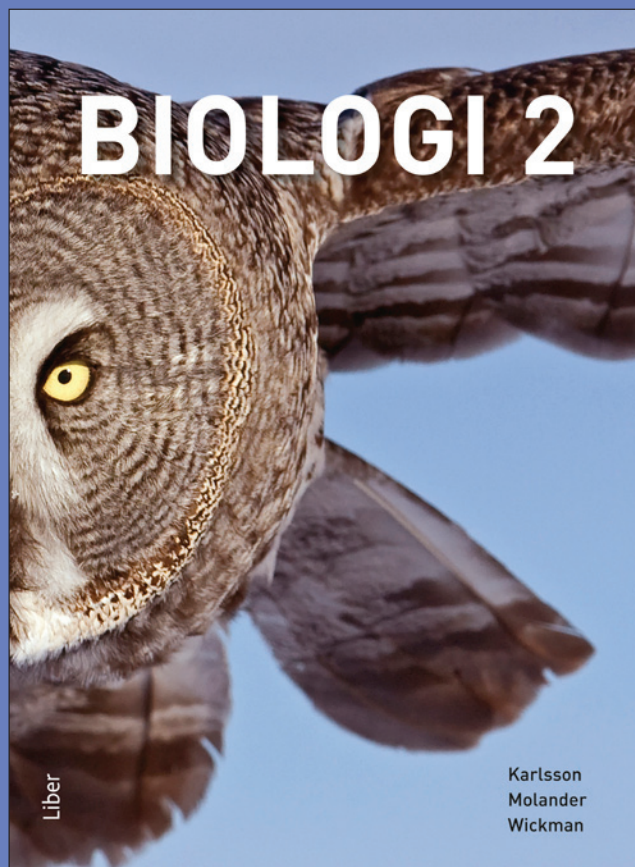


Svar på frågorna i Biologi 2



Svar på frågorna i Biologi 2

Cellbiologi

Cellen

- a) Om man bortser från vatten som det dominerande ämnet i cellen så är de fyra viktiga ämnesgrupperna: Nukleinsyror (DNA och RNA), proteiner, lipider (fetter, fosfolipider, steroider m.m.) och kolhydrater (poly-, oligo-, di- och monosackarider, alltså sammansatta och enkla sockerarter).

b) Nukleinsyrornas byggstenar är nukleotider, vilka i sin tur består av ett socker (ribos eller deoxyribos), en kvävebas (tymin, uracil, cytosin, adenin eller guanin) och en fosfatgrupp. Nukleotiderna består av grundämnen kol, väte, syre, kväve och fosfor.

Proteinernas byggstenar är aminosyror vilka består av grundämnen kol, väte, syre, kväve och ibland svavel.

Lipidernas byggstenar är för fetter och fosfolipider glycerol som är förestad med fettsyror. Hos fosfolipider förekommer också andra grupper. De grundämnen som fetter består av är kol, väte och syre. Fosfolipider innehåller dessutom fosfor och ofta kväve.

Kolhydraternas byggstenar är för poly-, oligo- och disackarider två eller flera monosackarider som är hopkopplade med varandra. Kolhydrater består av grundämnen kol, väte och syre.
- De metaboliska vägarna beskriver hur ämnen omvandlas i cellen. Förändringen kan vara nedbrytning (katalys) eller sammanfogning (syntes) av ämnen. Ombildningarna styrs av enzymer, som ju består av protein. Det ämne som enzymet behandlar kallas substrat och resultatet av behandlingen kallas produkt. I en viss metabolisk väg – till exempel glykolysen – är enzymer kopplade till varandra så att det ena enzymets produkt är nästa enzyms substrat.
- För bilderna, se sidan 10 och 12. När man ritat schematiska bilder behöver de inte vara realistiska, men måste på något sätt likna publicerade cellbilder. Cellkärnan innesluter och utgör ett skydd för arvsanlagen, mitokondrien producerar det mesta av cellens biologiskt användbara energibärare, ATP. Cellmembranet styr vilka ämnen som kommer in i och ut ur cellen. Vid ribosomerna sker syntesen av protein, ER styr inre transport, tillverkar membran och sköter avgiftning. Golgiapparaten förpackar ämnen som cellen ska utsöndra. Cytoplasman innehåller enzymer som styr reaktioner i cellen. Cilier och flagell gör att cellen kan röra sig eller att vätska runt cellen rör sig. Lysosomer sönderdelar stora partiklar till mindre. Kloroplasten omvandlar ljusenergi till kemisk energi. Vakuolen är en inre blåsa, som hos den fullväxta växtcellen fyller större delen av cellen och ger den spänst (turgor). Cellväggen ger cellen sin form och hindrar att den sprängs av inträngande vätska.

4. Genom att studera celler i olika typer av mikroskop. Innan cellerna studeras kan de färgas och skäras i tunna snitt. Cellerna kan också mosas och centrifugeras så att olika organeller isoleras. De isolerade organellernas egenskaper kan sedan studeras separat. Man kan också undersöka vilka egenskaper cellens eller organellernas enzymer har. Med radioaktivt märkta ämnen kan man också kartlägga var i cellen vissa ämnen finns, eller hur ämnena omsätts.
5. Diffusion är den spontana spridningsprocess som äger rum när koncentrationsskillnader inom gaser eller vätskor jämnas ut. Ofta orsakas diffusion av något slags slumpvandring. Osmos är vattnets diffusion över ett membran. Vattenpotentialen anger hur vatten förflyttas från ett område till ett annat. Vattnet rör sig från hög till låg vattenpotential. Ju högre koncentrationen av lösta ämnen är desto lägre är vattenpotentialen. Yttre tryck ökar vattenpotentialen. Om två lösningar med olika vattenpotential åtskiljs av ett membran kommer diffusion inom varje lösning och osmos över membranet att leda till att vatten strömmar från lösningen med hög vattenpotential till lösningen med låg vattenpotential.
6. Mikrotubuli bildar långa tunna rör av proteinet tubulin. De förflyttar delar inom cellen. Under celldelningen förflyttar de kromosomerna. Aktintrådar består av proteinet aktin. De åstadkommer amöboid rörelse och muskelrörelse tillsammans med proteinet myosin. Intermediära trådar är buntar av fiberproteiner. De kopplar samman celler med varandra och skyddar celler mot mekanisk påfrestning.
7. I cellernas membran finns receptorer som kan reagera på olika yttre ämnen. Dessa ämnen är i regel olika typer av så kallade signalsubstanser (hormoner eller neurotransmittorer), men kan också vara ämnen som glukos eller syror. När det passande ämnet fäster vid receptorn utlöses en kedja av reaktioner inuti cellen. Förändringarna kan innebära att cellen börjar producera och utsöndra något ämne. Men en aktiverad receptor kan också medföra att cellen rör sig i förhållande till det utlösande ämnets källa.
8. Den energi som cellen utnyttjar för sina energikrävande reaktioner är ATP. De tre viktigaste ATP-bildande processerna hos djurcellen är: glykolysen som sker i cytoplasman, citronsyracykeln som sker i mitokondriens grundsubstans (matrix) och slutligen andningskedjan som sker i mitokondriens inre membran. De reaktioner som kräver energi är: synteser, aktiv transport, rörelse, elektrisk spänning (hos exempelvis nervcellen), ljus (mareld, eldflugor m.m.).

Prokaryota celler

1. Den viktigaste skillnaden är att arkéers och bakteriers celler saknar membranomslutna organeller (cellkärna, mitokondrier, kloroplaster, lysosomer, osv.). Men vissa arkéers och bakteriers celler kan utföra kemiska reaktioner (kvävefixering, nitrifikation, denitrifikation m.m.) som inga eukaryota celler kan.
2. För bilden se sid 43, och svaret på fråga 3 i avsnittet cellen. För cellmembranets, cytoplasmans, flagellens, cellväggens och mitokondrierna funktion se fråga 3 i avsnittet cellen. Annars gäller att bakteriekromosomen innehåller bakteriens arvsanlag, att plasmiden innehåller några få gener som kan vara fördelaktiga för bakterien och att proteinutskotten fäster bakterien vid andra celler.
3. a) Glykolysen finns hos så gott som alla levande organismer. Många arkéer, bakterier och eukaryoter kan andas. På samma sätt delas fotosyntesförmågan mellan många arkéer, bakterier och eukaryoter. b) Kvävefixering finns hos arkéer och bakterier men saknas hos eukaryoter. Kemoautotrof och fotoheterotrof metabolism finns bara hos arkéer och bakterier. Med kemoautotrof metabolism menas sådan omsättning som får sin energi genom oorganiska kemiska reaktioner. Med fotoheterotrof metabolism menas att organismen använder ljus som energikälla och organiska föreningar som kolkälla.
4. a) Arkéer och bakterier förökar sig genom delning där varje ny cell är en kopia av modercellen. b) De får nya egenskaper eftersom kopieringen inte är perfekt, mutationer ger celler med nya egenskaper. Hos bakterier kan också plasmider överföras mellan olika bakterier och ge dem nya egenskaper.

Virus

1. Virus är en proteinomsluten nukleinsyra, som innehåller information om hur cellen skall bilda nya virus. Alla processer som leder till bildandet av nya virus utförs av den cell som viruset tagits in i, den använder cellens energi, byggstenar och maskineri (enzymer, ribosomer, tRNA mm).
2. Se bilder på sid 48. Virusets arvsanlag finns i RNA eller DNA, proteinkapseln innesluter nukleinsyran, proteinutskotten fäster viruset vid värdcellen, membranhöljat hjälper viruset att ta sig in i värdcellen.
3. För livscyklerna, se också figuren på sid 49 och 50. a) När en bakteriofag med DNA tagit sig in i en värdcell bildas nytt virus-DNA genom replikation och nytt virusprotein genom translation. DNA:at och proteinet sammanfogas till nya virus. Dessa nya virus spränger cellen och kan sedan infektera nya celler. b) Ett RNA-virus kan förökas på två olika sätt. I det ena fallet transkriberas virusets RNA till mRNA, som i sin tur translateras till virusprotein. mRNA används då också som mall för nytt

virus-RNA. I det andra fallet är viruset ett retrovirus. c) Hos ett retrovirus kopieras virusets RNA till DNA genom omvänd transkription. Detta DNA uttrycks sedan som virusprotein och bildar också virus-RNA.

4. Ett provirus är ett virus som infogar sitt DNA i värdcellens kromosomer. Om viruset är ett retrovirus har det bildat DNA via omvänd transkription.

Genteknik

1. a) Kloning innebär att man skapar kopior av gener genom celledning.
b) GMO är en genmodifierad eller transgen organism, det vill säga en organism som fått gener från en annan art.
c) Transgena organismer, se föregående svar.
d) Genterapi innebär att man byter ut en icke fungerande gen mot en fungerande gen.
e) Palindrom är en sekvens, en mening eller ord som har samma mening vare sig den läses framifrån eller baklänges som ”ni talar bra latin”
Restriktionsenzymer känner igen speciella DNA-sekvenser som är palindrom. Ett exempel är GAATTC, vars komplementära sekvens är CTTAAG, igenkänningssekvensen baklänges.
f) Gensonder är enkelsträngade DNA-kedjor, som fäster mot en komplementär DNA-sekvens. Gensonden har en märkning som gör att man kan hitta var den fäster.
g) Gensonden fäster mot en komplementär enkelsträngad DNA-sekvens. När de två DNA-kedjorna binds till varandra talar man om hybridisering.
h) PCR (Polymerase chain reaction) används för att skapa ett stort antal kopior av en DNA-bit så att man kan analysera mycket små mängder DNA. Man måste känna till DNA-sekvensen i början och slutet av det DNA som ska kopieras och låta en DNA-syntesmaskin tillverka ett stort antal korta enkelsträngade DNA-bitar med dessa sekvenser. De DNA-bitarna kallas primers. Vid PCR-metoden använder man samma ämnen som cellen utnyttjar vid replikation av DNA: primers, DNA-polymeras, kvävebaser med socker och fosfat. Man börjar med enkelsträngat DNA som får replikeras. De nybildade dubbelsträngarna delas upp i enkelsträngar, som ånyo kopieras. En DNA-kedja bildar två kedjor som bildar fyra, som bildar sexton och så vidare. Metoden utförs i maskiner. En normal PCR brukar köras i 20–30 cykler, då har det bildats flera miljoner nya DNA-kedjor.
i) När man vet en gens sekvens, dess läge i kromosomen, vilket protein den bildar och vilka egenskaper den påverkar, säger man att genen blivit isolerad.
j) HUGO, Human Genome Organisation, var ett internationellt projekt som startades med avsikt att sekvensera DNA:t i människans alla kromosomer.
k) Sekvensering innebär att man bestämmer ordningsföljden av kvävebaser hos DNA eller RNA. Man kan också sekvensera proteiner. Då bestämmer man ordningsföljden av aminosyror.

2. Restriktionsenzymer används för att klippa av DNA på bestämda platser. De avklippta bitarna, restriktionsfragmenten, kan vara gener som ska isoleras eller klistras in i en annan organism. Restriktionsfragmenten kan också användas för identifiering. DNA-sträckor som klipps sönder av restriktionsenzymer ger olika långa restriktionsfragment hos olika individer. Mönstret av restriktionsfragment efter en elektrofores kan användas för att upptäcka ärftliga sjukdomar, för att identifiera individer eller för att kartlägga släktskap.
3. a) Bakterier förses med nya gener via plasmider. Plasmiden och det DNA, som innehåller den eftersökta genen klipps upp med samma restriktionsenzym, som på så sätt ger "klistriga ändar". DNA-bitarna och de uppklippta plasmiderna blandas. Då bildas ringformiga plasmider, vilka sedan blandas med bakterier och genom chockbehandling införlivas plasmiderna med bakterierna. b) Växtceller kan förses med nya gener via plasmider i en bakterie, som infekterar växter och då inför plasmiden med den nya genen. Det finns en konstgjord jästkromosom som kan förses med nya gener och som lätt kan införas i jästceller. Djurceller förses med nya gener antingen med retrovirus eller via mikroinjektion. Vid mikroinjektion används en tunn spruta med vilken man sprutar in DNA i en nyss befruktad äggcell.
4. Generna hos eukaryoter består av DNA med omväxlande exoner och introner. Fungerande mRNA innehåller bara exoner, intronerna har klippts bort. Om man inför en eukaryot gen i en bakterie kommer hela DNA-sekvensen transkriberas till mRNA och därmed bilda ett annat protein än vad genen ger upphov till hos eukaryoten. Man kan lösa problemet genom att tillverka cDNA. För att göra cDNA använder man eukaryot mRNA och omvänt transkriptas, ett enzym som tillverkar DNA med RNA som mall. Då får man DNA utan introner.
5. Monogena egenskaper beror bara på egenskapen hos en viss gen, de flest av organismens egenskaper beror av samverkan mellan många olika gener. Det är anledningen till att främst gener för monogena egenskaper kan isoleras med genteknik?
6. Vid gelelektrofores använder man en gelplatta med små brunnar. Gelplattan är indränkt med en pH-buffer. Brunnarna fylls med DNA-fragment (eller andra molekyler) som man vill skilja åt. En elektrisk spänning läggs över gelen. DNA-fragmenten är negativt laddade och rör sig olika fort mot den positiva polen, beroende på sin storlek. Små fragment rör sig fortare. På så vis separeras en lösning som innehåller olika stora DNA-fragment.
7. a) Sekvenserade DNA-fragment kan användas för att identifiera släktskap, dels mellan individer, dels mellan olika arter. Ju mer lika sekvenserna är, desto närmare släkt. För att bestämma släktskap mellan individer utnyttjar man hypervariabla sekvenser. Hypervariabla sekvenser

kan också användas för att identifiera individer. b) Isolerade gener kan användas för att tillverka gensonder. Gensonderna kan i sin tur utnyttjas för att hitta smittsamma bakterier, virus eller urdjur. De kan också användas för att känna igen sjukdomsframkallande mikroorganismer.

8. Mycket lite talar för att det kan vara farligt att äta mat som kommer från genförändrade växter. Eventuellt kan det finnas en viss allergirisk. Någon kan vara allergisk mot det protein som bildas via den nya genen. Men risken är knappast större för GMO-produkter än för sorter som är framställda genom vanlig förädling.
9. Transgena organismer kan eventuellt skada miljön genom att dels sprida antibiotikaresistens, dels hota den biologiska mångfalden. Antibiotikaresistensen kan spridas eftersom de transgena plasmider som man för in i bakterier är märkta med en gen för antibiotikaresistens. Den genen skulle kunna spridas till sjukdomsframkallande bakterier. Men sannolikheten att genen överförs från en eukaryot GMO-organism är mycket liten och den är ännu mindre att den överförs från GMO-bakterier i laboratorier till sjukdomsframkallande bakterier.
10. Är ingen fråga utan en uppgift alltså: Använd NCBI, Gentekniknämnden, EU-upplysningen och andra källor för att hitta egna fakta eller frågor.
11. Ett exempel från kapitlet på hur naturvetenskap och teknik är beroende av varandra är upptäckten av restriktionsenzymer och kloningen av gener. Dessa upptäckter var ursprungligen enbart så kallad grundforskning, men som sedan gav upphovet till hela gentekniken, vilken i sin tur har revolutionerat den biologiska forskningen.

Växter och svampar

Växter

1. Växtens vävnader är med början utifrån: ytterhud (epidermis), grundvävnad (kortex) och ledningsvävnad. Epidermis är ett cellager tjockt. Epidermiscellerna saknar i regel kloroplaster, med undantag för slutcellerna som bildar klyvöppningarna. Rothåren bildas från rotens epidermis. Rotens epidermis släpper igenom vatten. Stammens och bladets epidermis är vattentäta, utom på de ställen där det finns klyvöppningar. Hos fleråriga stammar spricker epidermis och ersätts av kork (det vi till vardags kallar bark). Bladets vattentäta epidermis är täckt av ett vaxskikt. Kortex består av många cellager. I roten finns dels kortexceller som deltar i rotens vattenupptagning och dels kortexceller med kloroplastliknande strukturer som lagrar energi. I stammen innehåller kortex stödjande celler och i bladet bildar kortex de fotosyntetiska vävnaderna palissadvävnad och svampvävnad. Ledningsvävnaden utgörs av floem (sildelen) och xylem (veddelen). Dessa bildar tillsammans kärl, som sträcker sig från roten, genom stammen och förgrenar sig till ett nätverk i bladen.

2. Roten förankrar växten i marken och tar upp vatten och närsalter från markvätskan. Stammen sköter transporten mellan roten och bladen och placerar ut bladen så att de blir maximalt belysta. Bladen fångar in koldioxid och ljusenergi, som de använder vid fotosyntesen.
3. Endodermis reglerar vilka vattenlösta ämnen som kommer in i växtens ledningsvävnader. Fram till endodermis kan vatten ganska fritt tränga in i roten. Men endodermiscellerna är vattentäta och har system som reglerar vilka ämnen som kan passera endodermis.
4. Vattnet transporteras från markvätskan till luften på grund av skillnader i vattenpotential, vattnet strömmar från områden med hög vattenpotential till områden med lägre vattenpotential. Ju högre koncentrationen av lösta ämnen är, desto lägre är vattenpotentialen. Trycket påverkar också vattenpotentialen – ju högre trycket är, desto högre blir vätskans vattenpotential. Luft, som ju innehåller lite vatten, har mycket låg vattenpotential. Rotcellernas vakuoler innehåller lösta ämnen som gör att de i regel har lägre vattenpotential än den omgivande markvätskan. Växtens kärl sträcker sig från roten, via stammen, upp i bladen. Vatten passerar genom kärnen eftersom bladcellernas vattenpotential är lägre än rotcellernas. Transporten genom stammen underlättas av att det råder undertryck i kärnen och av vätebindningar mellan vattenmolekylerna och kärnens väggar. Bladcellernas låga vattenpotential beror på bladens produktion av socker och av att bladen hela tiden förlorar vatten till luften genom klyvöppningarna.
5. Kärnen (ledningssträngarna) som transporterar vatten inom växten består av xylem (veddelen) och floem (sildelen). Fram till rotens endodermis flyter vattnet ganska obehindrat. Endodermis utgör en spärr som släpper igenom ”nyttiga” ämnen men förhindrar att ”onyttiga” ämnen når kärnen. Vattnet lämnar växten via klyvöppningarna.
6. alla levande celler utgörs cytoplasman av vatten med lösta ämnen. I cytoplasman sker reaktioner som håller cellen vid liv. I växten sker transport av ämnen med vatten. Xylemet transporterar vattenlösta närsalter från marken, och floemet sockerlösning som bildats i bladet. Vatten ger också växter stadga på grund av den turgor som vakuolens indirekta tryck mot cellväggen åstadkommer.
7. Xylemet (veddelen) utgörs av döda celler, medan floemets celler är levande. Xylemet transporterar främst vatten med lösta näringsämnen från markvätskan till bladen. Xylemet består av trakéer och trakeider, floemet består av silrörsceller och följeceller. Floemet transporterar framförallt socker och andra av växten producerade ämnen från den plats där de bildas till den plats där de behövs. Xylemets transport är passiv, vilket innebär att den inte drivs av energi som växten bundit upp i energibärare (t.ex. ATP). Floemets transport är aktiv, vilket betyder att den ”kostar” energi, i ATP, som växten själv bildat. Transporten av vatten är mycket snabbare i xylemet än i floemet.

8. Klyvöppningarna öppnas och stängs på grund av slutcellernas vattenpotential, närvaron av ljus och växtens dygnsrytm. När slutcellernas vattenpotential är låg förlorar de sin turgor och därmed stängs öppningen mellan dem. I slutcellernas membran finns en ljuskänslig receptor. När den träffas av ljus styr den reaktioner som får klyvöppningen att öppnas. Växten har också en biologisk klocka som öppnar klyvöppningen på morgonen och stänger den på kvällen.
9. Vid de ljusinfångande reaktionerna bildas ATP, NADPH (reducerad vätebärare) och syre. Av dessa utnyttjas ATP och NADPH för att reducera och ombilda koldioxid och vatten till socker.
10. Jämför med bilder på s. 76, 77 och 79.
11. Vid den så kallade mörkerreaktionen används ATP och NADPH för att reducera och ombilda koldioxid och vatten till socker. ATP och NADPH, som bildas i de ljusinfångande reaktionerna, förbrukas mycket fort. Det innebär att under naturliga förhållanden så sker aldrig ”mörkerreaktionen” i mörker.
12. Hur växter växer styrs av inre faktorer i form av växthormoner och yttre faktorer som ljus, gravitation, beröring och fuktighet. Gravitationen gör att rötter växer nedåt och skott uppåt. Växter växer mot ljus, vilande knoppar som varit i mörker väcks och skjuter skott när de blir belysta. Rötter söker sig mot fuktiga områden. Ljusperiodens längd avgör när blommor blommar, växterna fäller sina blad, knoppar anläggs och knoppvilan bryts. Växthormonerna reagerar på alla dessa yttre faktorer och sätter igång de processer som leder till de ovan nämnda fenomenen.
13. Nattens längd, alltså att mörkerperioden inte är för lång, reglerar blomningen hos långdagsväxter. Blomningen regleras via en ljuskänslig receptor i växtcellernas membran. Receptorn aktiveras av mörkrött ljus.
14. Ett frö är förökningsdelen hos fröväxter. Ett frö består av en grodd (ett embryo), näringsvävnad, och ett skal. Frukter förekommer hos blomväxter. En äkta frukt utgörs av fröet och den till fruktämne ombildade pistillen. Skenfrukter innehåller också andra blomdelar. Nötter är hårda, torra, skalförsedda enfröiga äkta frukter (exempel hasselnöt). En stenfrukt är en äkta frukt där varje fruktkropp innehåller endast ett frö (exempel körsbär). Bär är mångfröiga äkta frukter (exempel gurka).

Svampar

1. Svampar får energi genom att utsöndra enzymer som bryter ner makromolekyler i deras omgivning. De tar sedan upp energirika molekyler som exempelvis glukos, vilken i sin tur antingen förbränns till koldioxid och vatten i syrerika miljöer eller till koldioxid och etanol i syrefria miljöer. I båda fallen bildas ATP.
2. Svampar får kol och kväve genom att utsöndra enzymer som spjälkar makromolekyler. Den viktigaste kolkällan är kolhydrater, exempelvis cellulosa. När proteiner bryts ner frigörs kväve, men svampar kan också använda nitrat- eller ammoniumjoner som kvävekälla.
3. Skillnaden mellan jästceller och hyfer är att jästcellerna är encelliga och lever i vätskemiljö medan hyfer är flercelliga och i regel växer mot ett fast underlag.
4. Svampar använder sporer för att sprida sig till nya platser. Sporerne bildas i fruktkroppar, som består av tätt hopväxta hyfer. Jästceller förökar sig genom avknoppning.

Människans fysiologi

Matspjälkningen

1. De ämnen kroppen inte kan syntetisera, eller bygga upp, måste tillföras med kosten.
2. Proteiner fungerar som stöd (i t.ex. bindväv och senor), lagring (t.ex. kasein i mjölk som innehåller många essentiella aminosyror, transport (t.ex. hemoglobinmolekylen som transporterar syre i blodet), hormoner, enzymer som katalyserar kemiska reaktioner i cellerna. Proteiner har också funktioner i samband med rörelse i och med att de ingår i muskler, samt i kroppens försvar som antikroppar.
3. Saliven och tuggning bryter ned maten till mindre bitar som sväljs. I magsäcken spjälkar pepsin, under inverkan av saltsyra som denaturerar proteinerna, proteinerna till polypeptider. I tunntarmen bryter andra enzymer (trypsin, kymotrypsin, olika peptidaser) ned polypeptidkedjorna till slutprodukten för nedbrytningen: aminosyror. Aminosyrorna tas upp av blodet genom villi i tunntarmen och transporteras till den aktuella cellen med blodet, och kan där tas upp.
4. a) Galla innehåller gallsalter som utsöndras till matspjälkningskanalen och finfördelar fetter.
b) Bukspott är alkaliskt och neutraliserar det sura innehållet som lämnar magsäcken. Bukspott innehåller enzymer som bryter ned fett (lipas), stärkelse (amylas), socker (maltas) och protein (trypsinogen).

5. Omkring 1,5 liter blod/minut passerar levern. Levern spelar en viktig roll för att balansera ämnesomsättningen. Överskott av socker kan i levern omvandlas och lagras som glykogen. Vid ökat energibehov omvandlas glykogenet till glukos och avges till blodet. Aminosyror som tagits upp av levern från blodet kan omvandlas till andra aminosyror eller glukos, eller delta i den proteinsyntes som sker i levern. Levern kan också lagra ämnen, som vitaminer. Levern spelar också en viktig roll för att bryta ned alkohol och andra giftiga ämnen till vattenlösliga produkter som kan avges med urinen. Levern spelar alltså en roll som en kontroll- och regleringsstation för ämnen som kommer in i blodet.
6. a) Ett djur som ständigt behöver leta föda och vara i rörelse utsätter sig för risken att lättare upptäckas av rovdjur, och i stället själv bli föda. Djur som i stället kan äta stora mängder mat och lagra den, och sedan söka skydd och spjälka maten har större chans att undgå upptäckt och överleva. En annan fördel med att äta stora mängder mat och sedan spjälka maten under vila, är att djuret gör av med mindre energi än om det skulle tvingas röra på sig hela tiden under t.ex. bete eller jakt.
- b) Alla de olika celler som tillverkar enzymer är ett resultat av selektionen. Celler som tillverkar de mest effektiva enzymerna gynnar djurets chans att överleva, och då förs anlagen för cellkonstruktionen vidare. Ett annat exempel kan vara konstruktionen som tillåter att så mycket föda som möjligt kan tas upp av blodet i tunntarmen, genom villi, som ökar absorptionsytan. Ett tredje exempel kan vara att celler i tunntarmen nybildas i snabb takt, och kan ersätta celler som skavs bort på grund av den mekaniska nötningen som födan orsakar i tarmen.
7. I industrialiserade länder leder den fettrika kosten till omfattande hälsoproblem. Den ökar risken för cancer och övervikt. Övervikt ökar risken för hjärtkärlsjukdomar, högt blodtryck och diabetes. Sjukvård på grund av övervikt och fetma kostar sjukvården och staten stora pengar, förutom att det är ett problem för de enskilda människorna. Kostproblematiken i utvecklingsländer, med för litet innehåll av proteiner och/eller essentiella ämnen som en del vitaminer, ger andra problem. En proteinfattig kost leder, framför allt för unga människor, till att kroppen inte utvecklas och kan innebära att muskulatur och vävnader i stället bryts ned. Det går utanför ramen att föreslå möjliga åtgärder för att hindra att en del av världens befolkning äter ihjäl sig, medan en annan del av befolkningen svälter. Vi kan konstatera att utvecklingen i industriländerna lett till diskussioner på politisk nivå för att försöka förbättra kost- och levnadsvanor i länderna i fråga.

Andning och gasutbyte

1. Gälar utanför kroppen tillåter att gasutbyte lättare kan ske mellan blod och omgivande vatten, men innebär samtidigt att de tunna gälarna lätt kan skadas, t.ex. vid en rovdjursattack. Gälar som skyddas under lock eller hud är mindre utsatta för attacker, men har nackdelen att gasutbyte inte sker lika enkelt.
2. Gälarna är mycket förgrenade vilket medför att ytan där gasutbyte kan ske blir större. Däggdjurens lungor består av små lungblåsor, eller alveoler, som ökar ytan där gasutbyte kan ske.
3. Om man anstränger sig ökar förbränningen och bildning av koldioxid. Koldioxid ger upphov till att det bildas kolsyra och då sänks pH i blodet. Celler i nervsystemet känner av den lägre pH-halten i blodet, och stimulerar andningsmuskulaturen via andningscentrum. Andra celler känner av en minskande syrehalt i blodet och stimulerar också en ökande andning.
4. Strömmen med syrerikt vatten går i motsatt riktning mot blodströmmen när vattnet strömmar förbi gälarna. Det innebär att blodet hela tiden möter vatten med en högre syrehalt än blodet har. Diffusionen sker därför från vatten till blod under blodets hela resa i blodkärlen i gälarna.
5. Hög höjd innebär mindre tillgängligt syre. Selektionen skulle sannolikt gynna större lungor med fler alveoler och ett effektivare gasutbyte.

Cirkulation

1. Fiskar har enkelt, ofullständigt blodomlopp. Groddjuren har ett dubbelt, ofullständigt blodomlopp och däggdjuren har dubbelt, fullständigt blodomlopp. Med ofullständigt blodomlopp menas att syrefattigt och syrerikt blod blandas. Ett dubbelt blodomlopp innebär att blodet passerar hjärtat två gånger på vägen genom kroppen.
2. a) Syremolekylen binds till hemoglobin och åker med blodströmmen från lungorna via lungvener till hjärtats vänstra förmak, vidare till vänstra kammaren, och ut genom aortan som sedan förgrenas till mindre artärer. Artärerna förgrenas ytterligare till kapillärer, och därifrån till cellen i foten. b) Det mesta av koldioxiden diffunderar in i röda blodkroppar och bildar kolsyra när det avges från cellerna till kapillärerna. Koldioxiden följer med blodströmmen i vener till hjärtats högra förmak, sedan höger kammare och pumpas därifrån till lungorna i lungartärer. Koldioxiden avges sedan från blod till alveoler i lungorna.
3. Blodströmmen pumpas från extremiteter till hjärtat genom att muskler dras samman runt venerna. Blodet trycks då framåt i venerna eftersom de kläms ihop av musklernas sammandragningar. Om man sitter stilla länge utan att röra sig pressas alltså inte blodet framåt utan ansamlas, framför

allt i benen som befinner sig under hjärtat. För att undvika svullnader är det bra att röra sig och se till att benmuskulaturen arbetar.

4. Högt fettintag kan leda till ateroskleros, åderförfettning eller åderförkalkning, som innebär att kolesterol lagras in i blodkärlens väggar. När kolesterolet lagras in täpps kärlen till och hindrar blodflödet. Mindre yta för blodflödet innebär att blodtrycket ökar. Högt blodtryck ökar också risken för ateroskleros, möjligen beroende på att kärlväggarna skadas av det högre trycket, och ger ökad möjlighet för kolesterol att lagras in i de skadade kärlen.
5. Blodtrycket i början av kapillärerna (det blod som kommer från artärerna) är högre än i slutet (när kapillärerna övergår till vener). Det medför att blod pressas ut till de omgivande vävnaderna. Kvar i blodet blir dock röda blodkroppar och proteiner, som ger en låg vattenpotential. I slutet av kapillärerna blir nettoeffekten av den låga vattenpotentialen i blodbanorna och ett lägre blodtryck, att vätska och salter diffunderar från vävnader och in i blodbanorna.
6. Sfinktrar, små ringformiga muskler, runt kapillärer kan öppnas och stängas och kan på så vis kanalisera blod till olika delar av kroppen. Varma sommardagar dirigeras mycket blod till blodkärl nära huden, värme avges till omgivningen och kroppen kyls. Mycket blod nära huden ger en rödare ansiktsfärg.

Vattenbalansen

1. a) Aminogrupeer är en restprodukt som bildas vid omvandling och nedbrytning av aminosyror. De bildar ammoniak som är giftigt. Ammoniak kan omvandlas till mindre giftigt urinämne eller urinsyra, men det kostar energi. För havslevande djur kan restprodukterna utsöndras som ammoniak, eftersom den är löslig och får så låg koncentration i vattnet att det inte blir farligt för djuret.
b) Sötvattensfiskar kan utsöndra ammoniumjoner genom gälarna, och de producerar stora mängder utspädd urin. I landlevande djur, i miljöer med god vattentillgång, omvandlas ammoniak till urinämne i levern, som sedan avges med urinen.
c) I torra miljöer måste djuren spara mer på vatten, och hos dessa omvandlas urinämnet till urinsyra, som inte kräver mycket vatten att lösas i för att avges.
2. Principen är att vätska, med restprodukter, avges från blodet i njurarna och bildar urin. Blod kommer till njurarna i njurartärerna, och förgrenas till mindre artärer som leder blodet till kapillärnystan. De ligger i en kapsel, som tillsammans med kapillärnystanet bildar så kallade nefroner. Från nefronen utgår en njurkanal som slutar i ett samlingsrör som för urin vidare till urinblåsan via urinledarna. Blodet som kommer till kapseln har högt tryck och pressas ut till njurkanalen och bildar

primärurin. Kvar i blodbanorna blir blodkroppar och proteiner. Genom färderna i njurkanalerna tas ämnen, som mindre joner och molekyler, socker och vatten tillbaka till blodkärl som vindlar sig runt njurkanalerna. Det reade blodet förs via njurvener till hjärtat. Efter återtaget av vatten och lösta ämnen till blodet, återstår omkring 1,5 liter urin/dag som transporteras till urinblåsan och avges via urinröret.

3. Celler i hypothalamus känner av blodets salthalt. Om saltkoncentrationen är för hög avges ett hormon, ADH, till blodet och hamnar så småningom i njurarna. ADH gör så att mer vatten återtas från urinen, och ger en större blodvolym och en lägre saltkoncentration.

Immunförsvaret

1. a) Epitop är den del av ett antigen som aktiverar lymfocyter.
b) Antigen är främmande ämnen som framkallar en försvarsreaktion från kroppen.
c) Antikroppar är proteiner som bildas av lymfocyter, och försvarar kroppen mot främmande ämnen, antigener.
2. Det medfödda försvaret har flera skyddsfunktioner. Huden är ett ganska tjockt hinder för mikroorganismer och smittämnen. Huden har också ett kemiskt skydd med lågt pH, och enzymer i svett som ger en besvärlig livsmiljö för bakterier. Smittämnen som kommer in via andningsvägar möts av slem och cilier, som transporterar inkräktare till matspjälkningskanalen där de kan dö i den mycket sura miljön i magsäcken. Makrofager och granulocyter är vita blodkroppar som angriper smittämnen med väteperoxid eller enzymer. Om celler infekteras kan de utsöndra interferoner som aktiverar vita blodkroppar och hindrar att virus förökar sig i celler som ännu inte har smittats.
3. Celler avger histamin som innebär att skadade områden på kroppen blir varma, svullna och röda på grund av att blod strömmar till. Med blodet följer vita blodkroppar som kan försvara området mot inkräktare.
4. Smittämnen som överförs via direktkontakter mellan människor är beroende av att värden är så pass pigg att han eller hon kan röra sig och träffa andra människor. Ett smittämne som överförs av en vektor är inte beroende av att värden själv är rörlig. Det kan tvärtom vara en fördel att värden är så sjuk att han eller hon inte kan försvara sig och till exempel slå ihjäl en mygga som fungerar som vektor.
5. Om man ger vaccin injicerar man ett försvagat smittämne som innebär att personen som får vaccinet utvecklar antikroppar mot smittämnet. Då bildar personen, genom aktiv immunitet, minnesceller som kan cirkulera i kroppen lång tid, ibland hela livet, och kan på så vis försvara sig mot smittämnet om det kommer in i kroppen. Serum är färdiga antikroppar som tillförs kroppen, och de ger bara skydd så länge de finns kvar i kroppen.

6. Person 1:s reaktion mot bakterien av typ X skulle bli en snabb reaktion som den heldragna kurvan i diagrammet på sidan 173 vid ”andra kontakten med antigen A, första med antigen B”. Minnescellerna finns kvar i kroppen och ger en snabb reaktion och bildning av antikroppar. Mot bakterierna av typ Y finns inga minnesceller, och försvarsreaktionen skulle i stället följa den streckade linjen i samma diagram.

Rörelse

1. En fördel med ett yttre skelett som hos leddjuren kan vara att det ger ett ökat skydd mot rovdjur, men det ger samtidigt mindre rörlighet. Däggdjurens inre skelett ger inte samma skydd (utom på vissa ställen som skallen), men ger en större rörlighet.
2. a) Senor är bindvävsrika förbindelser mellan muskler och skelett. b) En led är kontakten mellan två ben. c) Ligament är kollagenrika ledband som stabiliserar och förstärker leder.
3. Ledytorna i skelettet är täckta med ledbrosk som minskar friktionen. I ledkapseln, som finns runt leden, bildas ledvätska som smörjer leden.
4. Muskelceller i arbete kräver och förbränner mycket energi. Träning ökar hjärtats kapacitet, och blodcirkulationen i musklerna blir bättre på grund av att det nybildas kapillärer som tillåter att mer blod strömmar förbi muskeln. Arbetande muskler kräver mer syre och träning ger positiva effekter på syreupptagningsförmågan, och alltså mängden syre som kan transporteras till musklerna. De enzymer som deltar i musklernas ämnesomsättning ökar i antal och effektivitet.

Nervsystemet

- 1 a) I nervceller fortplantas impulser som elektrisk impulsledning. När nervcellen reagerar på ett stimulus strömmar natriumjoner in i cellen, och insidan blir positivt laddad en mycket kort stund. Kaliumjoner strömmar ut från cellen omedelbart efter det att natriumjonerna strömmat in, och cellens normala potential, -70 mV, återupprättas. Koncentrationen av kaliumjoner och natriumjoner på in- och utsidan av cellen återställs genom att särskilda pumpanordningar transporterar tillbaka jonerna. b) Mellan nervceller sker impulsen på kemisk väg. När en impuls i en nervcell når slutet av cellen öppnas blåsor i yttersta änden på nervcellen, och neurotransmittorer frigörs. Neurotransmittorerna vandrar den korta vägen till nästa nervcell och fastnar i särskilda receptorproteiner. Cellmembranet i den nervcellen avger då en elektrisk impuls som leder vidare i den nervcellen. Enzymer i den cell som mottar neurotransmittorerna bryter ned dessa.
2. a) Vid Parkinsons sjukdom tillverkas inte tillräckligt av neurotransmittorn dopamin i hjärnan. Dopamin är nödvändigt för reglering av

kroppsrörelser och resultatet av dopaminbristen är att patienten får svårt att röra sig.

b) Alzheimers sjukdom beror på att synapser i hjärnan får ärrbildningar och blir förstörda. Det medför att kontakten mellan nervcellerna blir sämre, och patienten får sämre minne och svårt att orientera sig.

3. Vid extrem svettning förlorar kroppen mycket natriumjoner i det salt som följer med vattnet. Natriumjoner är nödvändiga för impulsledning i nervceller, och brist kan helt enkelt leda till att impulsledningen inte fungerar (förutom att cellerna inte fungerar i kroppen på grund av felaktig jon- och vattenbalans).
4. Reaktionen är ett exempel på retningssummation. Varje stimulus, alltså rörelse och skuggning av fågelungarna, skakning av boet och ett låte, ger en reaktion genom att sinnen och nervceller når tröskelvärde och avger impulser. Var för sig blir reaktionerna svaga, men när samtliga stimuli förekommer kombineras de och ger en kraftigare reaktion.
5. a) Sinnesintryck transporteras till hjärnan där de tolkas och resulterar i att impulser leds via motoriska neuroner till muskler. Autonoma systemet sätter kroppen i alarmberedskap, t.ex. genom att öka hjärtats slagvolym och frekvens samt blodtryck. Luftrören vidgas vilket gör att man kan andas in mer luft och få mer syre som behövs vid förbränning. Levern stimuleras att omvandla glykogen till glukos och att frisätta glukos till blodet.
b) Hjärtverksamheten ökar och blodkärl drar ihop sig så att blodtrycket ökar. Mer blod kanaliseras från kroppens inre organ till hjärta, hjärna och muskler, där glukos och syre behövs vid snabb förbränning.
c) Nervsystemet ger impulser till hypothalamus, som utsöndrar ett hormon som når hypofysen. Där bildas hormonet ACTH som förs med blodet till binjurebarken. Där bildas andra hormoner som når njurarna och gör så att salter och vatten reabsorberas från primärurinen. Det leder alltså till att mindre mängd urin bildas, och att blodtrycket ökar genom att blodvolymen ökar.
6. a) Om en försämrad funktion i bukspottkörteln ger mindre mängd bukspott kan man förvänta sig sämre upptag av både kolhydrater, proteiner och fetter, dels på grund av att bukspottet innehåller enzymer som spjälkar kolhydrater, fetter och proteiner, dels därför att det stimulerar gallblåsan att avge galla som finfördelar fett.
b) I bukspottkörteln produceras insulin. Om dessa celler är skadade och inte tillverkar insulin kommer blodets sockerhalt att öka eftersom bristen på insulin gör att cellerna inte tar in så mycket socker. Bristen på insulin skulle också leda till sämre proteinsyntes, försämrad lagring av fett och att levern inte skulle omvandla så mycket glukos till .
c) Blodet skulle innehålla mycket socker vilket skulle leda till stora påfrestningar på njurarna. Om sockerhalten i blodet är hög följer socker med urinen och vatten dras med genom osmos. Resultatet blir stora urinmängder med stort sockerinnehåll.

7. Man skulle behöva ha tillgång till en kultur med levande celler som förvaras i en vätska med känd sockerhalt. Om man tillför den okända vätskan och den innehåller insulin bör sockerhalten i vätskan som omger cellerna få lägre sockerkoncentration, eftersom insulinet skulle stimulera cellerna att ta upp socker.

Livscyklar

1. a) En gamet är en haploid könszell. b) En zygot är den diploida cell som bildas när två haploida könsceller smälter samman. c) Vegetativ förökning är ett annat namn för könlös förökning. Avkomman uppstår genom vanlig celldelning (mitos) och avkomman har celler med likadana gener som den enda föräldern som de knoppats av ifrån. Vid könlig förökning sker reduktionsdelning (meios) och bildning av haploida könsceller. Varje avkomma får vid könlig förökning en unik kombination av de två föräldrarnas gener. d) Blastula kallas den ihåliga cellboll som bildas tidigt under djurens embryonalutveckling. e) Gastrula kallas det mer eller mindre hallonliknande stadium som kommer efter blastulastadiet. Den har ett inre cellager (endoderm) som omger den så kallade urtarmen, samt ett yttre cellager (ektoderm). f) Groddblad är ett annat namn för cellagren endoderm, ektoderm och mesoderm. g) Partenogenes kallas också jungfrufödelse och innebär att diploida frön eller äggceller bildas genom vanlig celldelning och att de sedan kan utvecklas till fullbildade organismer. h) Tvåkärnsmycel är ett svampmycel (system av underjordiska trådar, hyfer) där varje cell har två kärnor. Det bildas när hyfer från två enkärniga mycel möts och växer samman. i) Med ontogeni menas individens utveckling från ägg till vuxen. j) Med fylogeni menas de förändringar som arterna har genomgått under evolutionen. k) Äggcellens näringsföråd kallas gula. l) Somiter eller ursegment finns hos ryggradsdjurens (bl.a. lansettfiskars och ryggradsdjurs) embryo. Somiterna bildar segment och uppkommer ur det mesoderm som ligger uppradat längs nervröret. m) Ryggsträngen finns hos ryggradsdjurens embryo. Det är en pelarlik rad av stora, vätskefyllda celler. De bildas från mesodermet ovanför urtarmen. n) Protoonkogener är en typ av gener som normalt finns i cellerna i kroppen. De kodar för proteiner som styr celldelning, specialisering och celldöd. När de är skadade kallas de onkogener och de ökar risken för cancer. o) Stamceller är celler som har kvar sin förmåga att genom delning bilda många olika typer av celler. p) Pluripotenta kallas celler som har kvar sin förmåga att genom delning bilda många olika typer av celler. Stamceller är pluripotenta. q) Blastocyst är namnet på människans embryo på femte dagen efter befruktningen. Det bildar då en ihålig, vätskefylld boll som tränger in i livmoderns slemhinna. r) Fosterdiagnostik innebär att man gör medicinska undersökningar om fostrets tillstånd.
2. Sporer är haploida spridningskroppar som finns hos bland annat svampar, ormbunkar och mossor. Trots att de är haploida, växer de genom vanlig celldelning ut till nya fullvuxna individer.

3. Hos arter med könlös förökning bildas bara honor. Det gör att all deras avkomma föder nya barn. De kan därför föröka sig dubbelt så snabbt som om hälften av avkomman hade varit hanar (som vid könlig förökning). Hanarna föder ju ingen ny avkomma. Vid könlös förökning får avkomman likadana arvsanlag, medan avkomman vid könlig förökning får olika kombinationer av anlag. Man har spekulerat i att miljön ofta förändras så fort att nya kombinationer av anlag är en stor fördel för att överleva långsiktigt. I så fall skulle den könliga förökningen trots allt ge fler avkommor än den könlösa.

4. Sjöborrens embryonalutveckling finns behandlad på sidorna 249–250. Celldelning sker under hela utvecklingen. Specialisering sker först i en vegetativ och en animal pol hos blastulan. Vid specialiseringen till en blastula sker en viss lägesförändring genom att cellerna hos den först kompakta cellbollen bildar en ihålig blastula. Cellerna vandrar ut mot ytan av cellbollen. Hos gastrulan specialiseras embryot till ett yttre hölje av celler och ett inre som bildar urtarmen med en urmun. Specialiseringen utgörs av de två groddbladen endoderm och ektoderm. Lägesförändringar av celler sker genom att cellerna vid den vegetativa polen hos blastulan vandrar in mot centrum av blastulan, som på så vis bildar en gastrula. Celler i gastrulans mellanskikt specialiseras till groddbladet mesoderm. Fortsatta lägesförändringar av ektodermet bildar utskott. Endodermet och ektodermet vandrar mot varandra så att en mun bildas. Urmunnen specialiseras till larvens anus. Mesodermet specialiseras till ett inre skelett. Ektodermet specialiseras till larvens hud.

5. a) Sjöborrar och grodor delar utvecklingen fram till gastrulastadiet, även om grodans gastrula är mer kompakt på grund av endodermets gulerikare celler. Båda har samma tre groddblad.
 b) Både grodor och människor bildar cellbollar i början av embryonalutvecklingen. Blastocysten hos människan är betydligt enklare än gastrulan hos grodan. Blastocysten är mycket gulefattigare än grodans gastrula, och människan får ju näring från moderkakan, som är en gemensam bildning från fostret och livmodern. Den fortsatta utvecklingen hos själva fostret är dock mycket lika. Båda arterna bildar en korda, ett nervrör och somiter. Kordan ersätts av en ryggrad som ingår i ett skelett som också bildar ett kranium samt två skelettgördlar med sammanlagt fyra extremiteter. Hos båda arterna bildar nervröret en hjärna i huvudet och en ryggmärg längs ryggraden. Somiterna bildar kotorna i ryggraden och de nedre delarna bildar muskulaturen längs kroppssidorna.
 c) Fåglar delar samma grundläggande utveckling som grodan och människan, som redogjorts för ovan. Den viktigaste skillnaden i den tidiga embryonalutvecklingen är fåglarnas mycket gulerika ägg, vilket gör att de första celldelningarna skapar stora skillnader i storlek mellan cellerna i den animala och vegetativa polen.
 Likheterna i embryonalutvecklingen kan förklaras med att dessa arter har mer eller mindre gemensam fylogeni, eller med andra ord, de har mer eller

mindre av sin evolutionshistoria gemensam. Embryonalutveckling är mest lik hos ryggradsdjuret grodor, fåglar och människa. Men även människan och sjöborren har gemensamma föregångare som gör att även deras allra tidigaste embryonalutveckling påminner om varandra. Ju närmare släkt två arter är, desto mer av deras tidiga embryonalutveckling är gemensam. Man brukar något förenklat säga att ontogenin upprepar fylogenin.

6. a) Celldelning stimuleras av en grupp hormonliknande proteiner som kallas tillväxtfaktorer.
b) Specialisering beror på att olika delar av arvsmassan är aktiv i olika celltyper hos en individ. Gener kan stängas av eller sättas på av ämnen som bildas i cellens omgivning under embryonalutvecklingen. Specialiseringen påverkas genom en ojämn fördelning av ämnen i äggcellen, induktion och av den extracellulära matrisen. Den ojämna fördelningen av ämnen i olika delar av äggcellen gör att olika celler vid celldelning får olika mängd av ämnena. Sådana ämnen kan vara mRNA och proteiner som påverkar generna så att de bildar olika ämnen och utbildas till olika typer av celler. Induktion innebär att cellerna avger ämnen som påverkar varandras utveckling. Den extracellulära matrisen innehåller olika ämnen i olika delar av embryot och kan på så sätt påverka cellernas specialisering till olika typer av celler.
c) Den extracellulära matrisen innehåller olika ämnen som kan påverka vilken riktning cellernas förflyttning tar under fosterutvecklingen.
7. Missbildningar kan bero på genetiska förändringar, infektioner eller andra yttre orsaker som stör fosterutvecklingen (eller en kombination av dessa orsaker). Så vet man att virussjukdomen röda hund hos mamman kan ge fosterskador. Vissa kemiska ämnen kan störa fostrets utveckling. Ett exempel är hur mödrars användning av sömnmedlet Neurosedyn på 60-talet gjorde att de födde barn med förkrympta, missbildade armar och ben. Inte sällan är fostret känsligare än modern för gifter. Många läkemedel är därför helt förbjudna under den första delen av graviditeten. Överhuvudtaget ska man undvika alla onödiga ämnen som tobak, alkohol och andra droger under graviditeten. Men ofta uppstår skador utan att man kan peka på någon speciell orsak.
8. De mest dramatiska kroppsliga förändringarna under barnaåren är förändringar i kroppsstorlek och i proportionerna mellan olika kroppsdelar. Kroppslängden ökar snabbast efter födseln, med en ny topp i samband med puberteten. Vid 18 års ålder har de flesta personer uppnått sin slutliga kroppslängd. Olika kroppsdelar växer olika fort. Det gör att barn har relativt stort huvud i jämförelse med resten av kroppen. Redan i sexårsåldern har hjärnan nått 90 procent av den slutgiltiga vikten, som uppnås i 20-årsåldern. I Sverige inträffar könsmognaden (puberteten) hos flickor i genomsnitt vid 13 års ålder och hos pojkar något år senare, men variationen är stor. Könshormonerna påverkar de primära könskaraktärerna, det vill säga själva könsorganen, att börja producera könsceller. Flickor får sina första menstruationer, som ofta är

oregelbundna i början. Hos pojkar sätter spermieproduktionen igång. Den ökade mängden könshormoner påverkar också de sekundära könskaraktärerna, det vill säga andra egenskaper än könsorganen som genomsnittligt skiljer könen åt. Dit hör skillnader i bröststorlek och skäggväxt.

9. Efter 20-årsåldern upphör muskelceller att dela sig. Nervceller delar sig i mycket begränsad omfattning. Även andra celler – som benceller – delar sig bara om vi skadar oss. Med åren blir människans kroppsliga förmågor allt sämre. Denna process kallas åldrande. Äldre människor rör sig ofta trögare och deras hy blir allt rynkigare. Den maximala styrkan hos musklerna avtar med ungefär en procent om året när man har blivit äldre än trettio år. Nervretningar går långsammare ju äldre vi blir. Samtidigt blir minnet för nyligen inträffade händelser sämre. Många äldre människor drabbas av så kallad demens. Med demens menar man en sådan nedgång av tanke- och minnesförmågan att en person får svårt att klara sitt dagliga liv. Orsaken är en allt sämre fungerande hjärnvävnad. Cirka hälften av alla demenssjuka har Alzheimers sjukdom, vilket innebär att nervcellerna krymper för att till slut tyna bort och dö. Bland kvinnor upphör ägglossningarna och menstruationerna runt femtioårsåldern. Denna händelse kallas klimakteriet, medan tiden efter sista ägglossningen kallas menopausen. Män producerar ofta spermier hela livet. Åldrandet innebär också en ökad risk att drabbas av olika sjukdomar. Många av sjukdomarna gör att risken för att dö ökar med åldern.
10. a) Cancer uppstår genom att DNA i vissa gener, så kallade protoonkogener, har skadats av mutationer. Sådana skadade protoonkogener kallas onkogener. Ofta har bara en cell drabbats av sådana mutationer. Mutationerna gör att cellen börjar dela sig okontrollerat och bildar en tumör. En sådan elakartad (malign) tumör som växer på ett ohämmat sätt ger upphov till den sjukdom som kallas cancer. Cancercellernas ohämmade tillväxt tränger ofta undan andra vävnader och gör att kroppen inte längre kan fungera normalt. Cancerceller kan sprida sig långa vägar i kroppen och bilda nya tumörer, så kallade dottersvulster.

b) Cancer orsakas av en samverkan mellan arv och miljö. Hur denna samverkan orsakar cancer är inte helt känt. Gener som ökar risken för cancer kan ärvas från föräldrarna. Beträffande miljön brukar man tala om olika riskfaktorer som ökar sannolikheten att få cancer. Hit hör infektioner, bland annat av virus (t.ex. livmoderhalscancer), kost (t.ex. tarmcancer), ultraviolett ljus (t.ex. hudcancer), olika kemiska ämnen (t.ex. tobaksrök som ökar risken för många typer av cancer.) Se vidare tabell på sidan 269.

c) De vanligaste sätten är operation, cellgiftsbehandling och strålbehandling. Även transplantation kan användas för att återställa skadad vävnad. Också psykologiskt stöd är nödvändigt.

11. Ja, här kan bara du avgöra tillsammans med andra. Tala med dina kamrater för att hitta argument för och emot ett gott beslut. Detta gäller även nästa fråga.

12. Svaret är öppet!

Kärlek på gott och ...

1. Fördelar med könlig förökning är dels att den skapar en genetisk variation och dels att den innebär att det bildas diploida organismer, det vill säga organismer som har två av varje slags kromosom. Den genetiska variationen minskar risken att hela populationen dör av en smittsam sjukdom, då det sannolikt finns några individer som är motståndskraftiga. Fördelen att ha två av samma kromosom är att vid recessiva dåliga mutationer så drabbas inte heterozygota bärare och i vissa fall kan till och med heterozygota bärare vara motståndskraftiga mot sjukdomar. Nackdelen med könlig förökning är att den är mycket mer energikrävande än könlös förökning.
2. Med hanar menas individer som producerar små rörliga könsceller (spermier). Med honor menas individer som producerar stora orörliga könsceller (ägg). Man talar också om: genetiskt kön – vilka könskromosomer individen har, XY man, XX kvinna; kroppsligt kön – vilken sorts könsorgan individen har; psykologiskt kön – vilken kön individen upplever sig som och slutligen juridiskt kön – det kön man tilldelas vid födelsen eller efter ansökan senare i livet. Man kan födas med könsorgan som bär spår av båda könen, sådana personer är intersexuella.
3. Vilket kön barnet får bestäms efter sjunde fosterveckan. Om fostret har fungerande Y-kromosomer så producerar fostrets könskörtlar manliga könshormoner, vilka påverkar vävnader i kroppen så att manliga könsorgan bildas. Om dessa vävnader inte påverkas av manliga könshormoner bildas i stället kvinnliga könsorgan.
4. Det anses att vi väljer partners som är vackra = symmetriskt byggda och intelligenta. Förmodligen har lukter som vi inte är medvetna om också betydelse när vi väljer partner. Det finns undersökningar som tyder på att kvinnor föredrar män som har ett annat immunförsvar än de själva.
5. Hormoner och feromoner påverkar människors känsloliv. Några exempel på hormoner är: dopamin, som ökar hjärtslagshastigheten, vidgar blodkärl i ansikte och könsorgan, ökar lyckokänslan; PEA som snabbar på informationshastigheten mellan nerverna och ökar effekten av dopamin; oxytocin som skapar bindning mellan partnerna. Testosteronnivån minskar hos män och ökar hos kvinnor vid förälskelse. Vasopressin ökar mäns bindning till sin partner.

6. Ett samlag kan indelas i fyra faser nämligen: upphetsningsfasen, plåtåfasen, orgasmen och avslappningsfasen. Under upphetsningsfasen fylls könsorganen med blod vilket innebär att penis och klitoris erigeras och att bröstvårtorna styvnar. Hos kvinnan blir slidan fuktig och de yttre blygdläpparna säras. Hos mannen drar pungen ihop sig. Under plåtåfasen är könsorganen erigerade, huden rodnar, puls och andning ökar. Vid orgasmen sker regelbundna sammandragningar av slidan. Mannen ejakulerar. Avslappningsfasen innebär en period av behaglig avspänning, erektionen upphör, kroppen återgår till sitt normaltillstånd.

7.

Sjukdom	Symptom	Behandling
gonorrhé	inflammation i urinrör, livmoderhals, ändtarm	antibiotika
kondylom	vårtor på könsorganen	kirurgi; förebyggande: vaccination
klamydia	Inga symptom eller sveda vid kissning	antibiotika
herpes	blåsor på könsorganen	symptomlindrande medicin
syfilis	sår på könsorganen, utslag över hela kroppen	antibiotika
hiv/aids	Inga symptom eller feber och svullna lymfkörtlar. När aids utbrutit – nedsatt immunförsvar, svampsjukdomar, diarréer, lunginflammation m.m.	bromsmediciner lindrar, men botar inte

8. Om man blivit smittad av en könssjukdom ska man tala med skolsköterskan, ungdomsmottagning, vårdcentral eller hud- och könsmottagning. Man måste kontakta sjukvården om man misstänker att man är smittad av en könssjukdom. För vissa könssjukdomar är behandlingen kostnadsfri.