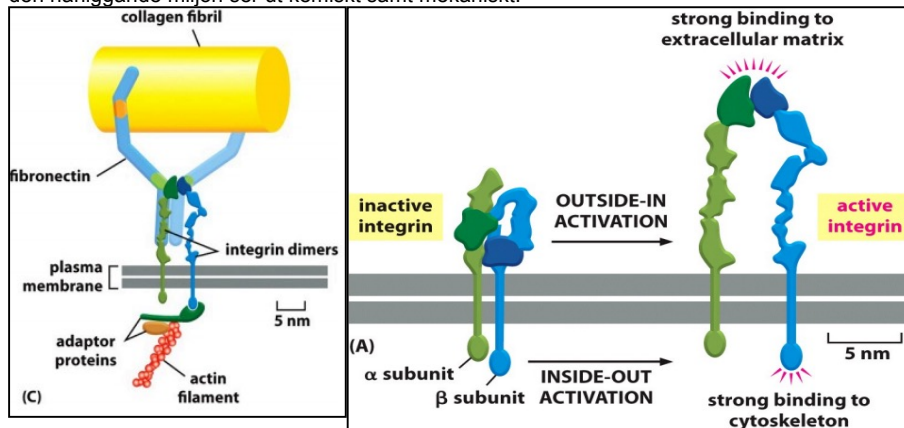
Osteoklaster: Är en cell från immunförsvaret som bryter ner onödig benvävnad

13. Hur organiseras kollagenfibrer för bästa funktion i t.ex. en sena? Hur går det till?

Fibroblaster ordnar kollagen eftersom ordnade nätverk fungerar bäst.

14. Rita och förklara hur integriner fungerar (två huvudfunktioner).

Integriner hjälper cellen att förankras i ECM eller närliggande celler. Även involverad i cellsignalering, d.v.s. informerar cellen om hur den närliggande miljön ser ut kemiskt samt mekaniskt.



15. Vad är fibronektin och laminin, var finner du dem? Likheter/skillnader?

De är båda vidhäftande glykoproteiner som återfinns i ECM med uppgift att fästa cellerna till ECM och hålla ihop ECM. De påverkar cellens form. Fibronektin behövs för att blodet ska koagulera. Celler kan även följa spår av fibronektin. Laminin bildar basallamina.

16. Vad är basallamina?

Ett av ECMs lager utsöndrad från epitelceller. Består bland annat av laminin och kollagen. Det separerar epitelceller från bindväv, fungerar som strukturstöd samt som barriär.

Instuderingsfrågor till föreläsningen "Cellrörelse – transport"

1. Var finner du mikrofilamentbaserad respektive mikrotubulibaserad rörelse?

Mikrofilamentbaserad (Aktinfilament): Muskelsammandragning och migrerande celler.

Mikrotubulibaserad: Snabb axonal transport. Vesiklar transporteras längs mikrotubuli i cellerna. Bildar flageller.

2. Vilka motorproteiner är associerade med de olika filamenten?

Motorproteiner som rör sig längs mikrotubuli kan delas in i två familjer: Kinesin (rör sig mot +) och dynein (rör sig mot -).

Motorproteiner som rör sig längs aktinfilament kallas myosiner.

3. Vad är en sarkomer?

Sarkomerer utgör den kontraherande delen av muskelcellen. Den består av en enhet myosin och aktin. Myosin springer på aktin och ser ut som en fot. Kalcium fäster på troponin, som då släpper tropomyosin från att blockera aktin. Då kan myosin fästa till aktin. Myosin behöver sen ATP för att släppa. Flera sarkomerer bildar en fibrill. Fibriller binds ihop av sarcoplasmiska retikelet. Flera fibriller binds ihop till en fiber. Flera fibrer binds ihop till varandra och cellerna som omsluter dem smälter ihop till en enda cell, med flera cellkärnor utspridda nära fibret. Det är detta som är skelettmuskulatur.

4. Förklara vad som händer i dina låar när du reser dig från stolen... Aktin, myosin, sarkomer, kalcium, ATP, troponin bör tas upp...

Nervceller skickar en signal till sarkomer om muskelkontraktion. Signalen går vidare till sarkoplasmiska retikelet, som utsöndrar kalcium joner. Ca^{2+} jonerna interagerar med proteinkomplexet troponin, vilket släpper tropomyosin från aktinfilamenten och gör det möjligt för myosin att binda till aktinfilament. För myosin att släppa aktin krävs en ATP. En rörelse sker och myosinet går längs aktinet. Slutligen fäster myosinet vid aktinet igen och ADP trillar ner.

5. Vilka muskelcelltyper har vi och hur skiljer de sig åt?

Skelettmuskulatur: Tvärstrimmiga, flera kärnor/cell, viljestyrda.

Hjärtmuskulatur: Oregelbundet förgrenad, en kärna/cell, många mitokondrier, inte viljestyrd.

Glatt muskulatur: Få mitokondrier, en kärna/cell, inte viljestyrda.

***6. Hur återspeglas de olika muskelcellernas funktion i deras uppbyggnad?

Hjärtmuskelceller: Ska kontrahera koordinerat, därför är de förbundna med interkalerade plattor som består av adherence junctions, desmosomer (för styrka) och gap junctions (för kommunikation). Hjärtmuskelceller är mycket uthålliga med många mitokondrier och stort syrgasbehov.

Glatta muskelceller: Finns i epitelceller och blodkärl. Reglerar diametern i luftvägar och blodkärl eller ger peristaltiska rörelser (tarmen). Mycket långsam rörelse, få mitokondrier, aktin och myosin är organiserade.

Skelettmuskulatur: Flera celler samlade till en cell, vilket möjliggör synkade rörelser. Långa, tvärstrimmiga, styr stora delar av kroppen.

7. Vad är lamellipodium respektive filopodium?

Lamellipodium: Bred aktinförlängning mot underlaget (det den kastar fram när den kryper)

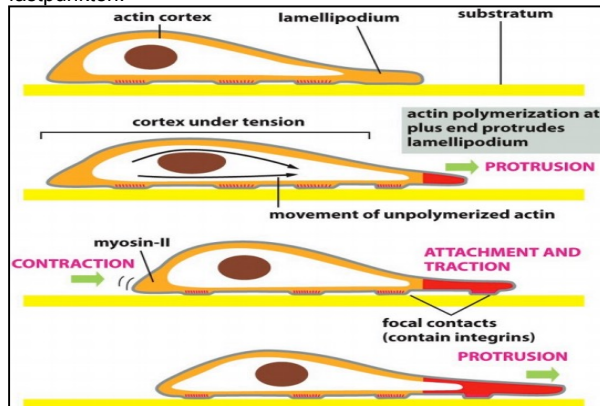
Filopodium: Hårda tunna aktinförlängningar mot underlaget

8. Vad innebär "ruffling"?

När inte cellmembranet kan fästa på underlaget dras protrusionen (utskottet) tillbaka till cellen genom att vika upp den på "ryggen".

9. Aktin och myosin spelar stor roll vid cellmigration. En fästpunkt (focal contact) krävs också för att cellen ska kunna röra sig framåt. Rita och förklara hur en cell kan vandra över en yta...

Aktinpolymerisation i främre delen av cellen "puttar" plasma membranet framåt, lamellipod. De nya aktinutskotten fäster till underlaget i nya fästpunkter bestående av integriner. Myosin kontraherar cellen och den drar sig fram med hjälp av den nya fästpunkten.



***10. Hur kan cellerna veta åt vilket håll de ska röra sig?

Se fråga 11?

***11. I kroppen rör sig de flesta celler inte slumpmässigt utan söker sig till olika målområden, ge exempel på vad de kan utnyttja för sin orientering! Vad brukar man kalla sådant "beteende"?

Det kallas taxi (fria celler) och tropism (icke-fria, främst växter). Olika sätt att orientera sig:

Kemotaxi: Går mot eller från en koncentration av en viss molekyl.

Elektrotaxi: Går längs ett elektriskt fält.

Mekanotaxi: Går där det är mest/minst styvt.

Haptotaxi: ?

Fototaxi: Går mot/från ljus.

Geotaxi: Går med gravitationen.

Kontakt guidade: Går längs fibrer eller kanaler.

12. Vad är dynein och kinesin, likheter – skillnader?

De transporterar båda t.ex. vesiklar längs mikrotubuli.

Kinesin: Rör sig mot (+)-ändan (utåt).

Dynein: Rör sig mot (-). Det finns 2 sorters dynein: Cytoplasmatisk (i celler) och axonemal (i cilier och flageller).

13. Vad innebär axonemstruktur, var finner du den?

Det är mikrotubulibaserat cytoskelett inuti cilier och flageller. 9+2 axonem innebär 9 mikrotubulidubletter i en ring samt två centrala dubletter. Axonemet kan böja sig genom att låta den ena mikrotubulin gå snabbare framåt än sin granne.

14. Vad har basalkroppen för funktion?

MTOC som organiserar cilier och flageller.

15. Flageller och cilier fungerar i princip på samma sätt, vad skiljer dem åt?

Cilier: Kortare än flageller. Finns i t.ex. luftrören och transporterar upp smuts.

Flageller: Långa utskott som används för förflyttning.

***16. Hur fungerar en flagell, och vilket motorprotein svarar för rörelsen?

Uppbyggt av axonem, rör sig genom att böja sig.

Instuderingsfrågor till föreläsningen "Djurcellens organeller"

***1. Varför har cellkärnan dubbelt membran och hänger samman med ER?

Det inre membranet har proteiner som binder till nukleär lamina och kromosomer. Det perinukleära mellanrummet i kärnmembranet är kopplat direkt till lumen (mellanrummet i ER).

2. Vad har kärnporerna för funktion?

De förbinder cytoplasman med nukleoplasman. Stora molekyler transporteras aktivt igenom medan små molekyler diffunderar igenom.

3. Vad är NLS, NES, importin och exportin?

Nuclear Localisation Signal: Signalprotein som aktiverar importin.

Nuclear Export Signal: Signalprotein som aktiverar exportin.

Importin: Protein som möjliggör aktiv transport in i cellkärnan via kärnporer.

Exportin: Protein som möjliggör aktiv transport ut ur cellkärnan via kärnporer.

4. Vilka typer av kromatin finns det?

Konstitutivt heterokromatin: Läses aldrig av.

Fakultativt heterokromatin: Läses av ibland.

Eukromatin: Aktivt DNA.

5. Vad har nukleära laminan för funktion? Vad består den av?

Det är en del av cellenkärnans skelett. Den består av intermediära filament och stödjer kärnmembranet samt fäster till heterokromatin.

6. Vad finns i nukleolen?

Nukleolerna är cellkärnans ribosomfabriker. Den består av fibriller av DNA som kodar för rRNA-gener samt granula av rRNA och proteiner dvs. ribosomala subenheter.

7. Svedberg är en enhet, vad används den till?

Enhet för sedimentation, som är ett mått på den hastighet med vilken en partikel sedimenterar. Med den kan man bestämma storleken av en partikel. $1\text{ S} = 10^{-13}\text{ s}$.

***8. Förklara hur ett protein bildas från det att mRNA kommer ut ur kärnan...

Ribosomer fäster på olika delar av mRNA och läser av sekvensen 3 baspar i taget. tRNA fäster in i ribosomer och testar om deras antikodon matchar kodonet på mRNA:t. Om det gör det släpper den ifrån sig en aminosyra. Dessa aminosyror läggs ihop en och en tills protein bildas.

9. Vad är en polysom?

En ansamling av flera ribosomer som jobbar på ett mRNA.

10. Hur tillverkas de membranbundna proteinerna i GER?

Proteinet tillverkas i ribosomerna på GERS yta, och sedan transporteras den till lumen via en tranlokation kanal i membranet. De membranbundna proteinerna har en hydrofobisk stoppdel i mitten som stoppar transporten och den blir fast i membranet. Proteiner modifieras även i GER.

11. Nämn två saker som sker i SER...

Där skapas hormoner, membranlipider, kan detoxa. Sarkoplasmatiska retikelet är specialiserat SER i muskelceller som lagrar Kalcium.

12. Förklara flödet och funktionen i Golgikomplexet, vad är cis, medial och trans i detta sammanhang?

Cis: Hanterar saker som kommer in i golgi.

Medial: Allt mellan.

Trans: Hanterar saker som kommer ut ur golgi.

Golgi är uppbyggt av säckar som är väldigt olika i sin kemiska miljö. Vesiklar transporterar in proteiner in i golgi, de går via nya vesiklar mellan alla säckarna. Golgi skickar ut enzymer och H⁺ till endosomer för att gradvis bilda lysosomer. Golgi transporterar ut skräp, tar emot protein från ER och modifierar och sorterar dem. Sorteringen sker genom att binda in rab till vesiklarna den skickar ut.

13. Vad är clathrin och dynamin?

Endocytos behöver ibland clathrin för att strukturera upp själva vesikeln. Adaptin binder till clathrinet, och kan även binda till receptorer som kan transportera saker inuti vesikeln. Dynamin klyver den färdiggrundade vesikeln från membranet.

14. Vad är SNAREs?

v-SNARE finns i vesiklar, t-SNARE finns i target. Rab protein på vesikeln binder till ett tethering protein, som för vesikeln nära membranet. Då kan de 2 SNAREs tvinna ihop, vilket tvingar vesikeln tillräckligt nära membranet för att kunna exocytosera.

15. Vilka typer av exo- och endocytos finns det?

Konstitutiv exocytos: Oreglerad, den bara sker.

Reglerad exocytos: Väntar på signal innan exocytosen sker.

Fagocytos: Äta, stora saker.

Pinocytos: Dricka, små saker.

Clathrinberoende pinocytos: Behöver clathrin för att bilda vesiklar.

16. Förklara sambandet mellan: Endocytotiska vesiklar, tidig endosom, sen endosom, lysosom, och restkropp. Hur skulle du identifiera dem på en TEM-bild?

Endocytotiska vesiklar: Små, i början, nära membranet. Samlas för att bilda tidig endosom.

Tidig endosom: Stor vesikel som får enzymer från golgi. Ljus i TEM

Sen endosom: Stor vesikel som har många enzymer. Mörk i TEM.

Lysosom: Mellanstor specialiserad vesikel med massa enzymer och väldigt sur miljö. Grå i TEM.

Restkropp: Mellanstor vesikel fylld med saker som inte kan brytas ner. Svart prick med grå ring utanför i TEM.

***17. Vad vet du om peroxisomer? Varför heter de så? (från början kallades de microbodies...)

De tar hand om toxiska substanser.

18. Mitokondrier har ett annat ursprung än övriga organeller och får inte proteiner levererade i vesiklar, hur kommer proteinerna in i mitokondrierna?

De kommer fria till receptorprotein, och transporteras in via protein translokator.

19. Mitokondrierna ärvs endast från mamman, varför?

Spermier har bara mitokondrier i svansen, som släpps vid befruktning.

20. Hur ser en typisk mitokondrie ut?

Dubbelmembran med kristor som sticker in. Inuti finns deras version av cytoplasma, matrix.

***21. Deras huvuduppgift är att producera ATP, vilka viktiga steg ingår i denna process?

Pyruvatoxidationen, citronsyracykeln och elektrontransportkedjan.

22. Förklara endosymbiont teorin!

Endosymbiont teorin ponerar att mitokondrier och kloroplaster en gång var bakterier som levde i symbios i cellen. Det finns många likheter mellan bakterier och mitokondrier, t.ex. att de har egna ribosomer av bakterietyp, kan utföra ATP-syntas direkt i plasmamembranet (bakterier)/inre membranet (mitokondrier), de har sitt DNA i vektorer, deras delningsprocess påminner om bakteriers celledelning och de innehåller en del enzymer och transportsystem som liknar bakteriers motsvarigheter.

Instuderingsfrågor till "Cellsignalering"

1. Förklara ordet signaltransduktion.

Signalvägen:

- First messenger: Ett signalämne, t.ex. hormon. Samma signalämne kan ge helt olika resultat beroende på mottagare.
- Receptor: Binder in signalämnet och skickar ut en second messenger.
- Second messenger: Aktiverar en förändring i cellen.

2. Namnge och beskriv i stora drag de olika huvudtyperna av cellsignalering.

- Långväga:
 - Långsam:
 - Endokrin: Hormon som går via blodet till receptor på mottagare.
 - Snabb:
 - Neuronal: Se nervcellen.
- Kortväga:
 - Långsam:
 - Parakrin: Lokala signalsubstanser utskickade på måfå, t.ex. inflammation.
 - Autokrin: Signal till sig själv, t.ex. cancerceller.
 - Kontakt-beroende: Signal mellan celler i direkt kontakt, t.ex. notch.
 - Snabb:
 - Neuronal: Se nervcellen.

3. En del signalmolekyler är hydrofila och andra är hydrofoba. Vad spelar detta för roll i deras funktioner som signalmolekyler och hur har kroppen löst "problemet" med de hydrofila molekylerna?

Hydrofila: Kan inte ta sig genom membranet, måste binda till en extracellulär receptor.

Hydrofoba: Kan ta sig genom membranet, även kärnmembranet. Binder till intracellulär receptor.

4. Vad är anledningen till att vissa signaler kan verka inom tiondels sekunder medan andra behöver flera minuter/timmar innan någon effekt visas?

Det beror på om cellen behöver skapa nya proteiner för att utföra det signalen säger. Om alla proteiner redan finns, men bara behöver ändra funktioner, går det jättesnabbt. Att däremot skapa nya proteiner tar lång tid.

5. Vilka funktioner har kväveoxid (NO) som signalmolekyl? Varför ger gaser så snabb signalering?

NO relaxerar glatta muskulaturen kring blodkärl. Gaser är snabba för att de kan diffundera genom cellmembran.

6. Gör en översiktlig skiss för en signalkedja som startats av en hydrofil signalmolekyl.

Signalmolekylen binder till receptorn (primär transduktion). Intracellulära signalmolekyler skickas ut (förstärkning). Dessa aktiverar protein till att starta en förändring.

7. Vilka tre huvudgrupper av membranbundna receptorer finns det? Förklara hur dessa fungerar och nämn minst en funktion i kroppen som var och en av dem är involverade i.

Jonkanal-receptorer: Reglerar jonkanaler. De binder in och aktiverar ligand-gates. Finns i nervceller och muskelceller.

Protein G-receptorer: Finns 2 typer, stora och små. De stora består av alfa, beta, gamma heterotrimerer, de små bara av alfa. De stora kategoriseras efter vilken alfaenhet de har. G-protein glider omkring i membranet tills en receptor får en signal. Då binder den in i receptorn och ändrar konformation. GDP i alfa byts ut mot en GTP. De nu aktiverade alfa och beta/gamma subenheterna delar på sig och aktiverar t.ex. membranbundna enzym. Efter det hydrolyseras GTP till GDP vilket inaktiverar alfa. Till sist återbildas trimeren.

Enzym-kopplade receptorer: Se fråga 10.

8. Beskriv "IP3 signalvägen" fram till och med aktiverandet av PKC.

Fosfolipas C aktiveras av protein G och IP3 samt DAG bildas. IP3 frisätts i cytoplasman och öppnar jonkanalen för Ca²⁺ i sarkoplasmatiska retikelet. DAG tillsammans med Ca²⁺ joner aktiverar PKC.

9. Vilka signalkedjor startas vid den G-protein medierade aktiveringen av adenylylcyklas? Vad leder dessa till och hur kan det komma sig att aktivering av PKA kan leda till olika svar i olika celler?

Aktivering av adenylylcyklas gör att ATP blir till cAMP. cAMP aktiverar PKA. PKA fosforylerar andra proteiner, vilket aktiverar dem. Beroende på vilket protein som aktiveras sker olika saker i cellen.

10. Hur fungerar enzymkopplade receptorer?

Det finns 3 sorter:

– RTK-signalering: 2 tyrosin kinas bildar en dimer som aktiveras av en signalsubstans. Dimeren aktiveras och fosforyleras. Andra signalprotein binder då in och aktiverar en kedja.

– RAS-MAP-kinas signalering: Se fråga 11.

– PI-3-kinas signalering: Se fråga 12.

– JAK-STAT-signalering: 2 receptorer med JAK aktiveras av prolactin till att fosforylera varandras JAK. Dessa aktiverar receptorn, som aktiverar 2 STAT5. STAT5 dimeriseras och påverkar transkription i kärnan.

– Notch-signalering: 2 membranbundna receptor (notch)/signal protein (delta) binder till varandra och notch bryts av. Den delen som är kvar går in i kärnan och aktiverar transkription.

11. Beskriv Ras signalvägen. Vad kan aktivering av denna signalväg leda till för olika svar?

Ras är ett litet G-protein. Det aktiveras av RTK och byter ut GDP mot GTP. RAS aktiverar MAP-kinas signaleringen. MAP-kinas fosforylerar sedan olika protein, t.ex. transkriptionsreglerare.

12. Beskriv den RTK inducerade PI 3-kinas vägen och de olika sätt Akt kan verka på svaret den leder till.

PI 3-kinas aktiveras av RTK och fosforyleras. Det aktiverar andra inositol-protein som t.ex. aktiverar Akt. Akt påverkar celldelning och tillväxt, och kan t.ex. hindra apoptos.

13. Hur förs signaler om t.ex. omgivningens rörelser och krafter över cellmembranet så att cellen kan reagera på mekaniska förändringar i dess omgivning?

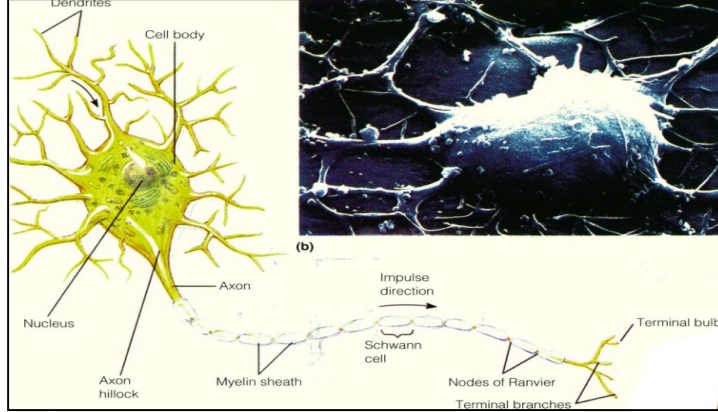
Integriner är receptorer som sitter på epitelceller. De binder epitelceller till världen utanför. När den har bundit till en yta kan den skicka signaler om mekaniska förändringar till cellen.

Instuderingsfrågor till "Nervcellen"

1. Rita en nervcell och ange namn på dess olika delar.

Cellkärna, dendriter, axon hillock, axon, myelin, noder, terminal bulb, terminal branch, synapser.

Myelin tillverkas av oligodendrocyter i CNS och schwannceller i PNS.



2. Det finns olika typer av jonkanaler. Vilka är huvudtyperna?

Natriumjoner, kaliumjoner, klorjoner. Na^+ och Cl^- har hög koncentration utanför cellen, K^+ har hög koncentration inuti cellen. Nervceller är negativt laddade.

3. Vad har läckkanalerna för betydelse för vilopotentialen?

Kanalerna läcker hela tiden. Då justeras vilopotentialen automatiskt för att hamna på en bra balans jämfört med tröskelvärdet.

4. Varför har K^+ mycket större inflytande på vilopotentialen än Cl^- och Na^+ ?

Det finns fler kaliumkanaler, vilket innebär att det läcker mer K^+ .

5. Varför startar en aktionspotential vid initialsegmentet (kallas också "trigger zone" eller "axon hillock")?

Positiva joner från dendriter diffunderar till axon hillock.

6. Beskriv och förklara hur en aktionspotential uppstår. Viktiga joner och begrepp?

När positiva joner från dendriter höjer vilopotentialen över tröskelvärdet öppnas alla kanaler. Natrium öppnas först, då strömmar Na^+ in, vilket skapar en aktionspotential. Lite senare öppnas kaliumkanalerna, då går potentialen tillbaka ner under vilopotentialen, som senare balanseras ut. Aktionspotentialen av Na^+ diffunderar ut åt alla håll. Framåt startar dessa Na^+ nästa reaktion, i varje nod startas en ny reaktion. Bakåt aktiveras inget för kanalerna har en refraktärsperiod, dvs kan inte aktiveras igen direkt.

7. Varför verkar Cl^- inhiberande i en nervcell?

Cl^- är negativt. Det sänker vilopotentialen vilket gör det svårare att uppnå aktiveringspotentialen. GABA öppnar jonkanalerna för klor.

8. Hur fungerar en synaps? Vilka typer finns det?

Elektrisk synaps: Presynaptiska neuronet sitter ihop med postsynaptiska neuronet med gap junctions. När signalen kommer öppnas konnexonerna och jonerna diffunderar in passivt till postsynaptiska neuronet.

Kemisk synaps: När signalen kommer öppnas kalciumkanaler i presynaptiska neuronet. Vesiklar finns i presynaptiska neuronet. När Ca^{2+} strömmar in släpper presynaptiska neuronet ut vesiklar med signalsubstanser (tex acetylkolin). Signalsubstansen diffunderar till postsynaptiska neuronet. Där sätter de sig på receptorer som öppnar jonkanaler som släpper in positiva joner för att aktivera nästa signal.

Flera synapser behövs för att uppnå nästa aktiveringspotential.

***9. En nervcell kan ha många olika typer av utskott vad kallas de?

Unipolär, bipolär, pseudounipolär, multipolär.

10. Vad har Na^+/K^+ -pumpen för viktig uppgift?

Den upprätthåller den elektrokemiska gradienten av Na^+/K^+ . Detta är oerhört viktigt i nervceller, så att signaler skickas ordentligt och snabbt.

11. Signalsubstanser i synaptiska klyftan försvinner snabbt, hur går det till och varför är det viktigt?

Det är viktigt för att man inte konstant ska skicka signaler. Signalsubstanserna förstörs av enzymer eller tas upp igen av presynaptiska neuronet.

12. Ge exempel på något nervgift och förklara hur det påverkar cellen/organismen.

Botulism: Blockerar synapserna genom att blockera acetylkolinets utsöndring i presynaptiska neuronet.

Stelkramp: Hindrar acetylkolin från att brytas ner, alltså tar signalen aldrig slut.

Sarin: Gör att det skapas för mycket acetylcolin, alltså tar signalen aldrig slut.

13. Hur kodas informationen hos aktionspotentialer?

Frekvens. Mer stimuli get högre frekvens.

14. Vad är skillnaden mellan Nernst och Goldmans ekvation?

Nernst: Ekvation för att beräkna membranpotential för en jon. $(R^*T) \cdot \ln([\text{jon}]_{\text{utanför cellen}}/[\text{jon}]_{\text{inuti cellen}})/(z^*F)$

Goldman: Ekvation för att beräkna membranpotential som tar hänsyn till flera joner och permeabilitet.

***15. Beräkna membranpotentialen för ett system med följande värden: K⁺-koncentration 400 mM extracellulärt och 20 intracellulärt. Temperatur 37°C

Om 20 = 20mM: 0,0799. Om 20 = 20M: -0,1044.

***16. Vad blir den elektriska fältstyrkan över ett sådant cellmembran?

17. Vad kallas inåttledande respektive utåttledande nervtråd?

Inåt: Afferenta (sensoriska) signaler går till CNS.

Utåt: Efferenta (motoriska) signaler går till PNS.

Klas frågor

Bakterier I

Bakterier II

1. Figur 1-11 i Alberts et al. visar en typisk bakteriecell. Bildtexten säger att den föreställer en Escherichia coli. Titta noga på bilden och tala med ledning av cellväggens organisation om varför detta med all sannolikhet är felaktigt.

Bakterien på bilden ser ut att vara gram-positiv och E-coli är gram-negativ. Bakterien på bilden har ett tjockt lager peptidoglykan.

2. Penicillin och lysozym är två antibakteriella substanser som verkar på helt olika sätt.

Penicillin blockerar syntes av peptidoglykan genom att blockera enzymet som gör det. Lysozym bryter ner peptidoglykan genom att klyva glykosidbindningar.

a) Tror du att de fungerar bäst på Gram-negativa eller Gram-positiva bakterier? Förklara varför!

Peptidoglykan är lättast att komma åt på Gram-positiva. Gram-negativa bakterier har ett skyddande lager av lipopolysackarider runt sitt peptidoglykan. Därför borde de fungera bäst på gram-positiva.

b) Båda fungerar på tillväxande bakterier, men vilken fungerar bäst på ickeväxande bakterier? Förklara varför!

Eftersom penicillin bara påverkar syntesen påverkar lysozym icke-växande mer.

3. Det har ibland hävdats att det finns en typ av extremt små bakterier (<<0,2 µm), och att t.ex. kan vara inblandade i diverse sjukdomar. Varför är det osannolikt att så små bakterier finns och är kapabla till egen förökning?

Bakterien blir helt enkelt för liten för att få plats med t.ex. ribosomer, DNA-polymeras, RNA-polymeras och andra viktiga proteiner. Även själva DNAt måste få plats.

4. Många bakterier uppvisar kemotaxi och kan röra sig mot ökande koncentration av ett ämne som de gillar. Om man spikar fast en bakterie i underlaget (så att den inte kan röra sig även om den försöker simma), kommer den då att kunna känna av en koncentrationsgradient av en sådan "attraktant" så att den vet åt vilket håll den borde simma? Förklara varför!

Nej, den måste kunna röra sig för att känna av en förändring i koncentrationen av ett visst ämne.

5. Förutom kärnmembranets betydelse, lista några andra skillnader mellan pro- och eukaryota celler!

- Prokaryoter har inga organeller till skillnad från eukaryoter.

- Eukaryoter har fullt utvecklade cytoskelett med aktin, mikrotubuli och intermediära filamen, medan bakterier endast har mindre utvecklade föregångare till dessa.

- Prokaryoter är mycket mindre än eukaryoter

- Prokaryoter har mycket kompaktare DNA, färre introner.

- I prokaryoter är transkription och translation direkt kopplade och sker i cytoplasman. I eukaryoter sker transkriptionen i cellkärnan, translationen utförs av ribosomer i cytoplasman.

- Prokaryoters cellvägg är annorlunda kemiskt jämfört med eukaryoters cellvägg. T.ex. cellulosa i växtceller, peptidoglykan i bakterier.

- Prokaryoters ribosomer är annorlunda rent strukturellt från eukaryoters.

6. Vad är det som gör att genen för 16S rRNA är så användbar för fylogenetiska studier och för identifiering av bakterier (det finns flera faktorer och egenskaper hos denna gen som bidrar till detta)?

16S rRNA finns i nästan alla organismer, den förändras väldigt långsamt, den är väl kartlagd. Vissa delar i genen är mycket lika mellan alla organismer, andra delar skiljer sig lite åt. Man kan därför studera hur den har förändrats genom åren i olika organismer, och se hur olika organismer är släkt med varandra.

7. Antag att du ska analysera sammansättningen av bakteriefloran i ett vattenprov från t.ex. ett reningsverk. Du vill få en så bra bild som möjligt vilka bakterier som finns i provet. Du bestämmer dig för att göra det genom analys av genen för 16S rRNA, och extraherar därför DNA från vattenprovet.

a) Skissera hur det går till att amplifiera delar av 16S rRNA genen? Hur ska man välja "primers" för PCR reaktionen? Vad är det som amplifieras?

Man väljer primers (start och slut-baspar) som fäster på de delar av 16S rRNA som vi vet är gemensamma för många organismer, eftersom det är delarna mellan dem som skiljer sig från olika organismer som vi vill undersöka. Vi amplifierar sedan de ökända delarna i 16S rRNA:t och får ut massa små sekvenser från alla de olika bakterierna som finns i vattenprovet.

b) Fundera över hur det DNA som bildas i PCR reaktionen ser ut! Är det homogent? Kommer de bildade DNA molekylerna ha samma storlek? Kommer de att ha samma sekvens?

DNA-bitarna kommer vara ungefär lika långa, men kommer skilja sig i sekvens.

c) Hur går du nu tillväga för att utifrån detta amplifierade DNA ta reda på vilka bakterier som fanns i provet?

Använd DNA-kloning för att kopiera upp de små DNA-bitarna och plantera sedan in dem i bakterier via vektorer. Odlas sedan de bakterierna så att de tillverkar mycket av den intressanta DNA-biten. Vi kan sedan studera DNA-bitarna, jämföra dem mot en databas och se vilken bakterie det ursprungligen kommer ifrån.

8. Har du några andra frågor rörande detta avsnitt? Detta är tillfället att ta upp och diskutera dem.

Bakteriers huvudsakliga cellväggsmaterial

Peptidoglykan. Det består av 2 glykaner, NAG och NAM. NAM har 4 peptider, som binder 4-3.

Autolysiner

De enzymer som klipper gamla bindningar i cellväggen när cellen växer och cellväggen ska byggas upp.

Gram-färgning

Alla celler färgas med "kristall-lila". Efter avfärgning med alkohol är de grampositiva cellerna fortfarande lila medan de gramnegativa saknar färg.

Grunddragen i skillnaden mellan Gram-positiva och Gram-negativa bakterier

För grampositiva bakterier är peptidoglykanen en tjock vägg som är dekorerad av unika komponenter. För gramnegativa är cellväggen tunn och finns i det *periplasmiska* utrymmet. Ytermembranet (ett unikt sorts membran) omsluter cellen. Det innehåller lipopolysackarider och utgör en barriär för många antibiotika och andra toxiska substanser.

Bakteriekromosomer: Något om hur de skiljer de sig från eukaryota kromosomer?

- Cirkulärt kromosom.
- En startpunkt för replikation, det finns inga introner
- Innehåller väldigt lite repetitivt eller icke-kodande DNA.

Vad menas med att transkription och translation i bakterier är kopplade?

De sker båda direkt i cytoplasman och pga detta kan translationen av det mRNA som bildas genom transkription ofta börja redan innan RNA-syntesen avslutats.

Vad är pilus? Exempel på funktion?

Pilus är ett hårligt proteinutskott. Några funktioner den har är vidhäftning, "twitching motility" (pili fästs vid ytan och dras därefter tillbaka och cellen dras på så sätt framåt) och sex pili. Fimbriae är en kort pilus som används för vidhäftning.

Principen för bakteriell kemotaxi?

Bakterien känner av förändringar i koncentration av kemreceptorer. Receptorerna signalerar till flagellmotorn och påverkar sannolikheten för att den ska byta rotationsriktning. Ökad koncentration av en attraktant ger längre period av simning och vice versa.

Vad är Archaea och vad utmärker dem?

De är prokaryota celler som skiljer sig lika mycket från bakterier som eukaryoter. Många lever i extrema miljöer. Bland archaea är det stor diversitet i cellmorfologi, fysiologi, metabolism osv. Cellväggar kan t ex bestå av protein, polysackarider eller glykolipider (men inte peptidoglykan). Membranlipider består av långkedjiga kolväten (ej fettsyror) som kopplas via eterbindningar till glycerol (ej esterbindningar som hos bakterier och eukaryoter). De har speciella ribosomer.

Bakteriers celledelning?

Den kopierar kromosomet och blir större. Kromosomerna lägger sig i varsin sida och pekar utåt med starsidan för replikation. Cytoskelett visar väg för cellväggen, och cellväggen bygger isär bakterien.

Carins frågor

Växtcellen

Membran

Cellens energi I

Cellens energi II

Växtcellen:

1. Vad har växtcellen för speciella kännetecken jämfört t ex med en djurcell?

Till skillnad från en djurcell har en växtcell:

- Vakuol: En vätskefylld blåsa som finns för att ge växten stöd samt fungera som lagringsutrymme. Den utövar ett tryck mot

cellväggen. Vakuolens innehåll påverkar inte cytoplasman, den kan alltså innehålla sura ämnen/gifter.

– Cellvägg: Se fråga 2

– Plastider (t.ex. kloroplaster): Se fråga 3.

En växtcell är också ofta stationär, vilket innebär att den måste kunna förändra sig efter sin omgivning.

2. Beskriv cellväggen hos växtcellen. Vad har den för funktion? Varför behövs plasmodesmata?

Cellväggen består av ett nätverk av cellulosa-fibrer. Cellväggen innehåller också pektin (en sorts vattenbindande nätverksmolekyl) och hemicellulosa. En växtcells cytoskelett saknar mycket av de intermediära filament som finns i djurceller, och behöver en cellvägg för att stadgas upp. Trycket inuti en växtcell är ofta mycket högt, och cellvägen måste vara stark nog för att kunna stå emot trycket. Cellväggens uppgift är att skydda cellen, spänna upp cellens form och bibehålla cellstrukturen. Plasmodesmata är små, membranklädda kanaler som genomkorsar cellväggen. Joner, små molekyler och vissa proteiner kan ta sig igenom plasmodesmata, och växtceller kan på så sätt lätt kommunicera med varandra.

3. Vad är plastider och vad finns det för olika typer i växten?

Plastider är små organeller i växter. I plastider tillverkas och lagras ofta pigment som används av cellen i fotosyntesen. Alla plastider utvecklas från proplastider. En proplastid kan utvecklas till en kloroplast, etioplast, kromoplast eller någon annan typ av lagringsplastid. I kloroplaster finns det klorofyll som används i fotosyntesen. I etioplaster lagras fett. Kloroplaster kan bli till etioplaster vid brist på ljus och vice versa. I kromoplaster tillverkas och lagras färgpigment som används i fotosyntesen.

4. Namnge och beskriv några specialiserade växtceller.

Basalvävnad (grund):

– Parenkym: Minst specialiserad. Bygger upp stommen av den mjuka vävnaden i växter.

– Kollenkym: Tjocka väggar, hårda celler. Vanligt i blad och blomskåp, har stödjande funktion.

– Sklerenkym: Lite samma som kollenkym.

Vaskulär vävnad (kärl):

- Xylem: Transport av vatten och oorganiska salter (näring).

- Floem: Transport av organiska ämnen.

Dermal vävnad (ytterst på växten):

- Epidermis: Det yttersta lagret. Innehåller ej kloroplaster. Innehåller stomata (klyvöppningar) för att kontrollera gasutbyte. Täcker blad, stam, rötter etc. Skyddar mot vattenförlust, reglerar gasutbyte, utsöndrar metaboliskt avfall, samt absorberar vatten och mineraler.

5. Vad innebär det att en växt är totipotent? Hur skiljer sig växter och djur med avseende på denna egenskap?

Totipotens är förmågan att återskapa en ny fullständig individ från en somatisk (kropp-) cell. Djur kan bara återskapa delar, inte hela individen.

6. Vad innebär en genetisk transformation?

Genmodifiering för att en cell ska få en viss önskad egenskap. Man tar en önskad gen från en viss art och för in den i en mottagarcell, som kan vara i en annan art, för att denna organism ska kunna få en egenskap som finns hos en annan organism. Man brukar föra in GOI (Gene Of Interest) omgiven av regleringssekvenser i en vektor.

7. Ge exempel på och beskriv olika typer av transformationsmetoder. Vilken/vilka metoder används mest för transformation av djurceller resp växtceller?

Partikelkanon: Skjuter in DNA-bitar fastsatta på partiklar in i cellen.

Elektroporering: Ger cellen en elchock så dess membran öppnar sig och släpper in det DNA man har blandat med den.

Mikromanipulering: Sprutar in DNA i cellen med en tunn nål.

För att transformera djurceller funkar alla dessa metoder, för växtceller funkar alla dessa och även Argobakterium.

8. Beskriv hur Agrobacterium verkar i naturen och hur detta utnyttjas vid växttransformering.

Agrobacterium är en bakterie som anfaller växters DNA. Den har en TI-plasmid (Tumor Inducing) med tDNA. Den ersätter växtens tDNA med sitt eget. Man kan ersätta TI-plasmidens tDNA med GOI, och på så sätt transformera växter.

Membran:

9. Hur är ett membran av typen "fluid mosaic bilayer" uppbyggt?

Ett fluid mosaic bilayer är uppbyggt av ett dubbellager lipider, steroler, proteiner genom/på detta lager och kolhydrater utanpå.

***10. Hur ser en lipid ut? Vilka typer av membranlipider är de viktigaste och hur ser dessa ut?

En lipid är uppbyggd av ett hydrofiliskt huvud och två hydrofobiska svansar. Det finns 2 typer av membranlipider:

– Fosfolipider: Med fosfat i huvudet.

– Fosfoglycerider: Med glycerol i huvudet.

– Sfingolipider: Med sfingosin i huvudet.

– Glykolipider: Med kolhydrat i huvudet.

– Cerobrosider: Med sfingosin i huvudet i hjärnan.

– Gangliosider: Med sfingosin i huvudet i kroppen.

Steroler finns också i membranet, speciellt kolesterol. Dubbelbindningar böjer svansarna på lipider.

11. Vad påverkar diffusionen/fluiditeten i ett membran?

Kolesterol instoppat mellan lipiderna i membranet bevarar fluiditeten, då lipiderna inte kan packas så hårt. Dubbelbindning på lipidernas fettsvansar bevarar också rörlighet, då de inte kan packas lika tätt. Även temperatur påverkar.

12. Vilka olika funktioner kan membranproteinerna ha?

- Transport: Möjliggör transport av molekyler som inte kan diffundera genom membranet.
- Ankare: Förankrar saker på båda sidor av membranet.
- Receptorer: Ta emot signaler.
- Enzymer: Sänka aktiveringsenergin för olika kemiska processer.

***13. Hur sitter kolhydraterna i membranen och vilka funktioner kan dessa ha?

Det finns transmembranglykoproteiner, absorberade glykoproteiner samt transmembranproteoglykan som fäster till kolhydrater. Kan identifiera cellen.

Hur sitter proteinerna i membranen och vilka funktioner kan dessa ha?

Integrerade/transmembrana: Går genom membranet, kan vara t.ex. transportprotein.

Perifera: Binder bara i det ena lipidlagret, kan vara t.ex. ankare.

Ankrade: Binder till lipider i membranet, kan t.ex. vara receptorer.

Proteinankade: Binder till protein i membranet, kan t.ex. vara enzymer.

14. Vad är utmärkande för ett kanalprotein och hur kan dessa regleras?

Kanalprotein möjliggör passiv transport av ämnen drivna av gradienten. Det finns 3 olika, poriner, aquaporiner samt jonkanaler.

Jonkanaler känner av specifik storlek och laddning för partikeln den släpper igenom. De kan stängas av/på på 4 olika sätt:

- Spänningsreglerad: Om det är stor laddningsskillnad på olika sidorna av membranet stängs den.
- Ligand gated (intracellulär): Öppnar när signalämnen (t.ex. acetylkolin) binder inifrån.
- Ligand-gated (extracellulär): Öppnar när signalämnen binder inifrån.
- Stress-gated: Öppnar vid mekaniskt tryck.

15. Vad är kännetecknande för ett bärarprotein?

Bärarproteiner är samlingsnamn för uniport, co-transportörer samt pumpar. De kan vara aktiva och passiva. Måste ändra konformation för att släppa igenom partiklar. Binder bara till specifika partiklar och kan stängas av genom att blockera dessa bindningar.

16. Vad skiljer de olika typerna av co-transportörer åt?

Symport: Transporterar båda partiklarna i samma riktning.

Antiport: Transporterar de olika partiklarna i olika riktning.

Motsatsen till en co-transportör är en uniport.

17. Vilka typer av aktiv transport finns det?

Co-transportörer: Endast indirekt aktiv, se ovan.

ATP-driven pump: Kräver ATP för att fungera.

Ljusdriven pump: Kräver ljus för att fungera, finns mest i bakterier.

Aktiv transport kan driva saker mot sin gradient, men kräver energi.

***18. Vilka typer av transportpumpar finns det?

P-pump: T.ex. Na⁺/K⁺ pumpen

V-pump: Finns i vesiklar. Kräver ATP. Det roterar en pump som driver transporten. T.ex. H⁺-pump.

F-pump: Som V-pump, fast inte i vesikel.

ABC-pump:

Respirationen

19. Glykolysen:

a. Vad är ingångssubstrat resp. slutprodukterna?

1 glykos + 2 ATP → 2 pyruvat + 2 NADH + 4 ATP

b. Var produceras/konsumeras energi (med energi menas här typ ATP, NADH, NADPH eller FADH₂)?

ATP konsumeras: Vid glykos → glukos-6-fosfat och fruktos → fruktos-4,6-difosfat.

ATP produceras: Vid steg 7 och 10.

NADH produceras: Vid steg 6.

20. Pyruvat:

Pyruvatoxidationen: Pyruvat → Acetyl-CoA + CO₂ + NADH

a. Vilka olika alternativ finns det för pyruvatet? Var i cellen finns dessa alternativa vägar?

Pyruvat kan gå till pyruvatoxidationen i mitokondriens matrix eller vid syrebrist stannar den i cytoplasman och bildar mjölksyra.

b. Vad händer med pyruvatet i våra muskler under ett work-out pass?

Det blir syrebrist och därmed ett underskott på NAD⁺. Då måste den anaeroba respirationen börja. Då bildar pyruvat mjölksyra. Denna process använder NADH, vilken innebär att man får ut NAD⁺ som man kan använda i glykolysen.

c. Vilka är nackdelarna med anaerob respiration? Fördelar?

Nackdelar: Du går inte vidare till citronsyracykeln och elektrontransportkedjan där den allra mesta av din ATP bildas. Det kostar också energi för att driva glukoneogenesen när man väl ska gå tillbaka till aerob respiration.

Fördelar: Du behöver inget syre! Glykolysen kan fortsätta otört. Det är en nödlösning.

d. Vad händer när vi går tillbaka till aerob respiration?

Glykoneogenesen i levern återbildar glykosen och citronsyracykeln kan återstartas.

21. Vilken funktion har glukoneogenesen?

Omvänd glykolysen, fast olika steg. Pyruvat görs om till glukos. Vi behöver glukos i hjärnan, och glykolysen får inte avbrytas.

22. Hur ser en mitokondrie ut? Vilka membran finns?

Den har 2 membran, ett inre och ett yttre, med cristae instickande från kanten. Inuti finns matrix, som är dess version av cytoplasma.

23. Citronsyrcykeln:

a. Vilka är de olika intermediärerna (mellanstegen)?

→ Citronsyra → isonitrat → alfa-ketoglutarat → succinyl-CoA → succinat → fumarat → malat → oxalättiksyra →
(8) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

b. I vilka steg produceras energi och i vilken form? Var används de olika energirika molekylerna?

(2): NADH, CO₂ produceras.

(3): NADH, CO₂ produceras.

(4): ATP produceras.

(5): FADH₂ produceras.

(7): NADH produceras.

De används i energikrävande processer, främst elektrontransportkedjan.

24. Hur får man energi från fetter och proteiner?

Fetter: Själva glycerolen knoppas av och används i glykolysen. Fettsvansarna som blir kvar transporteras in i matrix och delas upp via beta-oxidation till acetyl-CoA som sedan används i citronsyrcykeln.

Protein: Kan transamineras och kan därifrån bilda olika delar i t.ex. citronsyrcykeln.

25. Var i cellen sker glykolysen, mjölsyrajäsningen, pyruvatoxidationen, citronsyrcykeln och fettsyraoxidationen?

Glykolysen: Cytoplasman.

Mjölsyrajäsningen: Cytoplasman.

Pyruvatoxidationen: Matrix i mitokondrien.

Citronsyrcykeln: Matrix.

Fettsyraoxidationen: Matrix.

Elektrontransportkedjan sker mellan mitokondriens membranmellanrum och inre membran.

26. Vilka olika elektronbärare finns?

NADH, FADH₂, NADPH (Allmänna).

27. Elektrontransportkedjan:

a. Vilka olika elektronbärare finns?

Kinoner, cytokrom, flavoproteiner, Fe/S-centra, Cu/S-centra

b. Vad sker i de olika komplexen? Hur är de uppbyggda?

I: NADH → NAD⁺

II: FADH₂ → FAD

III:

IV: ½O₂ + 2H⁺ → H₂O

De är proteinkomplex. Alla utom II är transmembrana. Elektroner kommer från I och II (NADH och FADH₂) och förs mellan komplexen med bärarprotein. Syftet är att driva protongradient in i membranmellanrummet. Denna driver sedan proteinet ATP-syntas, som skapar ATP från ADP. Det är en omvänd F/V-pump.

***c. Vad är ingångssubstraten och slutprodukterna?

NADH + FADH₂ + ½O₂ + 2H⁺ + 3ADP + 3P → NAD⁺ + FAD + H₂O + 3ATP

d. Var byggs protongradienten upp?

I, III, IV.

***28. Hur mycket energi i form av ATP kan man få ut ifrån en glykosmolekyl som ska förbrännas fullständigt i respirationen (glykolys, pyruvatoxidation, citronsyrcykeln samt elektrontransportkedjan).

a. Förutsättningar: 1 NADH ger 2 elektroner till elektrontransportkedjan, vilket räcker till att pumpa över 9 (eg 10, men räkna med 9) protoner över membranet. 1 FADH₂ ger 2 elektroner till elektrontransportkedjan, men räcker endast till för att pumpa över ca 6 protoner. För att producera ett ATP måste 3 protoner gå igenom ATP syntaset.

31 ATP bildas.

b. Vad är den teoretiska verkningsgraden på hela denna process?

i. glykos + 6O₂ → 6CO₂ + 6H₂O = ca -3 000 kJ/mol

ii. ATP + H₂O → ADP + Pi = ca - 30 kJ/mol

Fotosyntesen

29. Hur är kloroplasten uppbyggd? Vilka membransystem finns?

Har 2 membran, har tylakoider som staplas till granum och har stroma, som är dess version av cytoplasma.

30. Var finns det antennpigment och vad gör dessa?

I fotosystemen i tylakoidens membran. Antennpigment är ett samlingsnamn för pigment som exciterar elektroner från ljus och sedan utnyttjar denna energi för att excitera klorofyllmolekyler elektroner, som använder dem för att driva protongradienten och bilda NADPH.

*****31. Vad är ingångsprodukter och slutprodukter i ljusreaktionen?**

5 fotoner + 2H₂O + 2NADP⁺ + 4H⁺ + 2ADP → O₂ + 2NADPH + 2 ATP

32. Var byggs protongradienten upp?

Cytokrom b₆/f komplexet i tylakoidmembranet. H⁺ lagras i tylakoidrummet och driver ATP-syntas, likt mitokondrien.

33. C3cykeln/Calvincykeln/Mörkerreaktionen

a. Vilket är det "viktigaste" enzymet?

Robisco. Det katalyserar den första reaktionen.

b. I vilka steg behövs energi? I vilken form och hur mycket energi behövs i dessa steg?

3-fosfoglycerat + 6 ATP → 1,3-bisfosfoglycerat + 6 ADP

1,3-difosfoglycerat + 6 NADPH → glyceraldehyd-3-fostat + 6 NADP⁺

Ribulos-5-fosfat + 3 ATP → ribulos-1,5-bisfosfat + 3 ADP

c. Varför behövs C3cykeln?

Det är där växter använder sin energi. De binder in CO₂ och skapar socker, fettsyror och aminosyror av det.

d. Om du vill "plocka ut" en trekolsförening, hur mycket energi går det då åt

totalt i form av ATP och NADPH?

9 ATP + 6 NADPH

Maritas frågor

Celldelning, DNA-struktur och kromosomer

Mitos, meios och DNA-replikation

Genom-organisation och gen-expression

Reglering av gen-expression

DNA structure and replication

1. The basic structure of a nucleotide includes the following components:

A. amino acids

B. tryptophan and leucine

C. base, sugar, phosphate

D. mRNA, rRNA, tRNA

E. phosphorus and sulfur

2. Considering the structure of double-stranded DNA, what kind of bonds hold one complementary strand to the other?

A. ionic

B. covalent

C. Van der Waals

D. hydrogen, A-T har 2, G-C har 3.

E. hydrophobic and hydrophilic

3. Which of the following terms accurately describes the replication of DNA in vivo?

A. conservative

B. dispersive

C. semi-discontinuous, leading är kontinuerlig, lagging är diskontinuerlig.

D. nonlinear

E. nonreciprocal

4. Structures located at the ends of eukaryotic chromosomes are called

A. centromeres.

B. telomerases.

C. recessive mutations.

D. telomeres.

E. permissive mutations.

5. Double-stranded nucleic acids are said to be antiparallel. What structural configuration is antiparallel?

Strängen går från 3' → 5' och 5' → 3' på motsatta sidor.

6. List two major differences between RNA and DNA at the level of the nucleotide

RNA: Har ribos, d.v.s. OH-grupp på 2' kolet. Har kvävebasen Uracil.

DNA: Har deoxyribos, dvs H på 2' kolet. Har kvävebasen Thymin.

7. Name the pyrimidines and purines in DNA.

Pyrimidiner: T/C, enkelcykliska.

Puriner: A/G, dubbelcykliska.

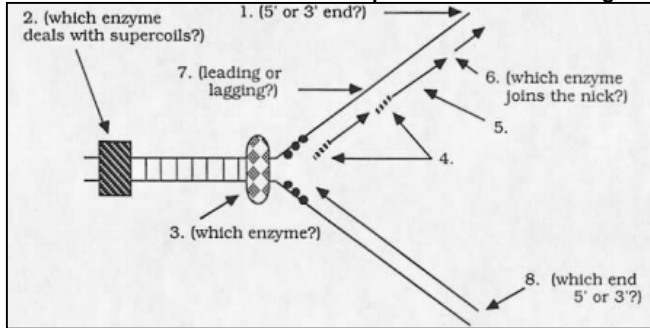
8. Below is a list of terms, each term relating to the replication of chromosomes. Describe the role (relationship) of each in (to) chromosome replication.

Ø **Okazaki fragment:** Smådelar av enkelsträngit DNA som byggs på längs lagging strands.

Ø **Lagging strand:** Strängsida som bryts upp åt fel håll, med diskontinuerlig syntes, måste använda Okazaki fragment.

Ø **Bidirectional:** Replikationen sker åt olika håll.

9. Below is a diagram of DNA replication as currently believed to occur in *E. coli*. From specific points, arrows are provided which lead to numbers. Answer the questions below relating to the locations specified by the numbers.



1) What end (5' or 3') of the molecule is here? (State which) 5'.

2) What enzyme is probably functioning here to deal with supercoils in the DNA? Gyras.

3) What enzyme is probably functioning here to unwind the DNA? Helicas.

4) What nucleic acid is probably depicted here? RNA (primer).

5) What are these short DNA fragments usually called? Okazaki fragment.

***6) What enzyme probably functions here to couple these two newly synthesized fragments of DNA? Ligas.

7) Is this strand the leading or lagging strand? Lagging.

8) What end (5' or 3') of the molecule is here? (State which) 5'.

10. What structural circumstance in DNA sets up the requirement for its semidiscontinuous nature of replication?

DNA kan bara byggas 5' → 3' samt att DNA är antiparallellt. OH-gruppen på 3' kolet måste kopplas till fosfatgruppen på 5'-kolet.

***11. As unwinding of the helix occurs during DNA replication, tension is created ahead of the replication fork. Describe the nature of this tension and state the manner in which this tension is resolved.

Spänningen kallas supercoiling, och giras löser upp det.

12. During DNA replication, what is the function of RNA primase?

DNA-polymeras måste ha en fri 3' OH-grupp att börja, vilket RNA primas har. På lagging strands sätter DNA-primas dit RNA-primers, där DNA-polymeras kan börja bygga Okazaki fragment. På leading strand behövs bara en.

***13. What primary ingredients, coupled with DNA polymerase I, are needed for the in vitro synthesis of DNA?

Delokaliserade nukleotidpar, DNA template, primer, Mg⁺⁺.

True or False:

14. In ribose, the 2' C has an OH attached to it.

15. G and C are present in both DNA and RNA.

16. In RNA, uracil is present instead of thymine (in DNA).

17. DNA replication occurs in the 5' to 3' direction, that is, new nucleoside triphosphates are added to the 3' end.

18. DNA strand replication begins with an RNA primer.

19. In general, DNA replicates semiconservatively and bidirectionally.

Cell division, mitosis, meiosis

1. If a typical somatic cell has 32 chromosomes, how many chromosomes are expected in each gamete of that organism?

- A. 32
- B. 64
- C. 16
- D. 0
- E. 46

2. In an organism with 52 chromosomes, how many bivalents would be expected to form during meiosis? How many tetrads?

- A. 52
- B. 26

- C. 13
- D. 104
- E. 208

3. (a) Name two proteins known to be involved in the regulation of the mitotic cell cycle.
(b) Name one protein which appears to serve as a significant tumor suppressor by triggering cell suicide in some cases.
- A. (a) Glycine, arginine (b) cdk
 - B. (a) hexokinase, cyclins (b) p53
 - C. (a) cyclin-dependent kinase, enzymes (b) hexokinase
 - D. (a) cyclin-dependent kinase, cyclins (b) p19
 - E. (a) cyclin-dependent kinase, cyclins (b) p53

***4. What is the outcome of synapsis, a significant event in meiosis?

- A. Side by side alignment of nonhomologous chromosomes
- B. Dyad formation
- C. Monad movement to opposite poles
- D. Side-by-side alignment of homologous chromosomes
- E. Chiasma segregation

5. During interphase of the cell cycle, mitosis or meiosis,

- A. DNA recombines.
- B. sister chromatids move to opposite poles.
- C. the nuclear membrane disappears.
- D. RNA replicates.
- E. DNA content essentially doubles.

***6. Assume that you are examining a cell under a microscope and you observe the following as the total chromosomal constituents of a nucleus. You know that $2n=2$ in this organism, that all chromosomes are metacentric, and that each G1 cell nucleus contains 8 picograms of DNA.

(a) Circle the correct stage for this cell:

- anaphase of mitosis,
- anaphase of meiosis I,
- anaphase of meiosis II,
- telophase of mitosis. 4

(b) How many picograms of chromosomal DNA would you expect in the cell shown above?

8.

7. Name two evolutionarily significant benefits of meiosis which are not present in mitosis.

DNA-sekvenser från de olika gameterna delar DNA med varandra, vilket kallas rekombinering. Då bildas chiasmata mellan kromosomerna i bivalenten. Kromatider delas 2 gånger, d.v.s. man måste ha 2 gameter för att bilda en hel dottercell.

8. The nucleolus organizer (NOR) is responsible for production of what type of cell component?

Ribosomer.

9. List in order of occurrence the different phases of mitosis.

- Profas: Kromosom kondenseras, centrosomer vandrar till varsin pol.
- Prometafas: Kärnmembranet löses upp, mitotisk spindel bildas, centrosomer binder till centromer via mikrotubuli.
- Metafas: Kromosomer ordnas i mitten till metafaspattan genom att centrosomer drar i centromer.
- Anafas: Centromer bryts ner och kromatider dras till varsin pol.
- Telofas: Kärnmembranet återbildas och kromatiderna dekonserveras.
- (– Cytokines: Aktin och myosin sluter membranet och delar upp cytoplasman, 2 hela celler har bildats.)

10. What is the name of the protein that combines with cyclins to exert local control of the cell cycle?

- A. cyclin dependent kinase
- B. phosphatase
- C. ATPase
- D. integrase
- E. hexokinase

11. When cells withdraw from the continuous cell cycle and enter a "resting" phase, they are said to be in?

G₀.

12. Regarding the mitotic cell cycle, what is meant by a checkpoint?

Innan cellen går vidare till S och M fas måste den kolla att den är redo. I G₁ checkpoint kollar den miljön. I G₂ checkpoint kollar den DNA:t.

13. What is meant by nuclear transplantation?

Ett nukleus från en somatisk cell transplanteras in i ett ofertiliserat ägg utan nukleus.

14. What is the difference between reproductive cloning and therapeutic cloning?

Reproduktiv: En hel ny individ ska skapas.

Terapeutisk: Endas celler ska skapas.

True or False:

15. The meiotic cell cycle involves two cell divisions but only one DNA replication.

***16. A chromosome may contain one or two chromatids in different phases of the mitotic or meiotic cell cycle.

17. S phase is the part of interphase when DNA duplication takes place.

18. The genome of humans is remarkably stable, so much so that there are no cancers known to result from genomic instability.

Genome organisation and gene expression

1. In E. coli, the genetic material is composed of

- A. circular, double-stranded DNA.
- B. linear, double-stranded DNA.
- C. RNA and protein.
- D. circular, double-stranded RNA.
- E. polypeptide chains.

2. Eukaryotic chromosomes contain two general types of structural domains which relate to the degree of condensation. These two regions are

- A. called heterochromatin and euchromatin.
- B. uniform in the genetic information they contain.
- C. separated by large stretches of repetitive DNA.
- D. each void of typical protein-coding sequences of DNA.
- E. void of introns.

3. Chromatin of eukaryotes is organized into repeating interactions with protein octomers called nucleosomes. Nucleosomes are composed of which class of molecules?

- A. histones
- B. glycoproteins
- C. lipids
- D. H1 histones
- E. nonhistone chromosomal proteins

4. That some organisms contain much larger amounts of DNA than apparently "needed" and that some relatively closely related organisms may have vastly different amounts of DNA is more typical in

- A. viruses than in bacteria.
- B. RNA viruses than in DNA viruses.
- C. eukaryotes than in prokaryotes.
- D. the family "alphoid" rather than the diploid family.
- E. prokaryotes than in eukaryotes.

5. What is the name given to the three bases in a messenger RNA which bind to the anticodon of tRNA to specify an amino acid placement in a protein?

- A. protein
- B. anti-anticodon
- C. cistron
- D. rho
- E. codon

6. An intron is a section of

- A. protein which is clipped out posttranslationally.
- B. RNA which is removed during RNA processing.
- C. DNA which is removed during DNA processing.
- D. transfer RNA which binds to the anticodon.
- E. carbohydrate which serves as a signal for RNA transport.

7. What is the initiator triplet in both prokaryotes and eukaryotes? What amino acid is called in by this triplet?

- A. UAA, no amino acid called in
- B. UAA or UGA, arginine
- C. AUG, arginine
- D. AUG, methionine
- E. UAA, methionine

8. Select three posttranscriptional modifications often seen in the maturation of mRNA in eukaryotes.

- A. 5'-capping, 3'-poly(A) tail addition, splicing

- B. 3'-capping, 5'-poly(A) tail addition, splicing
- C. removal of exons, insertion of introns, capping
- D. 5'-poly(A) tail addition, insertion of introns, capping
- E. heteroduplex formation, base modification, capping

***9. Describe the basic structure of a nucleosome. What is the role of histone H1?

En nukleosom är en samling av 4 olika sorters histoner, med 2 av varje i komplexet. H1 finns mellan nukleosomer.

10. What is an intron and what is the relationship between an intron and heterogeneous nuclear RNA (hnRNA)?

Introner är delar av DNA och RNA som splicats bort senare. RNA:t innan introner har splicats kallas hnRNA.

11. Describe the direction of information flow in living systems. Use appropriate, scientific terms in your description.

DNA har info om hur protein ska byggas upp. Den replikeras och skickas vidare till avkomman. Information i DNA transkriberas till mRNA. mRNA går till ribosomer där tRNA, som binder till aminosyror, använder informationen för att bilda ett protein.

12. During translation, chain termination is signaled by which triplets?

UAA, UAG, UGA. Då binder ett protein, release factor, till stoppkodonet och släpper det nu färdiga proteinet.

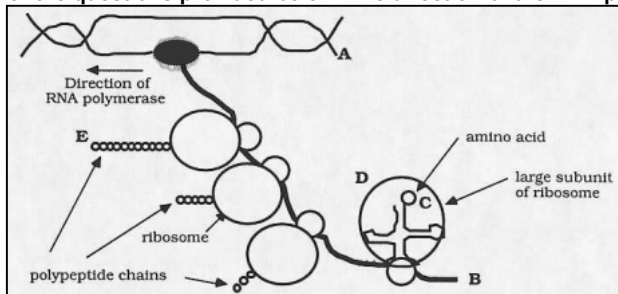
13. What are polyribosomes?

Flera ribosomer som jobbar på ett mRNA samtidigt.

14. Assume that a base addition occurs early in the coding region of a gene. Is the protein product of this gene expected to have more or fewer (state which) altered amino acids compared to the original gene with a base deletion late in the coding region?

Ribosomer läser 5' → 3' när de bygger proteiner. En gen läses 3' → 5' och byggs 5' → 3'. Om något är fel i början av genen är det i 3', vilket blir mRNA:s 5'. Eftersom den delen läses av först i ribosomer blir det fler fel.

15. Below is a drawing which represents simultaneous transcription and translation in E. coli. Supply the correct response for the questions provided below. The direction of the RNA polymerase is given by the arrow.



- a) The letter A is nearest the 5' or 3' end of the molecule? 3'.
- b) The letter B is nearest the 5' or 3' end of the molecule? 5'.
- c) The letter C is nearest the 5' or 3' end of the tRNA molecule? 3'.
- d) What is the "S" value for the large rRNA which is closest to the letter D? 23S.
- e) Which terminus (N or C) of the growing polypeptide chain is nearest the letter E? N-terminus.

True or False:

16. Certain structural and functional similarities exist among chloroplasts, mitochondrial, and bacteria. Thus, they are considered to be in some way phylogenetically related.

17. An intron is a section of an RNA which gets spliced out.

18. Transcription factors function to help move ribosomes along the mRNA.

19. RNA processing occurs when amino acids are removed from nascent proteins.

20. A 3' poly-A tail and 5'-cap are common components of prokaryotic RNAs.

21. When one speaks of a 5'cap, one is describing the addition of a base, usually thymine, to the 5' end of a completed peptide. Nä, det är en uppochnervänd, metylerad G som binder sin fosfat till 5'-fosfat.

22. The triplet AUG is commonly used as a start codon during translation.

23. Sickle-cell anemia is caused by the absence of the alpha chain of hemoglobin. Nä, en bas är fel.

Regulation of gene expression:

***1. Which of the following clusters of terms applies when addressing enhancers as elements associated with eukaryotic genetic regulation?

A. cis-acting, variable orientation, variable position

- B. trans-acting, fixed position, fixed orientation
- C. cis-acting, fixed position, fixed orientation
- D. cis-acting, variable position, fixed orientation
- E. trans- and cis-acting, variable position

2. A modular element which appear as consensus sequence upstream from the RNA polymerase II transcription start sites is

- A. microsatellites
- B. rDNA
- C. TATA-box
- D. telomere
- E. nucleolar organizer

3. Describe the function and general nature of promoters in eukaryotes.

Promotorer är gensekvenser som finns uppströms om start. De kan t.ex. binda in protein som behövs för att RNA-polymeras ska fungera. Viktigt exempel är TATA-boxen.

***4. What is a homeobox and what is its significance?

En homeobox är 180 baspar, d.v.s. 60 kodoner, som bildar en 60 aminosyra sekvens som blir en helixstruktur.

***5. Describe the general structure of a transcription factor.

Transkriptionsfaktorer är modulära protein som består av 2 delar. Den ena binder till promotorer och enhancers, den andra aktiverar transkriptionen. De bildar pre-initieringskomplex.

***6. What are the approximate positions of consensus sequences (modular promoter elements) at the 5' end of eukaryotic genes?

GC box: -110. CAAT box: -70. TATA box: -30.

7. Name three different levels of regulation in eukaryotes.

Bryta ner protein/RNA eller göra protein/RNA som lever längre/kortare. Kan styra transkription, translation och mRNA-transport.

***8. Describe how nucleosomes may influence gene transcription.

För att transkriptionsfaktorer ska kunna binda in måste nukleosomens DNA kommas åt. Då kan Transkriptionsfaktoren förändra nukleosomen.

***9. In what way is gene expression in eukaryotes influenced by the cellular environment?

Effektormolekyler kan komma utifrån cellen.

True or False:

10. Transcription factors are proteins with at least two functional domains, one that binds to DNA and one that binds to RNA polymerase or to other transcription factors.

11. In general, one could say that there are fewer levels of regulation possible in prokaryotes than in eukaryotes.

12. Regulation of RNA transport through the nuclear membrane is as common in prokaryotes as in eukaryotes.

13. Alternative RNA processing generates different mRNAs which can direct the synthesis of different polypeptides.

Andra frågor:

Hur funkar ribosomer?

Ribosomer består av 2 delar, en stor och en liten. I den finns 3 inbindningsplatser, A, P, E. tRNA binder in till A, flyttas till P, och lämnar sen via E. För att flytta dessa tRNA rör sig först stora delen mot 3', sen undre.

Varför behöver man modifiera ändarna på mRNA?

mRNA överlever inte ensamt i cytoplasman. Därför finns det protein som hittar dessa modifierade ändar och skyddar dem.

***Vad är terminatorer?

Är det samma som stoppkodonerna?

Vad är metylering?

För att hindra avläsning av en gen kan man metylera C i promotorn. Detta hindrar avläsning på 2 sätt. Antingen kan inte transkriptionsfaktorer binda in, eller så bind ett hindrande protein till metyl.

Vad är splicing?

Spliceosome klipper bort introner.

Vad är en differentierad cell?

En cell som fått en specifik uppgift. Delar av dess gener har blivit permanent metylerade. Motsats är stamcell, har alla gener aktiverade.

Vad är totipotens/multipotens?

Totipotens: Kan bli alla celler.

Multipotens: Kan bli många celler.

Glykolysen:

