

Svar på frågorna i boken



Block 1

KAPITEL 1

1. Kunskapsområde: Det som finns i naturen, dvs. inte ordnat och skapat av människan, dvs. allt från Universum till död och levande materia. Arbetsätt: Kunskapen bygger på vad man lyckas iaktta, inte på vad man "tänker ut". Främst gäller det formulering av hypoteser och test av dem, men man måste också skaffa sig bred kunskap inom området för att kunna formulera hypoteser.
2. Big Bang-teorin, Evolutionsteorin, Atomteorin och hur kemiska processer fungerar.
3. Det är ett sätt att någorlunda tydligt visa, att vi har en avbildning av den sanna verkligheten, men att vi inte vet alla detaljer om "det verkliga".
4. Idéerna kan bli populära om de antingen "bekräftar rådande fördomar" eller erbjuder enkla/snabba lösningar på problem, antingen i samhället i stort eller olika personliga problem. Pseudovetenskapen kan avslöjas genom att den inte kan visa på ordentliga forskningsresultat, och att den inte tål kritisk granskning. En vanlig försvarsreaktion från pseudovetenskapens försvarare är då att alla inom etablerad vetenskap har fel, och att man inte tillåter företrädare för pseudovetenskap att publicera sina resultat. Men eftersom vi har yttrande- och tryckfrihet så kan man ju publicera själv.
5. Man lägger märke till något som är svårt att förklara, formulerar en hypotes och testar, och kan då godta eller förkasta hypotesen. Även om man kan godta en första hypotes, så brukar man utforma den mer och mer detaljerat och fortsätta att testa. Kunskapen man får fram efter hypotestestningarna kan så småningom sammanfattas som en teori.

I bl.a. geologi och biologi finns så många detaljer, att ett viktigt grundläggande arbete är att skaffa sig en ordentlig överblick, t.ex. av berggrunden i ett område och vilka arter av växter och djur som finns där. Problemet är då att man måste ägna sig mycket åt kartläggning och faktasamlade för att veta var man ska börja med att formulera en teori, samtidigt som man utan en första teori inte vet vilka fakta som är viktiga att samla in.

6. Se även fråga 5. Man måste kunna känna igen olika mineral och bergarter innan man kan överblicka var de finns. Geologer måste alltså först tränas i detta, liksom i metoder för att undersöka och kartera berggrunden.

7. Med paradigmen menar man ofta det allmänt erkända tänke- och arbetssättet inom en vetenskap. Utan paradigmen kan en forskare inte veta vad han/hon ska arbeta med, och det går då inte heller att diskutera med andra forskare inom området. Men ett problem är att det kan dyka upp fenomen som inte kan förklaras inom det erkända paradigmet. I värsta fall får man då kommentaren från andra forskare att de här nya fenomenen inte är något att bry sig om, eller att man är illojal mot forskarkollegorna.
8. Det går av praktiska skäl inte att mäta alla detaljer på varje enskilt träd i en skog. Det som intresserar en skogsägare av ekonomiska skäl är snarare hur mycket säljbart virke som skogen som helhet producerar. Eftersom t.ex. olika granar i en skog ändå är någorlunda lika i sin uppbyggnad, så kan man göra en matematisk modell av virkesvolymen i en enskild gran i förhållande till stammens höjd och diameter nära marken. Likaså brukar variationen i storlek mellan granarna i skogen vara ungefär densamma på olika ställen. Alltså kan man mäta ett urval av träd och vara ganska säkra på att man kommer nära det "sanna" värdet på trädens medelstorlek, och den totala volymen virke i skogen. Eftersom det också är ganska enkelt att ta reda på ett trädets ålder (med hjälp av årsringarna), kan man också se hur pass bra skogen har vuxit varje år. Alltså kan man även göra prognoser för hur skogen kommer att växa i fortsättningen.

Utän matematiska metoder måste man ju mäta vartenda träd i skogen!

9. För skogsbruk är det ganska självklart – en granskog behöver ca 70 år i södra Sverige mellan plantering och avverkning. För att följa hur marken och näringsämnenas där påverkas av olika sätt att bedriva skogsbruk borde man egentligen följa skogen i flera 70-årsperioder.

När det gäller jordbruk tror man ju att tidsperspektivet är kortare, men det är även intressant att se hur markens bördighet på lång sikt påverkas av olika jordbruksmetoder och hur man varierar mellan olika slag av grödor, det man brukar kalla växtföljd.

10. Lusten att få ökade kunskaper, att få bättre perspektiv på livet i universum (alltså existentiella frågor), eller bara att det är intressant och stimulerande för den person som håller på med verksamheten.
11. Vid forskning på människor får man förstås inte ägna sig åt sådant som plågar eller skadar försökspersonen. Även vid djurförsök och ekologiska studier bör/får man inte göra vad som helst. Tveksamma fall i ekologisk forskning rör bl.a. en studie i nordöstra USA där man avverkade all skog i en dalgång och sedan jämförde vattenavrinningen där respektive i en angränsande dalgång där skogen var kvar. Även användningen av forskningsresultat kan vara etiskt tveksam/förkastlig. Särskilt tänker man förstås på forskning som används i krigssyften. Det gäller i första hand kärnvapen och biologiska eller kemiska stridsmedel, men även t.ex. landminor.
12. Inom forskning brukar man säga att alla resultat/sanningar är provisoriska. Resultat från enskilda experiment/studier kan inte alltid upprepas vid en senare undersökning – man kanske t.o.m. får motsatta resultat. Därför måste man vara försiktig om man får nya sensationella resultat inom t.ex. miljöforsk-

ning eller medicin. Konsekvenserna av de här resultaten kan ändå bli att man bör tillämpa försiktighetsprincipen.

13. Tyvärr kan "kritik" både betyda "kvalificerad bedömning" och att säga att "allt är dåligt". En kritisk granskning av enskilda forskningsresultat måste göras av både dem som fått fram resultaten och av andra forskare inom samma område, bl.a. redaktörer för vetenskapliga tidskrifter. Attityden att det mesta är dåligt ser man bl.a. från företrädare för pseudovetenskap, anhängare av vissa grenar av alternativ medicin, och mer seriöst av s.k. civilisationskritiker.
14. Begreppet "tjäna pengar" gäller både om ett företag kan göra stora vinster på en produkt som är resultat av ett forskningsresultat, och att den enskilda forskaren måste få lön för sitt arbete, och därför ofta måste kämpa för att få nya forskningsanslag. Givetvis är det okej att få lön för sitt arbete, men i konkurrensen om forskningsanslag och karriärmöjligheter finns alltid en frestelse att använda mindre seriösa metoder. Därför kan det ibland vara bra att fråga sig i vilket syfte man för fram nya sensationella forskningsresultat.
15. Vetenskap och religion är olika "avdelningar" inom det mänskliga tänkandet. Båda försöker ge en förklaring till vår och omvärldens existens. Men vetenskapens sammanfattande teorier kan alltid förändras, och det finns sällan någon helt slutgiltig sanning. Likaså bygger alltid vetenskapens teorier på resultat av studier av den omgivande verkligheten, vilket man inte kräver av religioners grundläggande dogmer. Religioner kan i och för sig förändras, men inte som följd av forskningsresultat. Om man inte håller isär vetenskap och religion riskerar man alltså att få synsättet att vissa forskningsområden resp. forskningsresultat inte är tillåtna, eftersom de strider mot religionens grundvalar.
16. Många sällsynta jordartsmetaller används bl.a. i elektroniska apparater, som nu används i enormt mycket större utsträckning än tidigare.
17. Blixtar, och att man kunde ladda upp t.ex. bärnsten så att den drar till sig små föremål.
18. Främst Voltas stapel: Man varvar kopparplåt, tyg/papper indränkt med saltlösning, zinkplåt, kopparplåt igen, tyg/papper igen, osv. Då får man en ström mellan den understa kopparplåten och den översta zinkplåten. Idén kom bl.a. från Galvanis försök med grodmuskler; om man hänger upp en grodmuskel mellan två olika metaller som har kontakt med varandra, så drar muskeln ihop sig. Samma effekt får man om man påverkar grodmuskeln med något elektriskt laddat föremål. Alltså rör det sig om ett elektriskt fenomen.
19. Från vattenkraftverk, vindkraftverk eller värmekraftverk (kärnkraftverk, koleddade kraftverk). I samtliga fall sker energiomvandlingen i en generator.
20. Spänningen mellan två punkter i en elektrisk krets är ett mått på skillnaden i "energi per elektron". Ju högre energi elektronen har, desto lättare tränger den igenom en elektrisk ledare som "håller emot", alltså har en resistans. Därför medför högre spänning högre strömstyrka, om resistansen är densamma.

21. Likström: elektronerna rör sig alltid i samma riktning. Växelström: Strömmen ändrar ständigt riktning, men energi överförs i alla fall.
22. A) Med en transformator B) Med en likriktare.
23. Försök få tag på bl.a. geologiska kartor över området. Ibland har skolor tillgång till sådana.

Block 2

KAPITEL 2

1. Man anser att jordklotet finns i Universums centrum.
2. Först Nicolaus Copernicus, den heliocentriska världsbilden.
3. Han kunde inte se att stjärnornas läge på himlen förändras under årets lopp. Nu vet vi att de faktiskt gör det en aning, men mycket mindre än vad Tycho Brahe kunde observera.
4. I slutet på 1500-talet respektive 1990-talet.
5. Vintergatan. Bildningar på himlavalvet som inte är enskilda punkter (stjärnor) utan stora ansamlingar av stjärnor.
6. Genom att studera spektra och se olika grundämnenas spektrallinjer.
7. Att det rör sig om en dubbelstjärna, där den ena stjärnan är svagare i ljusstyrka och ibland skymmer den mer ljusstarka.
8. S.k. cepheider, som varierar i ljusstyrka av någon inre orsak, och där det finns ett samband mellan storlek och hur snabbt ljusstyrkan varierar. Om man vet både en stjärnas relativa ljusstyrka och hur snabbt den varierar kan man alltså reda ut hur långt bort den finns.
9. De olika grundämnenas spektrallinjer är förskjutna mot den röda delen av spektrum.
10. Det betyder att galaxerna rör sig bort ifrån oss, eftersom hela Universum expanderar.
11. Einsteins allmänna relativitetsteori, den kosmiska bakgrundsstrålningen.
12. Annars hade det nog inte bildats galaxer och så småningom stjärnor.
13. Genom fusionsreaktioner; kärnor av väteatomer slås ihop till heliumkärnor.
14. Genom att materia dras ihop, av gravitationen.
15. Större stjärnor har högre temperatur, färg åt det blå hållet, och kortare livslängd.

16. Genom att t.ex. en heliumkärna väger lite mindre (har lite mindre massa) än fyra vätekärnor. Skillnaden blir strålningsenergi enligt Einsteins berömda samband $E=mc^2$.
17. Järn, som har lägst massa per proton/neutron av alla grundämnen.
18. Röd jätte, sedan – för små stjärnor – vit dvärg, för större stjärnor supernova, därefter neutronstjärna eller – för de största – svart hål.
19. Framför allt när stjärnor dör, särskilt i supernovaexplosioner. Alltså måste en supernovaexplosion ha skett i samband med att solsystemet/jordklotet bildades.
20. Om Universum har tätt med materia kan expansionen så småningom avstanna, så att Universum därefter börjar krympa i stället. Om det är tunnare med materia kan expansionen fortsätta mer i det oändliga. Nu tror man sig veta två saker: Expansionen tycks t.o.m. accelerera, och mängden normal, synlig materia räcker inte till för att stoppa expansionen. För att något bättre förstå diverse fenomen har man därför infört begreppen "mörk materia" och "mörk energi", och det pågår forskning för att försöka reda ut vad det rör sig om.

KAPITEL 3

1. Protoner och neutroner i atomkärnorna, elektroner runt om kärnan.
2. Is smälter – inte kemisk reaktion; äpplen blir bruna – kemisk reaktion; vatten kokar – inte kemisk reaktion; ved brinner – kemisk reaktion; salt löses upp – inte kemisk reaktion; järn rostar – kemisk reaktion, degen jäser – komplicerade kemiska reaktioner.
3. Han skickade alfapartiklar genom guldfolie och konstaterade att de flesta går rakt fram, rätt igenom folien.
4. De har samma antal protoner, och därmed också elektroner.
5. Vi vet inte exakt var en viss elektron finns, men däremot vet vi att elektronerna kan röra sig mellan olika energinivåer, som även tolkas som "elektronskal".
6. Med bokstavssymboler.
7. Internationellt, överskådligt, enkelt.
8. Periodiska systemet.
9. Atomnummer: Antalet protoner (och därmed elektroner) – ett exakt heltal unikt för varje grundämne. Atommassa: Medelvärdet för massan för grundämnets atomer, i naturlig blandning av isotoper (se nedan).
10. Antalet protoner bestämmer de kemiska egenskaperna, men antalet neutroner kan variera – då fås olika isotoper av samma grundämne – oftast har de samma kemiska egenskaper.

11. Det går att åldersbestämma material samt följa händelser genom inmärkning med radioaktivt material, bl.a. i djur och växter.
12. Den tid efter vilken hälften av alla de instabila atomerna i en viss mängd av ämnet har fallit sönder.
13. Metaller: Till vänster och nedåt, icke-metaller: Till höger och uppåt. I "gränsområdet" s.k. halvmetaller.
14. Aggregationstillstånd.
15. Brom och kvicksilver.
16. Kväve.
17. Alkalimetaller: En valenselektron, "vill avge" denna och bilda envärda positiva joner. Halogener: 7 valenselektroner, vill ta upp en elektron till och bilda envärda negativa joner. Ädelgaser: Har 8 valenselektroner (undantaget helium, som har 2), har redan ett stabilt tillstånd, reagerar ogärna.
18. Det beror på vad som är mest stabilt – jämför t.ex. föregående fråga. Ämnen strävar efter det mest stabila tillståndet. Ädelgaser är så stabila i sig själva (de har ett "fullt" yttre elektronskal) att de inte reagerar med andra ämnen, medan t.ex. halogener är så instabila att de bums reagerar med andra föreningar.
19. Natrium avger en elektron, som klor tar upp.
20. De reagerar så snabbt med nästan vad som helst, och bildar direkt kemiska föreningar. Natrium-metall reagerar t.ex. med vatten under bildning av natriumhydroxid och vätegas. Klor (klorgas) reagerar bl.a. med alla typer av organiska ämnen, och då bildas s.k. klororganiska föreningar.
21. Natrium- och kloridjonerna hålls samman av starka jonbindningar – olika elektriska laddningar dras till varandra.
22. Fluoridjon, laddning -1; natriumjon, +1, magnesiumjon, +2, kloridjon, -1, kaliumjon, +1, kalciumjon, +2, bromidjon, -1, jodidjon, -1.
23. a) Jonbindning, b) Ganska opolär kovalent bindning c) Mer polär kovalent bindning.
24. Vatten, H_2O , koldioxid, CO_2 , även t.ex. svaveldioxid, SO_2 , metan, CH_4 , kolmonoxid, CO .
25. Atomerna får ett gemensamt elektronmoln.
26. S.k. metallbindning, att elektronerna rör sig fritt i förhållande till atomkärnorna, inom hela metallkristallen. De fritt rörliga elektronerna förmedlar elektricitet.
27. Bindningarna klarar inte av att hålla ihop atomerna/molekylerna lika bra när temperaturen ökar, och därmed atomernas/molekylernas rörelse.
28. Man gör då inga alltför grova misstag. Dessutom bör man läsa anvisningarna på kemikalieförpackningen, och bl.a. arbeta i dragskåp om det kan utvecklas otrevliga gaser. Labrock/förkläde, ögonskydd och handskar är ett måste på labb!

KAPITEL 4

1. Att de deltagande ämnena får en viss aktiveringsenergi, och att produktens* tillstånd är mer stabilt/energifattigt.

* Alltså det ämne som bildas i den kemiska reaktionen.
2. Att det krävs hög aktiveringsenergi.
3. Energin: rörelsen i vår hand och i tändstickan, jämfört med tändsticksasken. Lågan på tändstickan räcker för att tillföra tillräckligt mycket aktiveringsenergi för att tända papperet, och när papperet brinner är det tillräcklig aktiveringsenergi för att få veden att brinna.
4. Kolet blir till koldioxid, vätet till vatten. Det syre som fanns i veden utgör sedan en liten del av allt syre i koldioxiden och vattnet. Olika metalljoner blir aska. Samma antal atomer finns kvar efter reaktionen som fanns innan.
5. Med symbolspråk går det att se hur många atomer/molekyler som reagerar resp. bildas, och mängdförhållandena. Dessutom är det internationellt gångbart.
6. Oxidation: Avgivande av elektroner. Motsats: Reduktion, upptagande av elektroner. Eftersom reaktionerna sker samtidigt och beroende av varandra: Redoxreaktion.
7. De olika ämnena i en blandning kan separeras med ganska enkla medel, men det går inte med de olika grundämnena i en kemisk förening.

KAPITEL 5

1. Molekylerna hålls ihop med starka bindningar, dipol-dipol-bindningar och vätebindningar.
2. Jonföreningar, samt molekyler av polär karaktär, ofta med s.k. hydroxylgrupper, -OH. "Lika löser lika".
3. Jonföreningar löser sig som nämndes ovan lätt i vatten. Växter tar upp mineralnäringssämnen via vattnet i marken. Helt rent (destillerat) vatten är dessutom olämpligt att dricka – cellerna i kroppen kan ta upp för mycket vatten och svälla.
4. Syra: Kan lämna ifrån sig en proton (vätejon), oftast till vatten.

Bas: Kan ta upp en proton (vätejon), oftast från vatten.

Sur lösning: Högre koncentration av vätejoner (oxoniumjoner, H_3O^+) än hydroxidjoner (OH^-).

Basisk lösning: Högre koncentration av hydroxidjoner, osv.

pH-skalan: Ett mått på "surheten" – egentligen på koncentrationen av vätejoner. Om koncentrationen är 10^{-1} mol/dm³ så är pH = 1 osv.

5. Med hjälp av en pH-meter, eller med ämnen som ändrar färg med pH, s.k. pH-indikatorer. Ofta använder man papper eller plaststickor preparerade med flera olika pH-indikatorer, så att det blir en färgskala, där varje färg motsvarar ett visst pH-värde.
6. Genom balans mellan koldioxid och karbonatjoner, och reglering via njurarna och delvis lungorna.
7. Spridning, från förbränning, av svaveldioxid och kväveoxider. Svaveldioxiden bildar så småningom svavelsyra, kväveoxiderna salpetersyra. Försurningens effekter kan lindras genom kalkning av mark och vatten, men för att stoppa försurningen krävs fortsatt minskning av utsläppen.
8. Från början menade man med organiska ämnen enbart sådana som finns, och bildas, i djur och växter. När det visade sig att sådana ämnen kan tillverkas på laboratoriet ändrade man definitionen till att organiska ämnen är sådana som innehåller grundämnet kol. Kol kan binda andra atomer åt fyra olika håll, och kolatomer kan dessutom binda till varandra i långa kedjor.
9. Diamant och grafit.
10. Fullerener, kolnanorör.
11. Möjligheten för kolatomer att binda till varandra i ogrenade och grenade kedjor samt i ringar, och att de dessutom binder till bl.a. syre och kväve.
12. Kolväten har opolära molekyler, som inte liknar vatten särskilt mycket. Däremot består fettmolekyler till stor del av långa kolvätekedjor, och då kan kolväten och fett blandas. Jämför principen "lika löser lika".
13. Genom omvandling av rester av gamla organismer.
14. Utsläpp vid utvinning och transporter, utsläpp av svavel och andra föroreningar när man eldar med olja, utsläpp av koldioxid, som ökar halten av denna i luften och förstärker växthuseffekten.
15. Genom en form av destillation i ett raffinaderi. Ibland även s.k. krackning för att göra små molekyler av större.
16. En (ibland flera) väteatom(er) är utbytt(a) mot en hydroxylgrupp, -OH. Därför liknar åtminstone alkoholerna med kort kolvätekedja vatten, och blandas lätt med vatten, till skillnad från kolvätena. Dessutom har alkoholerna betydligt högre kokpunkt.
17. Metanol: En kolatom, mycket giftigt (blindhet, dödsfall, kan tas upp genom huden). Etanol: Två kolatomer, berusande effekt men kan i måttliga mängder oskadliggöras i kroppen.
18. Genom s.k. oxidation av etanol. Kan sänka pH i olika inläggningar, så att förrottnelsebakterier inte trivs.
19. En kolatom, till skillnad från två i ättiksyra. I myrornas giftkörtel. Konservering av hö.
20. Kombination (två molekyler bundna till varandra) av en syra och en alkohol. Har ofta "fruktig" lukt.

21. Stora molekyler, bildade genom att många små, likadana molekyler slås ihop. (Ibland två olika molekyler växelvis).
22. Stärkelse, cellulosa, olika proteiner.
23. Plaster.
24. Hårdplaster: Ständigt hårda. Termoplaster: Kan formas om man värmer dem. Bioplaster: Är uppbyggda av biologiska molekyler; kan brytas ner av mikroorganismer i naturen.
25. Mjukgörare (ofta s.k. ftalater), klor i PVC etc.
26. Sådana molekyler som finns i levande celler.
27. 1. Aminosyror och proteiner, 2. lipider, 3. kolhydrater, 4. nukleotider och nukleinsyror.
28. Estrar av alkoholen glycerol och tre fettsyror. I cellmembran finns de likartade fosfolipiderna.
29. Som energikälla, men växterna använder även kolhydrater till uppbyggnad (oftast cellulosa).
30. Monosackarider: En "enhet", ofta slutet till en ring. Disackarider: Två monosackarider ihop. Polysackarider: Många monosackarider, av samma typ, i långa kedjor.
31. Stärkelse, glykogen, cellulosa.
32. Våra tarmar har inte enzymer för att bryta ner cellulosa, så de här fibrerna går bara rakt igenom tarmen utan att tas upp i kroppen.
33. Löser upp allt utom cellulosan (s.k. lignin m.m.) och tar vara på just cellulosa-fibrerna.
34. Man utnyttjar cellulosa-fibrer, som man t.ex. har i bomull och i lin.
35. Man odlar ofta på ett sätt som stör den omgivande miljön. Dessutom åtgår stora mängder vatten.
36. Kvävebas, socker med fem kolatomer (ribos eller deoxiribos), fosfat.
37. DNA: Två kedjor som sitter ihop, tymin, deoxiribos.
RNA: Enkel kedja, uracil, ribos.
38. Kedjorna hålls ihop med vätebindningar. Vid kopiering av DNA skiljs kedjorna åt, och varje kedja används som mall för en ny, så att det åter bildas dubbelkedjor.
39. Kisel finns i många mineral i berggrunden, i glas, i halvledarmaterial för elektroniska apparater.

40. Genom att växter tar upp kväveföreningar (antingen från kväveföreningar i marken eller med hjälp av kvävefixerande bakterier som får kväve från luften) och bildar organiska kväveföreningar, särskilt aminosyror, som vi sedan får i oss när vi äter växterna eller djur som har ätit växterna.
41. Kvävet finns i första hand i luften, inte i berggrunden.
42. Syre, kisel, aluminium, järn.
43. Man blandar olika metaller till legeringar.
44. Järn, koppar, zink.
45. Det blir omfattande "sår" i naturen p.g.a. grävning och sprängning, man måste ofta anrika ("koncentrera") malmen, och då måste resterna deponeras (placeras) någonstans. Dessutom krävs goda transportmöjligheter, så vägar måste anläggas fram till gruvorna.
46. Sådana som inte angrips av luft och vatten, utan kan finnas kvar lång tid som rena metaller, som silver, guld och platina.
47. Som kemiska föreningar, ofta med syre, oxider, eller med svavel, sulfider.
48. Metaller i ren form bildar kristaller där atomerna hålls ihop med hjälp av metallbindningar.
49. Man framställer järn ur järnmalm med hjälp av bl.a. koks och kalksten.
50. Stål innehåller utöver järn en "lagom", ganska låg, halt kol.
51. Genom legering med andra metaller, ofta krom och nickel.
52. Genom ytbehandling, målning, eller med överdrag med en mindre ädel metall, som zink.
53. Den är mjuk och formbar, dessutom beständig (även om den täcks av ärg/patina) samt leder elektricitet mycket bra.
54. Aluminium är lätt, rostar inte och det finns mycket av den. (Däremot går det åt mycket energi vid framställningen).
55. Det krävs mycket mindre energi till att smälta om aluminium än till att tillverka nytt från aluminiuminnehållande mineral.

Block 3

KAPITEL 6

1. Samma kemiska ämnen i levande organismer, samma genetiska kod. Inom avgränsade organismgrupper: Fosterutveckling hos ryggradsdjuren, anatomiska likheter.
2. Hela hårda delar som skal och skelett, avgjutningar, fotspår, hela insekter i bärnsten.
3. Fossil av en organism som fanns över stora delar av jorden, men bara under en begränsad tidsperiod.
4. Samma ursprung, men kan med tiden ha fått något olika funktion. Våra armar är homologa med både fåglars och fladdermöss vingar.
5. Olika ursprung, men samma funktion. Ett känt exempel är fåglars och insekters vingar. När det gäller fåglar och fladdermöss: Deras vingar är homologa, men konstruktionen av vingytan är olika; på det viset är flygorganen också analoga.
6. Rudimentära organ.
7. Den genetiska koden, samma biomolekyler, cellandningen.
8. S.k. konvergent evolution – miljötrycket leder till att samma slags egenskaper gynnas hos olika livsformer.
9. Arter som liknar varandra men nu finns t.ex. i Australien resp. Sydamerika utvecklades kanske redan när de här två kontinenterna hängde ihop. Däremot finns inte den här typen av organismer på de norra kontinenterna, som Europa och Asien.

KAPITEL 7

1. Väte, koldioxid, kolmonoxid, metan, ammoniak, vattenånga.
2. Det är inte klarlagt, men en hypotes är att vattnet kom till jorden med kometer.
3. Aminosyror, kvävebaser till nukleotider.
4. Från andra himlakroppar, sprickor i berggrunden, i djuphavet intill "black smokers", grunda vattenpölar.
5. Era: Större enhet innefattande flera perioder.
6. Kambrium, troligen fanns först då organismer med hårda skal, kanske för att miljön plötsligt blev gynnsam för den typen av organismer.
7. De värsta: i slutet av Perm, dessutom i slutet av Krita.

8. Se kapitel 6, fråga 9. Det kan alltså ha utvecklats livsformer för samma miljöförhållanden på olika kontinenter, som sedan kan ha delats upp eller fogats ihop. Många sydamerikanska livsformer har alltså liknat sådana i Australien, men många sydamerikanska djur dog ut när det blev en landförbindelse mellan Syd- och Nordamerika.
9. a) 3000 miljoner, b) 2 200 miljoner, c) 540 miljoner, d) 450 miljoner, e) Ca 400 miljoner, f) 400 miljoner, g) Ca 350 miljoner, h) Ca 250 miljoner, i) Ca 200 miljoner, j) Ca 250 miljoner
10. Arkéer, som var kemoautotrofa, dvs. de fick energi från oorganiska kemiska reaktioner.
11. Fotosyntes där det utvecklas syrgas.
12. För ca 700–800 miljoner år sedan.
13. Djur från tiden före Kambrium. De liknar bl.a. maneter och maskar, men troligen var de inte särskilt nära släkt med dessa.
14. Troligen en nedisning av (nästan) hela jorden.
15. Ett ordentligt ozonskikt som skydd mot ultraviolett strålning.
16. Stenkol, som används till bränsle.
17. Under Perm.
18. Under Trias–Jura–Krita, dvs. för mellan ca 250 miljoner och 65 miljoner år sedan.
19. Kräldjuren.
20. Troligen att jorden kolliderade med en asteroid.
21. Däggdjuren.
22. Upprepade istider.

KAPITEL 8

1. Individerna med bäst ärftliga egenskaper i en viss miljö är de som överlever, förökar sig och därmed för sina anlag vidare.
2. Ett känt exempel: Fyrfota landdjur, som härstammar från fiskar, blev vattendjur igen – vid flera tillfällen.
3. Ärftlig variation uppstår genom mutationer. Sedan överproduktion av avkomma, samt selektion enligt fråga 1.
4. Dels att många anlag bevaras länge i en konstant miljö, dels att en ny selektion, och förändring av karaktärer, kan gå snabbt om miljön ändras.
5. Att miljön är i stort sett oförändrad – ett exempel är nilkrokodilen.

6. Endast få individer överlever ett kritiskt skede (flaskhalseffekt). Ett fåtal individer tar sig till en ny plats (grundareffekt). Några individer får rent slumpmässigt större mängd avkomma än andra.
7. En samling individer, en population, där alla kan få fertil avkomma med varandra.
8. En population delas upp av t.ex. en bergskedja. Miljöerna blir olika – urvalet går åt olika håll.
9. En population delas upp i två grupper som har olika beteende mm, men t.ex. lever i samma sjö.
10. Ungefär storleken av en kanin.
11. Spökapor, lemurer, apor inkl. människoaporna, människor.
12. Liknade en spökapa, för ca 55 miljoner år sedan.
13. En buske med många avbrutna grenar.
14. För 6–8 miljoner år sedan.
15. T: Kraftiga ögonbågar, relativt små hörntänder, gick ibland på två ben.
A: Levde i träd och på marken, små hörntänder, upprätt gång.
16. För ca 3 miljoner år sedan.
17. *Homo rudolfensis*, *H. habilis*, *Australopithecus sediba*, *Paranthropus robustus*, *P. boisei*.
18. Kunde tillverka redskap av sten.
19. *Homo erectus*, för knappt 2 miljoner år sedan.
20. *Homo floresiensis*.
21. För 70 000–100 000 år sedan.
22. Speciella anlag i vissa världsdelar, t.ex. för rött hår i norra Europa.
23. Bara isfri landförbindelse mellan Asien och Nordamerika ibland, under tiden för nedisningar.
24. För 71 000 – 77 000 år sedan, pilspetsar resp. ristade mönster.
25. Språket, och därmed vår förmåga till kommunikation.

Block 4

KAPITEL 9

1. Encellig organism: Den enda cellen måste klara alla uppgifter.
Flercellig organism: Cellerna har specialiserat sig på olika uppgifter.
2. Ämnesomsättningen vid vila.
3. Olika genaktivering.
4. Den kräver stor energiomsättning via intensiv cellandning, och det kräver att djuret äter mycket och ofta.
5. Jämnvarma: Kan ständigt vara aktiva, men behöver äta mycket. Växelvarma: Behöver inte äta så mycket, men blir slöa i kyligt väder.
6. Små djur har stor kroppsytta i förhållande till kroppens volym, och därmed större värmeförluster än större djur.
7. Större djur klarar bl.a. inte transport av viktiga ämnen enbart med hjälp av diffusion eller transport inom cellerna. Små och platta djur behöver t.ex. inga speciella andningsorgan - syre kan spridas till hela djuret enbart med hjälp av diffusion. Vidare behövs kommunikation och samordning mellan olika delar av kroppen, vilket ordnas med nervsystem och hormoner.
8. Det täcker yttre och inre organ. Ofta bildar de även olika vätskor, s.k. körtel-epitel.
9. Vävnader, organ, organsystem – och hela individen.

KAPITEL 10

1. Dels för att flertalet djur lever av biologiskt material som består av mycket stora molekyler, som måste brytas ner till små molekyler innan de kan komma in i cellerna. Dels krävs för denna nedbrytning ganska starka enzymer mm som skulle kunna skada den egna vävnaden om de inte hölls "för sig" i tarmkanalen. För att enzymerna ska verka krävs oftast också att "maten" först finfördelas, t.ex. genom tuggning. Sedan bör förstås inte de här matpartiklarna sväva iväg igen, utan bör befinna sig inne i en tarmkanal!
2. Mycket av de energirika ämnena i växter är i form av cellulosa-fibrer, som är svåra att bryta ner till små molekyler. Dessutom har vegetabilier ofta beska ämnen, m.m. Kött, dvs. djurdelar, är ju uppbyggt likadant hos bytet som hos det köttätande djuret.
3. Växtätarnas bakre tänder är bra på att mala de växtdelar som de främre och spetsigare tänderna rivit eller gnagt av. Hos köttätare är de främre tänderna långa och vassa för att kunna hugga tag i bytet medan de bakre är kortare men vassa för att slita isär köttet.

4. Stärkelse bryts ner av enzymet amylas, så att maltos (maltsocker) bildas.
5. Pepsin är ett enzym i magsäcken, och det är det första som börjar bryta ner proteiner i maten till mindre delar, till slut till enskilda aminosyror.
6. För att näringsämnen ska kunna tas upp från tarmen till blodet och transporteras ut till kroppens alla celler.
7. Omblandning, uppmjukning, början till nedbrytning av proteiner, oskadliggörande av många parasiter (med saltsyra).
8. I tolvfingertarmen tillförs tarminnehållet många enzymer från bukspottkörteln samt galla från levern, så att det bearbetas vidare. pH stiger.
9. Bukspottkörteln och levern.
10. Avgiftning, lagring av kolhydrater, bilda olika proteiner, lagra vitaminer och järn.
11. Att finfördela (emulgera) fett, så att enzymer (lipaser) kommer åt att bryta ner fetterna till glycerol och fria fettsyror.
12. Enzymer för nedbrytning av protein, stärkelse och fett.
13. Att öka tarmens uppsugande yta.
14. Att tarmen ständigt är i rörelse, med hjälp av tvärställda och längsgående muskler.
15. Enkla molekyler bryts ner och överförs till blodet.
16. Tarminnehållet bearbetas med hjälp av bakterier, tarmen tar upp vatten.
17. Gallan behövs främst när man ätit en fettrik måltid, och om man är drabbad av gallsten kan stenen spärra transporten av galla från gallblåsan till tolvfingertarmen, vilket är smärtsamt.
18. Faktorer som indirekt kan öka syraproduktionen i magen och därmed gynnar magsårsbakterien *Helicobacter pylori*: Rökning, kaffe, stress och flertalet av de receptfria värktabletter som innehåller acetylsalicylsyra.
19. *Helicobacter pylori*.
20. Hepatit betyder infektion i levern. Då förs inte s.k. gallfärgämnen, rester från nedbrytning av hemoglobin, ut i tarmen med hjälp av gallan, utan hamnar i stället i blodet och vidare i kroppens vävnader – man blir gulaktig.

KAPITEL 11

1. De är uppbyggda av för många celler som behöver syre i förhållande till kroppens area. Möjligheterna att få in syre genom enbart diffusion är inte tillräckliga.
2. Insekter: Speciella luftrör, trakéer, till alla viktiga delar av kroppen.

Fiskar: Gälar, där blodet tar upp syre löst i vattnet.

Fåglar: Effektiva lungor där luften strömmar rätt igenom, med hjälp av luft-säckar. Syre kan därför tas upp två gånger från samma "luftpaket".
3. Luftrören mynnar i en mängd små blåsor, alveoler, med tunn vävnad så att syre kan gå över från luften i alveolerna till blodet genom diffusion, och koldioxid tvärtom.
4. De transporterar ut skräp och slem.
5. Syrebrist, koldioxidöverskott (lågt pH), och – viktigast – lågt pH, som kan orsakas även av annat än koldioxidöverskott.
6. Genom munnen och näsan får vi i oss många virus och bakterier. Ibland lyckas de slinka förbi det aktiva försvaret i andningsvägarna.
7. På högre höjder minskar lufttrycket och därmed också mängden syre. För att kompensera syreminskningen tillverkar kroppen mer röda blodkroppar. Även mängden myoglobin, ett protein som lagrar syre i musklerna, ökar.
8. På djupt vatten är flera ämnen som kvävgas, på grund av det höga trycket, lösta i blod och vävnader. När trycket minskar vid uppstigning övergår dessa i gasform. Om uppstigningen sker för snabbt hinner kroppen inte "vädra ut" gaserna. Dessa bildar bubblor och kan orsaka cirkulationsrubbingar och reaktioner i vävnaderna som ger bestående skador, ibland så svåra att de leder till döden.

KAPITEL 12

1. a) Öppet: Blodet flyter omkring i hela kroppshålan. Slutet: Blodet finns bara inom blodkärlen. b) Enkelt: Blodet passerar hjärtat en gång under ett helt "varv". Dubbelt: Blodet passerar hjärtat två gånger.
2. Två förmak, två kammare.
3. Normalvariationen är stor, mellan 50 och 85 slag per minut i vila.
4. Genom ökad slagvolym och ökad pulsfrekvens.
5. Blodtrycket påverkas bl.a. av genetiska faktorer, tid på dygnet, rökning, fysisk allmänhälsa och ålder. Risken för högt blodtryck ökar vid övervikt och ett för stort saltintag.
6. Blodet har då passerat kapillärerna till venerna, som har stor volym och inte påverkas av hjärtats kontraktionstryck.

7. Skelettmusklernas rörelse pressar fram blodet och venklaffar hindrar blodet att strömma baklänges.
8. Artärer för blodet från hjärtat, vener för blodet till hjärtat.
9. De har samma vävnadslager, men venerna har tunnare väggar, färre muskelceller i väggarna och inte lika kompakta vävnadslager som artärerna.
10. De små tunna blodkärlen, där det sker ämnesutbyte mellan blodet och cellerna i kroppens vävnader.
11. Genom slutmuskler, sfinktrar, vid blodkärlens förgreningar.
12. Ca 70 cm³.
13. Ca 1 minut, dvs. minutvolymen blir 70 x 70 cm³, = 4 900 cm³, och man brukar säga att en vuxens blodvolym kan vara kring 5 liter.
14. Blodplasma respektive blodkroppar/blodceller.
15. A: Antikroppar i blodplasman mot B; A-antigen på de röda blodkropparnas yta.
 B: Antikroppar i blodplasman mot A; B-antigen på de röda blodkropparnas yta.
 AB: Inga antikroppar i blodplasman mot blodkroppsans antigen A eller B; A- och B-antigen på de röda blodkropparnas yta.
 O: Antikroppar i blodplasman mot både A och B; inga A- eller B-antigen på de röda blodkropparnas yta.
 Om en person får "fel" blod vid transfusion, klumpar blodkropparna ihop sig. Då täpps kapillärerna till. De ihop-klumpade blodcellerna bryts ner, och nedbrytningsprodukterna kan allvarligt skada njurarna.
16. Om mamman är Rh- och första barnet är Rh+, så kan blod från barnet komma in i mamman i samband med förlossningen, och göra att hon bildar antikroppar mot Rh. Dessa kan sedan komma över till nästa barn under graviditeten. Om barnet är Rh-positivt, kan dess röda blodkroppar förstöras. Så för att barn nummer 2 inte ska drabbas av en immunreaktion, får kvinnan efter första förlossningen en injektion med Rh-antikroppar.
17. Blodplättar täpper snabbt till skadan, samtidigt som en serie reparationsreaktioner startar, som slutar med att det "trådlika" proteinet fibrin bildar ett nätverk över skadan – en blodkoagel/blodlever.
18. Vätska pressas alltid ut i vävnaderna från kapillärerna, men allt återtas inte till blodet på "vensidan". Överskottsvätskan samlas i stället upp av lymfkärl.
19. Det sker en inlagring av fett och kalciumsalter i blodkärlens väggar. Detta motverkas av vettig kost, motion och – i krislägen – av kolesterolsänkande läkemedel. Blodproppar kan fastna och täppa till kärlen och ge infarkt. Både hjärtinfarkt och motsvarande i hjärnan (som medför en typ av "stroke") är livshotande händelser.
20. Ökad risk för infarkter (se nästa svar), även direkt bristning av kärl i hjärnan (hjärnblödning).

21. Infarkt innebär stopp i något av hjärtats kranskärl. Det kan rubba hjärtats rytm, vilket kan vara dödligt.
 22. "Blodbrist", dvs. låg halt hemoglobin. Anemi kan bero på brist på järn, eller på vitamin B₁₂. Järnomsättningen beror både på hur effektivt upptaget är i tar-men och hur mycket personen förlorar, t.ex. via menstruationsblödning.
 23. Mest drastiskt: Bypass-operation. Man tar blodkärl från benet på patienten och "kopplar förbi" det förträngda stället i något av kranskärlen. Det kräver att kirurgen går in genom bröstkorgen, alltså ett stort ingrepp.
- Enklare: "Ballongvidgning". Man går in via en artär och "blåser upp" kranskäret. Sedan sätter man ofta in ett litet rör av metalltrådsnät. Patienten kan lämna sjukhuset efter någon dag.

KAPITEL 13

1. Bl.a. koldioxid och ammoniak.
2. Vatten: Njurar, svettning, utandningsluft. Koldioxid: Lungorna. Ammoniak (NH₃): Omvandlas till urinämne i levern. Transport till njurarna och utsöndring via urinen.
3. För att upprätthålla en inre balans måste vatten- och saltbalansen regleras, vilket sker i njurarna. Överskott på vatten och för låg salthalt → större mängd urin. Underskott på vatten och för hög salthalt → låg urinmängd med hög salthalt och signaler i hjärnan som säger drick!
4. Att reglera pH i kroppen och blodtryck.
5. Filtrering av blodet så att det bildas primärurin.
6. Det som bildas vid filtreringen i njurkapslarna, ca 180 liter/dygn.
7. Glukos, vitaminer, aminosyror, natriumjoner.
8. Återtagning av nyttiga ämnen och vatten, extra utsöndring av mer skadliga ämnen.
9. ADH, som bildas i hypofysen, minskar urinvolymen. Renin gör att blodkärl drar ihop sig, stimulerar bildning av aldosteron, som ökar salt- och vattenupptaget i njurarna.
10. Inte på annat sätt än att immunförsvaret möjligen arbetar lite sämre när man fryser.

KAPITEL 14

1. Alla kan vara näring för någon annan organism – livet innebär "äta eller ätas. Vi människor blir sällan uppätta, men drabbas av många olika slags parasiter. Och om man inte kan hålla undan parasiterna kanske de tar över helt och hållet, dvs. man dör.
2. Med hjälp av taggar, tjock hud, hår, giftiga och illasmakande ämnen.
3. Det är ett försvar som reagerar ganska lika på allt främmande som "angriper", oavsett om organismen har träffat på detta främmande tidigare eller ej.
4. De kan försvara sig särskilt effektivt mot speciella angripare som de träffat på tidigare, olika i olika miljöer.
5. Munnen-tarmen, luftvägarna, ögonen, urinvägarna, könsorganen, sår i huden.
6. Yttre: Hud, slemhinnor, saliv, tårar, saltsyra i magsäcken.
Inre icke-specifikt: Inflammation, ätande vita blodkroppar, feber.
Specifikt: Det egentliga immunförsvaret.
7. Huden: Ofta "snälla" bakterier. Mag-tarmkanalen: Saliven är delvis bakteriedödande, magsaftens låga pH stoppar många organismer. Ögonen: Tårvätskan innehåller det bakteriedödande enzymet lysozym.
8. Makrofager, monocyter: Åter, presenterar för hjälparceller.
Granulocyter: Olika typer har olika uppgifter som att bekämpa parasiter, bilda histamin som vidgar blodkärlen och bekämpa svampangrepp.
NK-celler: Bekämpar cancerceller och virusinfekterade kroppsceller.
Mastceller: I slemhinnor, bildar histamin och heparin.
Dendritiska celler: Dödar, presenterar för T-hjälparceller.
9. Infektion: Det vi drabbas av, dvs. t.ex. bakterier eller virus, som tränger in i kroppen.
Inflammation: Försvarsreaktion från kroppen – ofta rodnad och svullnad.
10. Antigen: Kroppsfrämmande ämne som leder till försvarsreaktion. Men vi har också antigen på våra egna celler, och dessa angrips i normala fall inte av immunförsvaret. Antikroppar: Speciella proteiner som bildas i det specifika immunförsvaret för att fastna på ett speciellt antigen, så att det kan oskadliggöras.
11. När något främmande antigen kommer in i kroppen, aktiverar antigenet direkt eller via T-hjälparceller just de B-lymfocyter som kan bilda antikroppar mot det här antigenet. De här speciella B-cellerna delar sig till antikroppsproducerande plasmaceller och till minnesceller. När infektionen är nedkämpad finns minnescellerna kvar, så att antikroppsproduktionen kan komma igång mycket snabbare nästa gång.

12. Antikropparna fastnar på angriparna, vilket kan leda till att angriparna
 - a) klumpar ihop sig – de blir på så sätt oskadliggjorda,
 - b) "märks" för makrofager – som äter upp dem,
 - c) får cellmembranet förstört med hjälp av "komplement".
13. De äter upp angripare, och presenterar dess antigen, ihop med sitt eget, för en T-hjälparcell. T-hjälparcellen drar sedan igång övriga celler i det specifika försvaret.
14. a) Viruset hinner föröka sig så pass att man blir sjuk, men immunförsvaret hinner så småningom ikapp. De minnesceller som bildas kommer ihåg sjukdomen.
 - b) Minnescellerna aktiveras snabbt till att bilda antikroppar mot mässlingsviruset, så snabbt att viruset knappast hinner föröka sig alls.
15. Det är fråga om många virus, och dessa muterar. Minnescellerna har dessutom olika livslängd. Generellt har minnesceller för mindre farliga sjukdomar kortare livslängd.
16. När immunförsvaret angriper kroppens egna vävnader. Exempel: ungdomsdiabetes (typ 1), ledgångsreumatism och MS (multipel skleros).
17. Immunförsvaret uppfattar något ofarligt som "farligt" och startar en inflammationsreaktion.
18. Pollen, ämnen från djur och olika födoämnen.
19. Mastceller är överaktiva, men borde istället hindra parasiter. Histamin frisätts. Antigenet fastnar på antikroppar som sitter på mastcellerna, blåsor med histamin frigörs.
20. Dels tar antibiotika död på den egna, nyttiga bakteriefloran, dels kan bakterier utveckla resistens mot antibiotika om det används i stor omfattning. Ytterligare ett problem är att resistensen kan spridas mellan olika arter bakterier. Som konsekvens kommer det till slut inte att finnas några bakteriebekämpande läkemedel kvar att ta till.
21. Det finns läkemedel som lindrar somliga virusinfektioner, som acyklovir mot herpes och AZT mot hiv. I dessa fall stör de virusets replikation. Det finns också vaccin mot en del infektioner, t.ex. kondylom (humant papillomvirus) som orsakar könsvårter.
22. Hiv kan byta antigena egenskaper, samt lägga sig som provirus, alltså en bit DNA, inne i värdindividens celler, och då märker ju inte immunförsvaret av någonting. Dessutom muterar viruset ständigt.
23. Det gemensamma är just att immunförsvaret inte fungerar – sedan beror det ju delvis på slumpen vilka infektioner man råkar ut för.

KAPITEL 15

1. Stödjande, skyddande, mineralförråd, blodkroppsbildning och tillsammans med skelettmuskler en förutsättning för rörelse.
2. Brosk: Mjukare vävnad, Kompakt ben: Det "hårda", små celler med hård mellanmassa.
3. Senor binder samman muskler och skelettben. Ligament håller samman två skelettben. Knäleden är extraförstärkt med ligament som kallas korsband.
4. Barn växer, skador läker, blodkroppar bildas och man kan få cancer i skelettet.
5. Tvärstrimmig skelettmuskulatur: För "stora", snabba men inte kontinuerliga rörelser.

Glatt muskulatur: Uthålliga men mer långsamma, ofta inbyggda i olika organ och runt allt rörligande som blodkärl och tarmar.

Tvärstrimmig hjärtmuskulatur: Bygger upp hjärtat, och finns bara där. Den är både snabb och uthållig.

6. De sitter kring samma led, och en muskel böjer, den andra sträcker.
7. Genom att energin från huvudsakligen kolhydrater, men också från fetter och proteiner, omvandlas till ATP, cellernas energimolekyl nummer ett.
8. Nej, men vid styrketräning blir varje fiber kraftigare, och vid konditionsträning ökar mängden kapillärer och mitokondrier, men fibrerna förändras knappast.
9. Molande värk i ryggen och ett ben, och – ibland – känsel förlust i benet.

KAPITEL 16

1. Nässeldjur: Decentraliserat nätverk, utspritt.

Insekter: Hjärna, bukgangliekedja. Obs. att man med "hjärna" här menar en ansamling av nervceller fram till i djuret. Insekters och ryggradsdjurs hjärnor är knappast homologa organ!

Bläckfiskar: De mest utvecklade har utöver en central hjärna, en "minihjärna" i varje arm. Armarna kan därför arbeta relativt oberoende av varandra eller hjärnan.

Ryggradsdjur: Hjärna, ryggmärg

2. I ett centraliserat nervsystem kan signaler från olika sinnen samordnas och ges ett mer passande svar, än när ett decentraliserat nervsystem reagerar likadant oavsett hur och var det stimuleras.
3. Se bilden på s. 201. När man slår på senan, märker känselkroppar av detta och skickar signaler i sensoriska nerver till ryggmärgen, Där sker en omkoppling så att en motorisk nerv får den berörda muskeln att dra ihop sig (och muskeln på motsatt sida hämmas). Det resulterar i att benets sträcks ut.

4. a) Centrala: Hjärnan och ryggmärgen; perifera: Resten.
 b) *Sensoriska*: Leder impulser från sinnesceller till CNS. *Motoriska*: Leder impulser från CNS till muskler.
 c) *Somatiska*: De motoriska nerver vi kan styra med viljan. *Autonoma*: Det vi inte kan styra med viljan.
 d) Två delar av det autonoma nervsystemet: *Sympatiska*: För kamp eller flykt: Aktivt hjärta, aktiva lungor, inaktiv tarm, inaktiva urinvägar. *Parasympatiska*: Lugna förhållanden. Dämpar hjärta och andning, stimulerar tarm och urinvägar. Båda systemen har motoriska nerver till alla viktiga inre organ, och de har alltså motsatt verkan på varje enskilt organ.
5. Det parasympatiska är aktivt när kroppen befinner sig i vila och går på lågvarv. Det sympatiska är aktivt när kroppen anstränger sig fysiskt, och vid stress. När man just har ätit, t.ex., arbetar tarmarna och man blir slö.
6. Man blir arg eller rädd. Andning, hjärtfrekvens och blodtryck ökar.
7. Det arbetar på egen hand, ganska oberoende av CNS.
8. För att se om nervbanorna fungerar som de ska. Om en reflex uteblir eller ger ett ryckigt muskelsvar, är det tecken på sjukdom eller skada i perifera eller centrala nervsystemet.
9. Dendrit: Inåttledande utskott på en nervcell, axon: utåttledande utskott på en nervcell, myelinskida: "fodral" av hoprullade gliaceller kring axonen.
10. Service åt nervcellerna, med bl.a. näringsämnen. Även skydd och isolering (speciellt i myelinsidan).
11. Nervsignalen beror på att joner rör sig mellan cellmembranets in- och utsida. Vid vila är insidan negativ relativt utsidan. När nervcellen aktiveras blir insidan kortvarigt positiv. Nervsignalen är alltså insidans snabba övergång från negativ till positiv potential, och hur denna jonpuls blixtn snabbt går från den ena änden av nervcellen till den andra.
12. När "jonpulsen" kommer fram till synapsen, förbindelsen mot nästa nervcell, öppnas blåsor med signalsubstans. Dessa kemiska signaler fungerar som dörröppnare på den mottagande cellen. Väl där blir resultatet att en "jonpuls" som beskrivs i fråga 11 startar.
13. Grå: Nervcellernas cellkroppar, vit: Nervcellernas utskott samt gliaceller.
14. Att sköta mer "automatiska" funktioner i kroppen, samt dirigera olika impulser åt rätt håll.
15. Kontrollerar kroppens hormonsystem och styr bl.a. kroppstemperatur, blodtryck och ämnesomsättning.
16. Ett "hjärnsystem" som innefattar flera av mellanhjärnans delar. Det hanterar känslor, drifter och förmåga att upprätthålla den inre balansen.
17. Den sköter kommunikationen mellan storhjärnans två halvor (hemisfärer).

18. Den vänstra halvan arbetar mer med språk, tal och logik. Den högra halvan arbetar mer med rumsliga funktioner och fantasi. Halvorna kommunicerar via hjärnbalken. Utan denna kommunikation skulle världen omkring oss troligen bli obegriplig.
19. Skallen, hjärnhinnorna, cerebrospinalvätskan, blod-hjärn-barriären.
20. Hippocampus och hjärnbarken. Minnen uppkommer när något vi upplever skapar nya synapser i hjärnbarken. En stark upplevelse eller repetition ökar mängden synapser. Det vi uppfattar som ett distinkt minne är i realiteten sammanfogade minnesfragment från olika platser i hjärnbarken och hippocampus.
21. Kortvarigt sensoriskt: Så att vi inte går fel eller snubblar, t.ex. Korttidsminne, t.ex. telefonnumret ur en katalog, just när du ska ringa. Långtidsminne – inövade saker, även t.ex. bankomatkod, familjens och vänners telefonnummer, osv.
22. Det är först när hjärnan har sållat intrycken och skickat iväg dem till medvetandet som vi förstår någonting.
23. Beröring, tryck, vibration, temperatur, smärta.
24. CNS skickar dämpande signaler, endorfiner m.m.
25. Stavar: uppfattar ljusintensitet enbart, ser alltså i svartvitt. Tappar: Känsliga för olika färger, kombinationen ger färgseende.
26. Tapparna är av tre typer, mest känsliga för blått, grönt resp. rött ljus. Ett färgat föremål ger alltid en "stimuleringskombination" för de tre olika typerna av tappar. Därför kan vi uppfatta många olika färgnyanser.
27. Hornhinnan: Skydd längst fram, även viss ljusbrytning.
 Lins: Ljusbrytning, avståndsställning.
 Iris: Reglera pupillens storlek, dvs. den insläppta ljusmängdens intensitet.
 Pupill: släppa in ljus mot näthinnan.
 Ciliarmuskeln: Styra linsens form och därmed avståndsställningen.
 Näthinnan: Omvandla ljus till nervsignaler.
 Gula fläcken: Centrum för det skarpaste seendet (i starkt ljus, med tappar).
28. Pupillen blir större för att öka ljusinsläppet. Är ljusmängden låg räcker inte ljusenergin för att tapparna ska reagera. Konsekvensen blir att vi då inte kan se färger.
29. Det måste finnas plats för nervtrådarna att lämna ögat, eftersom nervkopplingarna ligger framför näthinnans ljuskänsliga skikt. Hjärnan "tänker in" vad det borde vara för bild på blinda fläcken.

30. Om ciliarmuskeln drar ihop sig drar även linsen ihop sig och blir tjockare. Då bryter den ljus kraftigare än annars, och man ser skarpt på nära håll. En viss linsform ger skarp syn på ett visst avstånd.
31. Ytterörat: Öronmusslan, hörselgången, trumhinnan.
- Mellanörat: Hörselbenen, örontrumpeten.
- Innerörat: Hörselsnäckan samt jämviktsorganet med bågångar och hinn-säckar.
32. Hammaren, städet och stigbygeln. De överför och förstärker vibrationer från trumhinnan till ovala fönstret.
33. Tryckutjämning i mellanörat.
34. I hörselsnäckan. Vibrationen i snäckans vätska får sinnesceller att stöta i ett membran, vilket gör att jonkanaler öppnas → nervimpuls. Membranets känslighet varierar. Vid snäckbasen är membranet känsligt för höga toner, i toppen för låga toner.
35. Huvudets läge och position.
36. Sött, salt, surt, beskt, umami.
37. Dels är mycket av det vi kallar smak egentligen dofter, dels så är "hallonsmaken" en kombination de smaker tungan registrerar.
38. Bortemot 10 000 olika typer av doftmolekyler som löser sig i näsans slemhinna.
39. Luktsignalerna samlas i luktbulben som sedan skickar signalerna vidare till hjärnan där vi blir medvetna om doften.
40. Näsan slemhinnor svullnar så att dofterna får svårare att nå luktreceptorerna.
41. Luktsinnet är hundars viktigaste sinne och som sådant väl utvecklat. Luktcentrum i hundhjärnan är väsentligt större än hos människan. Deras luktsinne ligger längre fram i nosen vilket gör att doftmolekyler lättare registreras. Antalet luktsinnesceller är långt fler än människans och täcker en mycket större yta.
42. *Inget specifikt svar möjligt till denna fråga.*

KAPITEL 17

1. Tillväxt, ämnesomsättning, fortplantning, salt- och sockernivå.
2. Tallkottkörteln, hypofysen (även med hypotalamus), sköldkörteln, bisköldkörtlarna, bukspottkörteln, binjurarna, könskörtlarna (testiklar resp. äggstockar). Även bl.a. bildning i magsäcken, njurarna, moderkakan.
3. Bara en del vävnader har de rätta receptorerna, mottagarmolekylerna, för hormonet.
4. T.ex. blodsockerhalt, menstruationscykeln och ämnesomsättningens allmänna hastighet.
5. Den bildar dels flera direktverkande hormoner, dels hormoner som styr andra hormonproducerande körtlar.
6. Hypotalamus, via speciella signalämnen som dels talar om för hypofysen vilket av dess hormon som ska produceras dels tillverkar en del viktiga hormoner som lagras i hypofysen.
7. a) Ämnesomsättningens allmänna hastighet
b) Menstruationscykeln, graviditet, kvinnliga könskaraktärer
c) "snabb intensiv stress", via adrenalin
d) "långvarig lågintensiv stress", via kortisol
e) blodsockernivån.
8. Sköldkörteln.
9. Insulin och glukagon. Insulin får glukos att gå in i kroppens celler, även att omvandlas till glykogen i levern och musklerna och till fett i fettceller. Glukagon får glykogen i levern att omvandlas till glukos och föras ut i blodet.
10. "Sockersjuka", *diabetes mellitus*, främst den som kallas "insulinberoende" eller "typ 1". Orsak: De celler i bukspottkörteln som ska producera insulin är utslagna. Obehandlad: Stark törst, glukos i urinen, avmagring, trötthet, acetonluktande andedräkt. Leder till döden om den inte behandlas. Behandling: Först och främst injektion av insulin, även reglerad kost och motion, samt övervakning av blodsockernivån. Diabetes som inte direkt är insulinberoende, "typ 2", bryter ofta ut i mer mogen ålder, och kan i lindriga fall behandlas med bra kost och motion, och är något mer komplicerad att förklara.
11. Vid kortvarig stress utsöndras adrenalin och noradrenalin som ökar alarmberedskapen. Då ökar blodtryck och puls, och andningsvägarna vidgas - man är beredd att slåss eller fly. Samtidigt börjar bromshormoner bildas, så att kroppen kan återvända till normaltillståndet. Om stressen kvarstår (= långvarig stress), ökar aktiviteten i det parasympatiska systemet. Resultatet blir på sikt, att kroppen påverkas negativt - bl.a. försämras immunförsvaret och koncentrationsförmågan minskar.

12. Om ett ägg inte befruktats så upphör progesteron- och östrogenproduktionen i äggstockarna och leder till menstruation. Hjärnans hypothalamus reagerar på den låga produktionen av äggstockshormoner och ger hypofysen order att skicka ut FSH och LH, så att en ny menstruationscykel påbörjas.
13. I äggladaren.
14. Att förse fostret med näringsämnen och syrgas samt att transportera bort avfallprodukter. Moderkakan bildar också olika hormoner.
15. Embryo kallas det blivande barnet fram till ca v. 8. Därefter kallas det foster, fram till födelsen.
16. Själva graviditeten varar i 38 veckor efter befruktningen. Anges 40 veckor räknar man från den sista menstruationen innan befruktningen.
17. *Inget specifikt svar möjligt till denna fråga.*

KAPITEL 18

1. Den måste testas i många olika steg – i laboratoriet, i datormodeller, på försöksdjur, sedan kliniskt på människor. Ett läkemedel som ger oönskade biverkningar vore katastrof för både de som drabbas och det företag som producerar det.
2. Olika vävnader är olika täta, och släpper därför i varierande grad igenom röntgenstrålar. Benvävnad, t.ex., syns bra på röntgenbilder just därför att den **inte** släpper igenom röntgenstrålar i någon större utsträckning.
3. EEG betyder elektroencefalografi och metoden ger en bild av aktiviteten i hjärnbarken (hjärna = encefalon på grekiska). Med EEG kan man t.ex. se om en patient har epilepsi.
4. Först intervjuas patienten för att ringa in symtomen så väl som möjligt. Läkaren bestämmer sedan utifrån symtom vilka provtagningar och tester som ska göras för att ringa in orsaken. Blodprov och urinprov räcker oftast för att konstatera avvikande värden som hjälper läkaren att förstå vad som problemet. Ibland behövs utökade tester som kräver att patienten läggs in på sjukhus någon/några dagar.
5. Plastikkirurgi är i första hand avsedd för att hjälpa personer som blivit brännskadade, eller har drabbats av sjukdom eller olycka att få tillbaka ett "vanligt" utseende, men på senare år har det blivit allt vanligare att människor låter ändra sitt utseende av kosmetiska skäl. I dagens Sverige (2012) råder läkarbrist. Ska läkare som utbildats med skattemedel ägna sig åt den sortens verksamhet, så att patienter i verkligt behov av hjälp får vänta längre? Dessutom, ska vi uppmuntra den utseendefixering som råder, så att man inte ska känna sig nöjd med sitt medfödda utseende?