

# Frank Gul

## Naturkunskap 1b

### Upplaga 3

# Uppgifter med svar

Här är uppgifterna och svaren till dem, och till vissa finns även "ledtrådar". Om du tycker att uppgiften är svår så är tanken att du läser ledtråden först och ser om du kan lösa uppgiften med hjälp av den. Därefter är det dags att läsa svaret.



# Uppgifter med svar till kapitel 1

## Träna på basfakta

1. Vi har sett något, som vi vill ha en förklaring till. Vad krävs av en hypotes om hur sakerna fungerar?

1. Att den går att testa, och få svar "stämmer" eller "stämmer inte".

2. Vad gör vi då om den första hypotesen visar sig inte stämma?

2. Tänker ut en annan hypotes.

3. En del teorier som verkade bra har visat sig inte stämma. Varför var det ändå väldigt bra att formulera en teori, även om vi nu har en annan teori för samma sak?

3. Om det finns en formulerad teori går det att leta efter "svaga punkter" och testa om teorin verkligen stämmer – och om den inte gör det får man hitta på nya hypoteser osv.

4. Varför kan en del behandlingar inom sjukvården lyckas, fast det inte verkar finnas någon verklig effekt av exempelvis en naturmedicin?

4. Genom placeboeffekten – om patienten (och även läkaren, sjuksköterskorna osv.) tror att en behandling ska ha effekt, så kan patienten bli bättre på grund av det!

5. Nämn en likhet och en viktig skillnad, när du jämför korrekt naturvetenskap och pseudovetenskap.

5. Båda gör påståenden om "verkligheten", och använder ofta speciella fackuttryck, men naturvetenskapens påståenden är grundade på man har observerat något och prövat hypoteser, medan pseudovetenskapen inte har sin grund i någon forskning.

6. Hur kunde Semmelweis genom sitt sätt att arbeta komma fram till en lösning på problemet med dödsfallen bland kvinnor som nyss fött barn?

6. Han tittade på skillnader mellan de två klinikerna på sjukhuset (alltså där det var olika dödlighet bland barnaföderskor) och testade vilken av skillnaderna som hade betydelse för dödligheten!

7. Hur kan man garantera att forskning bedrivs på ett korrekt sätt, alltså så att det går att upptäcka försök till fusk?

7. Framför allt gäller det att forskare ska vara öppna med att redovisa både metoder och resultat, så att andra kan göra om arbetet och förhoppningsvis komma till samma resultat.

8. Vilken funktion har etikprövningslagen, och varför behövs en sådan lag?

8. Man ska se till så att skadorna eller lidandet man utsätter försöksdjur respektive mänskliga försökspersoner (eller intervjupersoner) för är så små som möjligt. Man måste sätta detta i relation till nyttan av tänkbara forskningsresultat.

## Koppla ihop

9. Varför använder vi de båda begreppen teori och modell, och hur förhåller de sig till varandra?

9. "Teori" är den bästa sammanfattning av ett fenomen som vi just nu kan ha. Teorin är väl underbyggd av forskningsresultat. En "modell" sammanfattar vad forskningen har kommit fram till hittills, men kunskapen är ofullständig.

10. Varför är den enda vägen för att komma till rätta med miljöproblem är att samarbeta?

10. Forskare kan konstatera något är "fel", till exempel att gifter har spridits i miljön och att gifterna skadar växter och djur. För att problemen ska lösas måste samhället ha olika rutiner för minska utsläppen av gifter.

11. Hösten 2009 vaccinerades många svenskar mot svininfluensan. Det visade sig att en del personer drabbades av allvarliga biverkningar, medan det var väldigt få som verkligen insjuknade i svininfluensan. Vilka argument finns "för" respektive "emot" att det var motiverat med massvaccineringen?

11. Emot: En del personer drabbades av allvarliga biverkningar, och det blev ingen epidemi.

För: Det kanske var tack vare vaccinationskampanjen som det inte blev någon epidemi, och följsjukdomarna och dödligheten vid en influensaepidemi skulle ha varit betydligt allvarligare sett över hela befolkningen.

12. Ofta arbetar flera olika grupper av forskare med samma sorts problem, men kanske med något olika arbetsätt och utrustning. Då blir det ofta konkurrens om vilka som kommer "först" med nya intressanta upptäckter. Kan du se några fördelar respektive nackdelar med att olika grupper av forskare konkurrerar med varandra?

12. Det positiva är att forskarna måste arbeta hårt med avancerade metoder för att få intressanta resultat. Det negativa är att konkurrensen kan fresta forskare att fuska eller använda andra ohederliga metoder.

### *Diskutera*

13. Varför är det på ett sätt lättare för många att använda försiktighetsprincipen när det gäller rökning än när det gäller den förstärkta växthuseffekten?

13. Ledtråd: Hur blir konsekvenserna just för ditt liv?

13. Att röka eller inte är något den enskilda individen själv kan bestämma, och skadorna av rökning drabbar i första hand personen själv. Därför är det tydligt att se sambandet mellan orsak och verkan. När det gäller den förstärkta växthuseffekten så kan varje person anse att hen

inte kan påverka genom sitt eget handlande. Dessutom kan hen hävda att experterna är oeniga.

\*14. Varför kan vi inte kräva etiska ställningstaganden av vargar eller katter, men däremot av människor i deras förhållande till vargar och katter?

14. Ledtråd: Hur olika är människor i sitt sätt att tänka och leva jämfört med t.ex. rovdjur?

14. Vi anser att vi har ett "etiskt förnuft". Vi vet inte hur det är för vargar eller katter, men vi kan säga att det som är ett skadligt vargbeteende ur människans synpunkt, för vargen i stället har ett gott syfte, nämligen att jaga för att skaffa mat till sina ungar.

15. Vi vet aldrig om en teori är till 100 % sann, även om alla undersökningar som vi har gjort tyder på det. Däremot kan forskningsresultat som tyder på motsatsen visa att teorin är felaktig. Men forskare är ändå ganska tröga med att överge en inarbetad teori.

a) Vad kan du tänka dig för skäl till att vara försiktig med att överge en fungerande teori?

b) Varför är det oklokt att motsätta sig omprövningen av en teori?

15. Ledtråd: Hur kan "kritiskt tänkande" komma in när en forskare studerar vad kollegor har kommit fram till?

15. Om det kommer ett enda forskningsresultat som pekar på att en etablerad teori är felaktig, så borde i princip teorin överges för något bättre. Det går att motbevisa en teori, men däremot aldrig att bevisa att den är 100 % sann. Men arbetet som ledde till det motsägande forskningsresultatet bör ju göras om, och visar då alla studier samma sak, så bör förstås teorin ändras. Innan dess kan det vara skäl att vara försiktig. Andra skäl till att inte vilja acceptera att teorier förändras kan däremot inte godtas – ofta beror de på personliga motsättningar, prestige, och så vidare.

\*16. Man har kunnat ge en naturlig förklaring till många observationer av UFO (Unidentified Flying Object). Men en del händelser är fortfarande svåra att förklara. Vad finns det för skäl till att spontant (utan att tänka efter) anse att alla oförklarade UFO-observationer måste bero på besök av utomjordingar?

16. Ledtråd: Vad kan tänkas vara den mest rimliga förklaringen?

16. En logisk invändning är att principen att alla oförklarade UFO beror på besök av utomjordingar strider mot principen att om man har att välja mellan olika förklaringar till ett fenomen ska man välja den minst komplicerade. Troligen har de flesta UFO-problem en rimligare förklaring än utomjordingar!

### Reflektera

17. Den indiske filosofen och frihetskämpen M.K. ("Mahatma") Gandhi kritiserade mycket av vad vi brukar kalla "tekniska framsteg". Om man bygger järnvägar, vilket även skedde i Indien mot slutet av 1800-talet, blir det ju lättare för människor att resa omkring. Men då sprids epidemier lättare än tidigare. Känner du till några andra exempel på att "framsteg" också leder till stora problem för människor och för miljön?
18. Många sjukdomar kräver att läkarna gör kirurgiska ingrepp ("opererar") för att patienten ska kunna bli frisk. I många fall kan man använda flera olika operationsmetoder vid samma sjukdom. Det är ibland så att läkarna på ett sjukhus mest jobbar på ett sätt, och på ett annat sjukhus, kanske i ett annat land, på ett annat sätt. Kan det vara något problem med detta? Hur kan man så småningom komma fram till om en metod är bättre än någon annan? Hur kan läkarnas yrkesetik komma in när man avgör vilken metod som är bäst?

## Uppgifter med svar till kapitel 2

### Träna på basfakta

1. Vad menas med materia och vad kännetecknar den?
  1. Materia bygger upp allt vi kan se eller ta på omkring oss. Materia har *massa* – vi kan väga den.
2. Vad finns det för olika former kan materia, och vad kallas övergångarna mellan dessa olika former?
  2. Fast form, flytande form respektive gasform.  
Fast → flytande: Smältning, Flytande → fast: stelning (eller att vatten fryser), Flytande → gas: avdunstning eller kokning, Gas → flytande: kondensation, gas → fast direkt liksom det omvända: sublimering.
3. Hur bildas en kemisk förening?
  3. Genom att atomer av olika grundämnen slår sig ihop genom en kemisk reaktion.
4. Vad kallas en partikel som har överskott eller underskott på elektroner?
  4. Jon. Positiv jon: Underskott på elektroner, Negativ jon: Överskott på elektroner.
5. Vad är skillnaden mellan en molekylförening och jonförening?
  5. Molekylförening: Ett begränsat antal atomer sitter ihop permanent i en molekyl. Jonförening: Positiva och negativa joner bygger t.ex. upp en saltkristall, men bildar inte några molekyler.
6. Vilken är den naturvetenskapliga definitionen av begreppet "energi"? På vilka sätt skiljer sig den här definitionen från användningen av ordet i vår vardag?

6. Förmåga att uträtta arbete. I vår vardag kan man säga att en person har "energi" när hen allmänt har en lust att uträtta saker.

7. Förklara vad som menas med energiprincipen.

7. Energi kan inte förstöras eller nyskapas, bara omvandlas.

### *Diskutera*

8. När en gas värms, så ökar volymen, ifall det är möjligt. Vad händer då med gasens densitet?

8. Ledtråd: Förändras mängden gas, och därmed gasens samlade massa? Hur definieras begreppet densitet?

8. Densiteten minskar, för volymen ökar utan att massan gör det, och densitet = massa/volym.

## *Uppgifter med svar till kapitel 3*

### *Träna på basfakta*

1. Vilken energiform driver a) det som sker i jordens inre b) det som sker utanpå jorden?

1a) Värme som frigörs vid sönderfall av radioaktiva ämnen, 1b) strålningsenergi från solen.

2. Hur bildas bergskedjor och vulkaner?

2. Värme i jordens inre, från radioaktivt sönderfall, ger konvektionsströmmar som driver jordens plattor. När plattorna kolliderar eller dras isär kan bergskedjor och vulkaner bildas.

3. Vilka typer av elektromagnetisk strålning finns det? Det räcker att du nämner fyra olika.

3. Svaret är rätt om du har med fyra av dessa: gammastrålning, röntgenstrålning, ultraviolet strålning, synligt ljus, infraröd strålning, mikrovågor, radiovågor.

4. Vilka fem gaser finns det mest av i jordens atmosfär?

4. Kvävgas, syrgas, vatten(ånga), argon, koldioxid

5. Varför skulle levande organismer skadas om ozonskiktet försvann?

5. Ultraviolet strålning kan tränga ner till jordytan och bland annat skada DNA.

6. Vad är typiskt för klimatet i Sverige (särskilt de södra och mellersta delarna), och vad kallar man ett sådant klimat?

6. Ganska kalla vintrar, inte så väldigt varma somrar, nederbörd hela året, kalltempererat.

7. Vilka klimatområden/biom har de här kännetecknen?

a) regn- och torrtid

b) permafrost

c) häftiga regnskurar i stort sett varje eftermiddag

d) starkt solljus på dagen, frost på natten, alla dygn under året

7. Savann, tundra, tropisk regnskog respektive höga berg nära Ekvatorn.

### *Tänk till!*

8. Varför är landområden med vulkaner ofta ganska tätbefolkade?

8. Lava och vulkanisk aska innehåller gott om mineral som fungerar som näringsämnen för växter. Alltså har vulkaniska områden bördig mark – det är lätt att odla jorden och producera stora mängder livsmedel.

9. Förklara varför det måste komma lika mycket solenergi till jorden varje dag, som det försvinner energi från jorden ut i rymden.

9. Annars skulle jorden snabbt kunna bli mycket varmare – om det kommer mer energi från solen än vad som försvinner ut i rymden – och kallare, om förhållandet är det omvända.

\*10. Hur kan man enkelt förklara att luften blåser från stora vatten in mot land en vacker sommardag, från förmiddagen till slutet på eftermiddagen?

10. Landområdena värms snabbare än vattnet. Den varma marken värmer luften, som då får lägre densitet (inte helt korrekt uttryckt: "blir lättare") och stiger uppåt. Då minskar lufttrycket vid markytan, och luft kan röra sig från vattnet in mot land.

11. Hur kan det komma sig att växthuseffekten både är livsviktig och ett problem för jorden och oss människor?

11. Utan växthuseffekt skulle jordens medeltemperatur vara ungefär  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mot nu ca  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Men ökad växthuseffekt medför ökad medeltemperatur, med risk för stora förändringar i miljön.

12. Vad har frågan om jämställdhet att göra med sätten att utnyttja jordens vattentillgångar?

12. Ofta är det kvinnornas uppgift att gå till brunnen och hämta vatten. Det kan ta flera timmar varje dag – tid som tas från andra aktiviteter.

### *Diskutera*

13. Vad kan hända med jordens biom om den globala uppvärmningen fortsätter?

13. Troligen kommer många biom att förflyttas mot polerna. En del speciella miljöer på höga berg kommer att helt utplånas.

14. Hur måste man bygga och organisera samhällen för att skydda dem mot vulkanutbrott respektive jordbävningar?

14. Tänkbart: Beredskap för att evakuera samhällen vid risk för vulkanutbrott respektive tsunami, jordbävnings-säkra hus, ingen bebyggelse alldeles vid stranden eller vid kuster med risk för tsunamier. Beredskap för nödbostäder om hus ändå förstörs av jordbävningar.

# Uppgifter med svar till kapitel 4

## Träna på basfakta

1. Vilka två huvudgrupper av organismer brukar man säga är de viktigaste nedbrytarna i de flesta ekosystem?

1. Svampar och bakterier.

2. Vad blir kvar av en död älg, när nedbrytarna har gjort sitt jobb?

2. Det som blir kvar är enkla kemiska föreningar, som koldioxid, vatten och olika kväveföreningar samt mineralämnen.

3. Varifrån kommer energin i ekosystemen och vart tar den vägen?

3. Energin kommer ursprungligen från solen, och den strålar sedan ut i rymden.

4. I form av vilken molekyl finns grundämnet kol i luften?

4. I form av koldioxid.

5. Hur kommer kolet in i levande organismer, och hur går det tillbaka till luften?

5. Genom fotosyntesen, då koldioxid tas upp från luften av växterna och används för att tillverka kolhydrater. I cellandningen förbrukas kolhydraterna, och kolatomerna byggs in i koldioxidmolekyler som går ut i luften igen.

6. Vad menas med att kolet har ett snabbt och ett långsamt kretslopp?

6. Snabbt: Växter tar upp koldioxid och bildar kolhydrater, som djuren äter. Vid cellandningen släpper djuren ut koldioxid i luften.

Långsamt: En del växter, med mera, bryts inte ner ordentligt när de vissnar utan lagras istället som torv, stenkol och olja. De kan finnas kvar i hundratals miljoner år innan vi människor eldar upp dem.

7. Varför behöver vår kropp hela tiden grundämnet kväve?

7. Det ingår i proteiner och i arvsmassa, alltså DNA och RNA.

8. Vilken är skillnaden mellan en population som har en S-formig och en som har en J-formig tillväxtkurva? Vad kan vara orsaken till skillnaden?

8. S-formig: Populationens tillväxt saktar in när antalet individer närmar sig miljöns bärförmåga. En orsak är att sådant som begränsar populationen, som rovdjur, sjukdomar och matbrist, gradvis påverkar mer och mer. J-formig: Populationens storlek ökar långt över miljöns långsiktiga bärförmåga, och därför blir det så småningom en krasch. En orsak kan vara att olika "spärrar" mot ohämmad tillväxt först inte fungerar (sjukdomar, rovdjur och liknande).

9. Vilka likheter och skillnader är det mellan en näringskedja och en näringsväv?

9. En näringskedja är en mycket förenklad modell av hur olika sorters organismer hänger ihop. Det är sällan en växt bara äts av ett enda slags djur, som i sin tur bara äts av ett enda rovdjur. När man ritat upp en näringsväv försöker man få med så många arter som möjligt i ett schema över "vem som äter vem".

## Koppla ihop

10. Grundämnet kväve finns i stora mängder i luften, och vi tar in en hel del kväve i varje andetag. Men på det viset får vi inget kväve till proteinerna i vår kropp. Hur går det till i stället?

10. Vi människor får i oss kemiska föreningar av kväve, särskilt proteiner, med maten. Vi äter ju antingen växter eller djur som har ätit växter. Växterna tar i sin tur upp användbara kväveföreningar med hjälp av sina rötter, och det kan gå till på flera olika sätt.

En metod är biologisk kvävefixering: Olika bakterier tar in kväve från luften och bygger in i proteiner. En del bakterier samarbetar med växter, bland annat ärtväxter, och lever då inuti växternas rötter.

Sedan bildas det en del kväveoxider vid förbränning, och även vid åskväder. Kväveoxiderna kan omvandlas till

nitratjoner i marken, och dessa kan växterna ta upp och bygga in i sina proteiner.

**\*11. Förklara varför en rödlistad art inte måste vara väldigt ovanlig.**

11. Det som är avgörande för att rödlista en art är i stället hur allvarlig man bedömer att minskningen i populationsstorlek är.

**12. Förklara varför en näringspyramid ser ut som den gör.**

12. En näringspyramid är som lådor av gradvis minskande storlek staplade på varandra. Den visar att mängden växter i ett område (deras biomassa) är betydligt större än mängden växtätande djur, som i sin tur är större än mängden rovdjur. Anledningen till näringspyramidens utseende är att biomassan även visar hur mycket energi som finns lagrad i växterna respektive djuren. Vid varje övergång från en nivå till en annan uppåt i pyramiden (växt → växtätare respektive växtätare → rovdjur) strålar ungefär 90 % av energin (lagrad som kemisk energi i biomassan) ut i rymden som värdelös värmeenergi. Endast cirka 10 % av materialet i växterna (deras biomassa) blir över till att bygga upp växtätarnas och rovdjurens kroppar. Resten av materialet i det som djuren äter lämnar snabbt kroppen, främst som koldioxid och vatten.

**13. Varför är vi beroende av ekosystemtjänster?**

13. Några exempel: Utan syrgas och rent vatten skulle vi inte överleva, inte heller om kretsloppen slutade att fungera.

**14. Man brukar ange tre typer av argument för att bevara den biologiska mångfalden. Vilka är dessa? Ge exempel på varje typ av argument.**

14. Etiska argument: Har vi rätt att ta död på andra levande varelser bara av vinstintresse eller ibland ren likgiltighet?

Estetiska och kulturella argument: Många naturtyper vill vi ha kvar för att de hyser vackra och intressanta arter. I andra fall är en viss landskapstyp nödvändig för att

kunna fortsätta med en folkgrupps traditionella kultur, som renskötsel.

Ekonomiska argument: Tänk på alla ekosystemtjänster naturen ger oss, samt att den levande naturen även fungerar som genbank.

### *Diskutera*

**15. Om vi vill kunna se apollofjärilar i framtiden, varför räcker det då inte med förbud mot att döda fjärilar?**

15. Det största hotet mot apollofjärilarna är inte att någon vill spruta insektsmedel på dem. För fjärilars överlevnad måste man i stället tänka på att deras liv omfattar flera stadier: ägg, larv (det maskliknande stadiet, då de äter av olika växter), puppa (vilstadiet då hela djuret omvandlas), och den fullbildade fjärilen, som mest lever på nektar från blommor. Varje fjärilsart har sin favoritväxt för larven, och den här växtens miljö måste också skyddas. Dessutom måste man skydda så stora områden att population av fjärilen kan bli tillräckligt stor.

### *Reflektera*

**16. När det gäller skogarna i Sverige så pågår det hela tiden en debatt om hur stor skogsareal som bör skyddas, respektive hur mycket mark som behövs för skogsbruk. Men tänk på följande:**

a) Orörda skogar borde kunna vara genbanker även för skogar som avverkas.

b) Ur miljösynpunkt kan det vara bättre att utnyttja trä och träprodukter än plast, som framställs ur olja.

Hur kan de här argumenten göra att naturvårdare och personer i ledning för skogsbolag borde kunna samarbeta?

16. Ledtråd: Även företrädare för skogsindustrier måste ju se till att skogarna kan leva vidare även på lång sikt, om de ska kunna fortsätta driva sina industrier.



16. Förslag: Konsekvenserna bör vara att vi måste ha kvar ganska stora arealer orörda skogar, som genbanker både för medveten förädling av skogsträden, och för spontan invandring av viktiga arter efter att en skog har avverkats. Dessutom måste naturvårdarna tillåta att vi använder trä som material, för alternativen är ofta mer miljöskadliga och svårare att bryta ner!

17. Vi knyter an till fråga 15: Varför tycker vi att det är viktigt att apollofjärilen finns kvar?

17. Ledtråd: Varför gillar vi naturen?

17. Förslag: Det rör både att om vi bevarar apollofjärilens miljö, så gynnar vi många olika arter och bevarar den biologiska mångfalden, och att det för många människor innebär en fantastisk upplevelse att få se en apollofjäril.

18. I den ständiga debatten om vargen ska finnas eller inte i den svenska naturen dyker det upp många argument. Hur tungt väger följande påståenden:

Vargar dödar så många älgar att det inte blir några kvar åt jägarna.

Det är bra att det blir färre älgar tack vare vargarna, för då blir det mindre skador på ungskog.

Det vore sorgligt om vargen dog ut i Sverige, för den är en del av vår natur.

Vargar gör det nästan omöjligt att ha får i stora delar av Sverige.

Vargar bör inte få finnas i områden där det bedrivs renskötsel.

18. Ledtråd: Anser du/vi att det är viktigt att kunna föda upp får respektive jaga älgar, eller är det viktigare att bevara ett så fascinerande djur som vargen, även om det ibland innebär problem?

18. Förslag: Flera av argumenten berör människors förhållningssätt till naturen, och vad vi tycker är "roligt" att göra i naturen. Dit hör argumentet att det inte blir kvar älgar till jägarna, liksom att det kan vara "spännande" att kunna jaga varg, och även argumentet att vargar ska

få finnas för att de är en del av vår natur. Även om det går att tjäna ekonomiskt på både vargjakt-turism och på att turister bara tittar på och fotograferar vargar, så bygger alltså de här argumenten mest på olika etiska överväganden och vad som är bra för människors välbefinnande.

Argumenten om skador på ungskog, fårskötsel och renskötsel rör mer hur vi människor utnyttjar landskapet ekonomiskt. Frågan om möjligheter till renskötsel berör dessutom samernas traditionella livsstil. Går det att säkra människors ekonomiska trygghet på andra sätt, om vi vill behålla vargarna? Är det viktigt att människor får fortsätta att arbeta med precis det de alltid har gjort, även om de får pengar på annat sätt?

# Uppgifter med svar till kapitel 5

## Träna på basfakta

1. Vilka energiomvandlingar sker i en reaktor i ett kärnkraftverk, och hur kan man få fram elektricitet ur de här energiomvandlingarna?

1. Kärnklyvning ger värmeenergi, vatten kokar, ångans rörelseenergi driver en ångturbin, som överför rörelseenergi till en generator, som omvandlar rörelseenergin till elektrisk energi.

2. Vilka är riskerna för miljön respektive för dem som arbetar med detta vid:

a) brytning av uranmalm,

b) utvinning av olja på havsbotten,

c) brytning av stenkol, både under jord och i dagbrott?

2a) Miljön: Det radioaktiva mineralet kan spridas i naturen; gruvarbetarna kan andas in radioaktivt material.

b) Miljön: Det finns risk för utsläpp (blow-out); arbetare på oljeplattformar drabbas om plattformen havererar

c) Miljön: Stenkolsbrytning i dagbrott förstör landskapet; vid underjordsarbete riskerar gruvarbetarna explosioner och ras.

3. Vilka andra problem uppkommer vid förbränning och hantering av:

a) stenkol,

b) råolja,

c) biobränslen?

3a) Problem vid förbränning av stenkol är utsläpp av försurande ämnen, koldioxid, giftiga grundämnen som kvicksilver, sotpartiklar och kväveoxider.

b) Problem vid hantering av råolja är oljeutsläpp i samband med transporter (tankbåtar), och vid förbränning utsläpp av koldioxid, försurande ämnen och kväveoxider.

c) Problem vid förbränning av biobränslen är utsläpp av partiklar och kväveoxider. Dessutom används stora markområden som skulle ha kunnat användas för att odla livsmedel.

4. Vad finns det för fördelar och nackdelar med naturgas som energikälla? Det räcker att du nämner *en* fördel och *en* nackdel.

4. Du har svarat rätt om du har nämnt en av följande fördelar: naturgas är enkelt att transportera i ledningar, har inte så hög svavelhalt samt ger mindre utsläpp av koldioxid än olja och kol. Du har svarat rätt om du har nämnt en av följande nackdelar: naturgas ger ändå utsläpp av koldioxid och vi "bygger fast oss" i gasberoende med ett stort och dyrt ledningsnät.

5. Vad finns det för fördelar och nackdelar med torv som energikälla? Det räcker att du nämner *en* fördel och *en* nackdel.

5. Du har svarat rätt om du har nämnt en av följande fördelar: torv är en resurs som finns på många håll i Sverige och det kan hanteras ungefär som flis och pellets. Du har svarat rätt om du har nämnt en av följande nackdelar: torvbrytning gör att man förstör myrmarker, och förbränning ger koldioxidutsläpp eftersom torv nybildas mycket långsamt. Därför räknas torv som en fossil energikälla.

## Koppla ihop

6. Vad innebär det att man reglerar sjöar och vattendrag för energiändamål? Vilka för- och nackdelar det finns med detta?

6. Man bygger dammar för att kunna styra hur mycket vatten som rinner genom vattendragen till vattenkraftverken. Fördelen är att kraftverken alltid har tillgång till vatten, även om det varit torrt väder. Nackdelarna är att man spärrar av vattendrag och översvämmar stora landområden, det vill säga, förvandlar miljön på ett genomgripande sätt.

7. Varför är elektricitet en energibärare men inte en energiråvara?

7. Elektriciteten i det elnätet alstras i generatorer i samma ögonblick som vi använder elen. Det krävs någon annan typ av energi, ursprungligen från råvaror, för att få generatorerna att rotera.

(I elektriska batterier lagras energi som kemisk energi fram till ögonblicket när vi använder elen).

8. Till sist får vi elektriciteten till våra bostäder och arbetsplatser genom "två hål i väggen". Varför är det omöjligt att veta om det rör sig om el från vind, vatten, kärnenergi eller kolkraft?

8. Vi har ett gemensamt elnät för hela landet. Lika mycket el måste då i varje ögonblick tillföras nätet, från generatorer, som det som utnyttjas i våra olika elektriska apparater.

9. Hur omvandlas den kemiska energin i bensinen till andra energiformer när man kör bil? Varför kan vi inte köra hem igen med de här andra energiformerna, när vi har kört cirka 60 mil och tanken är tom?

9. I motorn blir energin i bensinen till rörelseenergi (samt värmeenergi). Rörelseenergin i motorn ger bilen rörelseenergi. Den omvandlas till värme i bildäcken, vägen och den omgivande luften. Ingen energi försvinner, men vi minskar energins kvalitet – den blir till värme – och den kan inte driva bilen. För att kunna åka hem igen måste vi fylla på med ny energi av *hög kvalitet*, alltså kemisk energi i bensinen.

10. Under 1800-talet exporterade Sverige stora mängder havre till England, för att använda som foder till hästar. Förklara varför man kan säga att svenska bönder odlade havre som energiråvara.

10. Hästarna användes då till det vi idag använder bilar till, alltså till transporter. I stället för bensin och dieselolja till bilar krävdes då foder (havre) till hästarna, för att få transporterna att fungera. Den kemiska energin i havren omvandlades alltså till rörelseenergi i hästarnas muskler.

11. Vilken är fördelen med att värma sitt hus med en eldriven värmepump jämfört med elektriska värmeelement?

11. Ett elektriskt värmeelement omvandlar enbart elenergi till värme, medan en värmepump även tar värmeenergi från husets omgivning, så att vi med samma insats av elenergi får mer värmeenergi i huset.

12. Varför kan bränslecellsdrivna bilar och bussar vara ett sätt att få bättre luftmiljö i städer, än bensindrivna fordon?

12. Bränsleceller omvandlar kemisk energi i exempelvis vätgas till elenergi utan att gå omvägen via förbränning och värmeenergi. På så vis slipper vi bland annat utsläpp av kväveoxider, som bildas vid förbränning av bensin eller dieselolja i en motor.

\*13. a) Hur fungerar ett fjärrvärmesystem? b) Varför är det förnuftigt att koppla in spillvärme från industrin i fjärrvärmesystemet?

a) Flera olika typer av bränslen kan eldas i en central anläggning, och sedan förs hetvatten runt i ett rörsystem. Med hjälp av värmexlaren överförs värmen till vattenledningar i varje enskilt hus.

b) Spillvärmen från industrin har jämförelsevis låg kvalitet, men den är tillräckligt hög för att värma vatten. På det här sättet utnyttjar man industrins energikällor bättre, och minskar den totala energianvändningen i samhället.

## Diskutera

14. Under andra världskriget användes ofta ved som bilbränsle, genom att man kopplade ett gengasaggregat till bilen. Det gjorde att man inte var beroende av olja, som ändå inte gick att importera på grund av kriget. Varför fortsatte man inte efter kriget att använda gengas, som bygger på en svensk energiråvara?

14. Att vi slutade använda gengas beror på att det är mycket enklare att tanka bilen med flytande bränsle, bensin eller diesel, än att först hugga ved och sedan elda den i gengasaggregatet. Dessutom finns hela tiden risken att bli förgiftad av kolmonoxid.

\*15. Vid utsläpp av radioaktiva ämnen, exempelvis från en olycka i ett kärnkraftverk, är inte de radioaktiva ämnena med mycket kort (minuter till timmar) respektive mycket lång (miljoner till miljarder år) halveringstid det största problemet, utan de ämnen som har mellanlång halveringstid (veckor till tiotals år). Förklara varför det är rimligt att det är på det här viset.

15. Ämnen med atomkärnor med mycket kort halveringstid skickar först ut intensiv strålning, men under väldigt kort tid, sedan är vi av med det problemet. Ämnen med atomkärnor med mycket lång halveringstid skickar inte ut särskilt intensiv strålning. Men den medellånga halveringstiden kan ofta vara ganska lång i förhållande till ett människoliv, och strålningen kan ändå vara så intensiv att den är riktigt farlig. Om ett landområde måste evakueras och vara folktomt i mer än femtio år så är det ju inte så många personer från den ursprungliga befolkningen som under sin livstid får möjlighet att flytta tillbaka.

\*16. I vårt skelett lagras mer av grundämnet kalcium än i andra delar av kroppen. Grundämnet strontium har ungefär samma kemiska egenskaper som kalcium. I kärnklyvningarna i en reaktor bildas bland annat den radioaktiva isotopen strontium-90, med en halveringstid på cirka 28 år. Varför kan strontium bli ett problem för oss om det inträffar en kärnkraftsolycka? (Ledtråd: Vad kan man säga om skelett som vävnad, eftersom barn växer och benbrott läker?)

16. Skelettet är alltså levande vävnad, där det alltid pågår en omsättning av olika ämnen. Strontium kan byggas in i stället för kalcium, och icke-radioaktivt strontium är dels ovanligt, dels knappast särskilt giftigt. Om vi får i oss radioaktivt strontium-90 hamnar det i första hand i skelettet, inte utspritt i alla vävnader i kroppen, och där kan det hålla på att stråla länge, utifrån halveringstiden på 28 år. Då blir risken påtaglig att strålningen kan orsaka cancer i skelettet!

17. Hur kommer det sig att vi fortsätter att använda råolja trots nackdelarna?

17. Det beror först på de praktiska fördelarna och på att vi har byggt vår infrastruktur på oljan (bensinmackar osv.). Ett tydligt exempel: I bensin och ännu mer dieselolja kan man lagra väldigt stora mängder "nyttig energi" per volymenhet jämfört med t.ex. i batterier till elbilar. Alltså kan man köra längre på en tankning bensin än vad man hittills har kunnat göra med en batteriladdning i en elbil, och det går dessutom fortare att tanka än att ladda batterierna!

## Reflektera

18. Vad anser du om påståendet att om de allra fattigaste länderna ökar sin energianvändning något, så kan de förbättra sin allmänna miljösituation?

18. Ledtråd: Varför behöver vi människor tillgång till energi av hög kvalitet?

18. Förslag till svar: Det vi behöver är inte energin "i sig", utan olika energitjänster. Några exempel på vad viss ökning av energianvändningen kan leda till är: Elsystem för belysning och matlagning kan dels förbättra miljön inomhus, dels minska skövling av skog. Belysning gör att barn kan läsa läxor, och när utbildningsnivån i ett land höjs, så ökar också befolkningens förmåga att förbättra sina levnadsvillkor rent allmänt.

## Uppgifter med svar till kapitel 6

### Träna på basfakta

1. a) Vilken kan orsaken vara till att en person i Sverige har mycket större ekologiskt fotavtryck än en person i Pakistan? b) Hur är mänsklighetens genomsnittliga ekologiska fotavtryck i förhållande till vad som är långsiktigt hållbart?

1. a) I det rika landet Sverige har vi en sådan livsstil att var och en av oss använder mycket mer av både jordbruksmark, skogsmark, fiskevatten, mark för gruvor osv. än vad en genomsnittlig person i det fattiga landet Pakistan gör.

b) Det genomsnittliga ekologiska fotavtrycket, för alla personer på jorden, är 3 globala hektar, men långsiktigt kan vi endast utnyttja ca 1,7 globala hektar, alltså bara drygt hälften mot vad vi gör nu.

2. På vilka sätt kan farliga ämnen komma ut i naturen?

2. Eftersom många giftiga ämnen är bekämpningsmedel, sprids de "naturligt" när de används på åkrar och i skogar. Giftiga ämnen i hygien- och städartiklar kommer ut i avloppsvattnet från hushållen. Andra ämnen sprids när produkter skrotas, och ytterligare andra bildas vid sopförbränning.

3. Miljögifter hör främst till två huvudgrupper av kemiska ämnen. Vilka?

3. Grundämnen, ofta metaller, samt stabila organiska ämnen.

4. Vad har gjorts för att komma till rätta med problemet med ett uttunnat ozonskikt?

4. Man har träffat internationella överenskommelser om att stoppa användningen av CFC-föreningar.

5. Vilken är den viktigaste orsaken till den förstärkta växthuseffekten?

5. Den viktigaste orsaken till de ökade utsläppen av koldioxid är förbränning av fossila bränslen.

6. Vilka effekter har den globala uppvärmningen? Det räcker att du nämner två stycken.

6. Du har svarat rätt om du har med två av dessa: stigande havsnivåer, förskjutna naturområden, krympande glaciärer och att människor blir klimatflyktingar.

7. Vilka är de främsta orsakerna till försurning av sjöar, och vad beror det på?

7. Det beror på nedfall av svavelsyra respektive salpetersyra. Svavelsyran bildas i samband med förbränning av svavelhaltigt stenkolk och svavelhaltig olja; salpetersyran bildas av kväveoxider som i sin tur bildas vid all förbränning.

8. Vilken är den främsta orsaken till försurning av haven?

8. Med ökad halt av koldioxid i luften löser sig mer koldioxid i haven och bildar kolsyra som sänker pH.

9. Vad är det som bidrar till en dålig stadsluft?

9. Tidigare bidrog koleldning till dålig luft, men nu är det mest trafiken, både avgaser från motorerna och partiklar. Även vedeldning bidrar till dålig stadsluft.

10. Vilka orsaker finns det till övergödningen av havsområden?

10. Orsaken är att övergödande ämnen från jordbruksmark och avlopp sköljs ut i vattendragen som så småningom når haven, samt kväveoxider från förbränning – från både landtrafik och sjöfart.

11. Vad blir följden av övergödning av havsområden?

11. Det blir kraftig alg tillväxt, och sedan syrebrist när de här algmassorna bryts ner av bakterier.

## Diskutera

12. Varför ska man vara försiktig med att sprida "nya" ämnen i naturen?

12. Vi har inte tillräckligt med kunskap om de långsiktiga effekterna.

13. Insektsmedlet DDT förbjöds i många länder redan i början av 1970-talet, och även om det fortfarande används på vissa håll i världen, så är utsläppen nu mycket mindre än före 1970. Men fortfarande hittar man spår av DDT och olika nedbrytningsprodukter i stort sett i alla människor. Det här visar en typisk egenskap hos organiska miljögifter – vilken?

13. Det visar att de är mycket stabila – alltså att det inte bryts ner så lätt.

14. Svaveldioxid i hög koncentration i luften ger obehag och skador på oss människor. I stora industrier "löste" man redan för 150 år sedan det problemet, genom att bygga höga skorstenar, så att svaveldioxiden spädde ut i luftlager högt ovanför oss människor. Vilket miljöproblem drabbade då i stället efter hand stora områden, bland annat i nordvästra Europa?

14. Försurning av mark och sötvatten.

## Tänk till!

\*15. På vilket sätt är Östersjön ett mycket speciellt hav, jämfört med de flesta andra havsområdena på jorden?

\*15. Östersjön är det största området i världen med bräckt vatten, alltså med en salthalt mellan övriga världshav och sötvattenområden.

\*16. Förklara varför experterna är oeniga om både orsakerna till problemet med övergödning i Östersjön och vad man ska göra för att lösa problemet.

\*16. Orsakerna kan vara utsläpp av både kväve- och fosforföreningar. Men fosforföreningar kan gynna tillväxt av blågröna bakterier, som kan ta upp kväve från luften, och sedan växa till i stor omfattning. Det är svårt att veta varifrån

alla kväve- och fosforföreningar kommer, och hur man ska minska tillförseln.

17. På eftersommaren, i augusti, kommer den dag när mänskligheten har gjort slut på de resurser som borde ha räckt hela året, enligt många bedömare. Hur kan man påstå det?

17. Genom att många bedömare menar att vi totalt, varje år, förbrukar betydligt mer resurser än vad som är långsiktigt hållbart.

### Reflektera

18. Varför har vi nu i våra dagar en mer svårhanterlig blandning av skadliga ämnen i miljön än vad som var fallet när Rachel Carson kom med sin bok "Tyst Vår" i början av 1960-talet?

18. Vi använder betydligt fler typer av kemikalier, i många olika blandningar, nu än för 50–60 år sedan. Alla de här ämnena kan förstärka varandras giftverknings.

19. Vilka anledningar kan du tänka dig till att en del människor förnekar problemen med förstärkt växthuseffekt, att de är "faktaresistenta"?

19. Ledtråd: Hur mycket märker vi från dag till dag av klimatförändring? Är människor rädda att de måste ändra sitt liv i många avseenden? Vad spelar det för roll vad jag gör?

19. Om man skulle ta till sig vad som verkligen sker, och vilket ansvar var och en av oss har för att lösa problemet, så skulle det bli stora personliga uppgifter, enligt vad man direkt fruktar. Då är det bättre att tänka sig att det här absolut inte kan vara sant!

## Uppgifter med svar till kapitel 7

### Träna på basfakta

1. På vilka tre sätt måste ett framtida samhälle vara hållbart för att vi ska nå en hållbar utveckling?

1. Ekologiskt, ekonomiskt och socialt.

2. Vad menas med livscykelanalys, och vad kan en jämförande livscykelanalys ge för information?

2. En livscykel analys är en översikt av den totala miljöpåverkan från en vara eller tjänst. Det går ofta att jämföra olika sätt att producera samma vara eller tjänst, så man kan välja den minst miljöbelastande metoden.

3. Vad är Miljöbalken i svensk lagstiftning?

3. Miljöbalken är en samling av de lagar som handlar om hur vi ska hantera miljöfrågor.

4. Hur kan matavfall bli till bilbränsle?

4. Matavfall samlas in och rötas i rötkskåp till biogas (metan i gasform), som sedan kan driva bilmotorer.

5. Vad kan vara problematiskt med att skicka avfall på export?

5. Avfallet skickas till länder där människorna inte har möjlighet att hantera avfallet (skrota, återvinna material) på ett säkert sätt, för miljön och dem som arbetar med det.

6. Beskriv tre tekniska förbättringar som har gjorts på bilar, och vad dessa förbättringar har fått för positiva effekter på miljön.

6. Katalysator för avgaserna: Mindre utsläpp av kväveoxider, kolmonoxid och kolväten. Bly i bensin har förbjudits.

Bio-drivmedel: Inga nettoutsläpp av koldioxid.

Elbilar: Inga avgaser alls (men då gäller det att elen alstras utan avgaser, alltså exempelvis i vindkraftverk eller vattenkraftverk, och inte i kolkraftverk.).

7. Vilka är fördelarna respektive nackdelarna med tvingande lagar?

7. Fördelar: Lagarna gäller för alla, ingen kommer undan. Nackdelar: Det tar lång tid att stifta nya lagar och det är svårt att veta hur väl en lag fungerar innan den har prövats i domstol.

### *Diskutera*

8. Varför har det kommit en del kritik, både från politiker och från miljöexperter, mot hur miljömålen är utformade?

8. Miljömålen anses ofta vara alltför allmänt hållna och svåra att arbeta efter. Dessutom anses de inte vara samordnade med annat som sker i samhället.

9. Vad kan man göra för att begränsa avfallsproblemen? Vad gör man på kommunal nivå respektive i det enskilda hushållet?

9. Enskild: Se till att veta vilka slags produkter/förpackningar man köper, och att källsortera. Kommunen: Skapa möjligheter för källsortering, hantera alla typer av avfall på bästa sätt.

### *Tänk till!*

\*10. På vilket sätt kan fler rötningsanläggningar få fler flickor i Vietnam att gå i skolan?

\*10. Röttningsanläggningarna bygger på att mänsklig avföring (och djurspillning) samlas in, vilket i sig kräver att det finns toaletter. Det kan göra att fler toaletter byggs även på skolor, så att föräldrar vågar släppa iväg sina döttrar till skolan.

10. Om du skulle göra något ytterligare för att minska din miljöbelastning, och därmed jobba för en hållbar utveckling, hur skulle du kunna göra då?

10. Öppen fråga! Ledtråd: Tänk på vad du kan göra med små uppoffringar av den bekvämlighet du har, och vilka större förändringar som krävs för att du ska ändra din livsstil mer radikalt.

## *Uppgifter med svar till kapitel 8*

### *Träna på basfakta*

1. Vad menas med en cell inom naturvetenskapen?

1. Grundenheten för liv – ett litet, slutet rum omgivet av ett cellmembran.

2. Vad är det som gör att en cell blir ett avgränsat utrymme med en egen inre miljö?

2. Cellmembranet, för det styr vad som kan passera in i respektive ut ur cellen.

3. Vad är det för skillnad mellan eukaryota och prokaryota celler?

3. Eukaryota celler har cellkärna, medan prokaryota saknar egentlig cellkärna. Detta är definitionen. Eukaryota celler är dessutom oftast större än de prokaryota, och har flera olika typer av organeller.

4. Vilka två huvudtyper av eukaryota celler brukar man oftast beskriva, och vad har de gemensamt? Vad skiljer dem åt?

4. Djurceller och växtceller. Båda har cellkärna, mitokondrier, ribosomer, golgiapparat med flera organeller. Djurceller saknar cellvägg, samt har lysosomer. Växtceller har oftast cellvägg, samt kloroplaster, och ofta stora vakuoler.

5. Förklara vad som menas med autotrofa organismer, och ge exempel på hur de får energi.

5. Autotrofa – ”självförsörjande” – behöver inte äta andra organismer (eller rester av dem). Antingen fotoautotrofa: Använder ljusenergi till fotosyntesen, eller kemoautotrofa: utviner energi genom någon kemisk reaktion. Båda typerna av autotrofa organismer använder energin som de utviner till att bilda kolhydrater och andra organiska ämnen ur koldioxid, vatten och mineralämnen – de ”bygger upp sig själva”.



6. Förklara vad som menas med heterotrofa organismer och ge exempel på hur de får energi.

6. Heterotrofa – "icke självförsörjande" – måste "äta" material från andra organismer (levande eller döda). Bland annat vi människor är heterotrofa, och vi använder molekyler i vår mat till att bygga upp vår kropp och för att få energi (som frigörs med hjälp av cellandningen).

7. Hur kan det finnas så många olika proteiner?

7. 20 olika typer av aminosyror kan ingå i proteiner. I varje proteinmolekyl kan det finnas hundratals aminosyror – och tänk att på 200 positioner kan det på var och en sitta 20 olika sorters aminosyror.

8. Vad använder cellerna proteiner till, utöver att många av dem fungerar som enzymer?

8. Uppbyggnad (hår, naglar, hud), transport (hemoglobin, samt pumpar och luckor i cellmembranet), antikroppar (försvar), signalämnen (en del hormoner), enbart lager av aminosyror (ost-proteinet i mjölk, vitan i ägg).

### Koppla ihop

9. Bakterier har varken mitokondrier eller kloroplaster. Hur kan de klara sig utan?

9. Både cellandningen (mitokondriernas uppgift i eukaryota celler) och fotosyntesen (annars kloroplasternas uppgift) sköts av enzymer mm i cellens yttre membran.

### Diskutera

10. Varför behöver cellen ha en egen "inre miljö" för att livet ska fungera?

10. Det ska finnas rätt ämnen i rätt koncentration för att de viktiga kemiska reaktionerna som kännetecknar liv ska kunna ske.

11. Vad kan vi säga om de arbetsuppgifter som en encellig organisms enda cell behöver klara av?

11. Jämför med hur olika celler fungerar i exempelvis människan. Encelliga organismers enda cell måste klara allting, som näringsupptagning, förökning, rörelse, försvar osv., medan bl.a. människans celler är specialiserade på olika uppgifter.

### Reflektera

12. Allt tyder på att alla levande varelser består av celler (detta kallas även cellteorin). Men vi har ju inte undersökt varenda blomma eller varenda insekt. Hur kan vi då vara så säkra?

12. Vi har ännu aldrig hittat någon organism som *inte* består av celler!

13. Det verkar finnas samma slags kemiska ämnen i levande varelser (biomolekyler) i alla arter vi har undersökt. Hur kan vi förklara att det är så?

13. Alla levande organismer anses vara släkt och ha en gemensam stamform.

## Uppgifter med svar till kapitel 9

### Träna på basfakta

1. Vad måste hända med allt DNA i en cell, innan den kan dela sig
  1. Allt DNA måste kopieras, det som kallas DNA-replikation.
2. Vilken uppgift har tRNA?
  2. Betyder transport RNA, det RNA som transporterar aminosyror till ribosomen.
3. Vad sker vid befruktningen?
  3. En äggcell och en spermie slår sig ihop. Vardera cellen har halvt kromosomantal mot kroppscellerna, och i den befruktade äggcellen har det vanliga kromosomantalet återställts.
4. Vilka två typer av könskromosomer finns det hos människan?
  4. X och Y
5. Hur skiljer sig kromosomuppsättningen åt mellan könsceller och andra celler hos oss människor?
  5. Könsceller har en kromosom av varje sort, 22 "vanliga" (autosomer) samt X eller Y. Vanliga celler i kroppen har två kromosomer av varje sort av de "vanliga", alltså 44 stycken, 22 par, samt antingen XX (kvinnor) eller XY (män – i båda fallen biologiskt sett).
6. Vad är en kromosom, och vad är det som är gener på en kromosom?
  6. En kromosom är en enhet av en DNA-dubbelspiral, upplindad så att den blir kort och bred och syns i mikroskop inför celledelning. Oftast menar man dock med kromosom de enskilda DNA-dubbelspiralerna i cellkärnan oavsett om de är upplindade och synliga eller inte. På vissa ställen på kromosomen har DNA koden för olika proteiner som cellen ska kunna tillverka – varje sådan enhet är en gen.
7. Hur bildar cellerna mRNA, när de behöver tillverka ett visst protein?

7. DNA "lindas upp" vid en så kallad startsekvens. mRNA byggs upp genom att enskilda små enheter, nukleotider, fogas ihop med den ena DNA-strängen som mall. För detta behövs enzymet RNA-polymeras.

8. Hur ser sambandet ut mellan en gen och dess olika alleler?

8. Gen: Del av en kromosom, på en bestämd plats, med information om att tillverka ett visst protein. Jämför fråga 6. En gen kan ha olika varianter, alleler, som alltså kodar för proteiner med lite olika uppbyggnad, men samma grundfunktion.

### Koppla ihop

9. Hur kan det fungera att varje cell i kroppen innehåller alla ungefär 25 000 gener, alltså samma genetiska information?

9. Alla våra celler har ju sitt ursprung i den befruktade äggcellen, och vid all celledelning kopieras allt DNA, med alla gener.

10. Hur kommer det sig att olika individer av exempelvis människan inte är exakt lika varandra? Finns det någon fördel med detta?

10. Det finns flera olika alleler i befolkningen, exempelvis för tungrullning, örsnibb eller blodgrupp. Att vi inte alla är exakt lika kan ge fördelar på två sätt: Parasiter klarar ofta inte av att attackera alla individer lika lätt, och olika alleler kan vara olika "bra" beroende på hur miljön är.

11. Vad menas med inavlade grupper av människor (eller djur), och varför kan inavel medföra problem?

11. Grupper där nära besläktade individer får barn/ungar ihop. Två problem: Risk att båda föräldrarna bär på samma skadliga recessiva allel, som annars är ovanlig i befolkningen/populationen. På längre sikt: Minskad genetisk variation i hela gruppen – större risk att en parasit kan slå ut alla individer.

12. Vad finns det för risker med en för liten vargstam i Sverige, alltså för vargarna själva?

12. Se fråga 11 – om vargarna är för lika varandra genetiskt sett, och det blir inavel, finns risken att en parasit/sjukdom kan slå ut alla individer på en gång, eller att det föds många valpar med medfödda sjukdomar.

13. Varför går det att säga att all information i cellen, alla gener, finns i var och en av de två molekyllkedjorna som bildar en DNA-dubbelspiral?

13. De två molekyllkedjorna är som spegelbilder av varandra, och detta utnyttjas bland annat vid DNA-replikationen: De två molekyllkedjorna skiljs åt, och på var och en av dem sätts nya byggstenar, nukleotider, så att det bildas två dubbelspiraler från en enda, och båda med samma information.

14. Försök att förklara, med exempel, varför dominant alleler inte behöver vara "vanligare" eller "bättre".

14. Att en allel är dominant betyder bara att dess egenskaper visar sig även om allelen bara finns i enkel uppsättning. Dominanta alleler kan vara både vanliga och ovanliga, skadliga eller gynnsamma. Försök hitta exempel från andra källor än boken!

15. Ett barn får hälften av allelerna från mamman och andra hälften från pappan. Men varför ser inte alla syskon likadana ut?

15. Vid varje bildning av könsceller är det ju slumpmässigt vilken "halva" som just den äggcellen respektive spermien får av individens totala innehåll av kromosomer. Alla barn får ju hälften av sin genuppsättning från mamman och hälften från pappan. Men det är ju bara hälften av varje förälders genuppsättning, och syskon får olika "halvor" från föräldrarna. Statistiskt blir dock syskon lika varandra till 50 %, men inte mer än så.

16. Förklara varför man kan få nya plantor med väldigt varierande egenskaper om man korsar två olika vetesorter, och inte bara plantor som är "medelmåttor" i alla egenskaper.

16. De olika allerna av en gen fungerar ofta som "partiklar" som leder till en egenskap "antingen – eller". Med 25 000 gener som kan ha "antingen-eller-alleler" kan kombinationerna bli väldigt många, men det blir knappast medelvärden av alla föräldrarnas egenskaper!

### *Reflektera*

18. Den genetiska koden är såvitt forskarna har sett densamma hos olika typer av levande organismer. Det här innebär fördelar för arbete inom genteknik (se nästa kapitel). Hur då? Hur kan vi för övrigt förklara just att den genetiska koden verkligen är likadan hos alla organismer?

18. Det går i princip att föra in en gen från en människa i exempelvis en bakterie, och få denna att tillverka det mänskliga proteinet. Det skulle inte fungera om bakterierna hade haft en annan genetisk kod än vi människor. Att den genetiska koden är samma för alla organismer pekar starkt mot att allt levande har ett gemensamt ursprung.

# Uppgifter med svar till kapitel 10

## Träna på basfakta

1. Hur kan restriktionsenzymer användas inom gentekniken?

1. Dels för att klippa olika DNA-dubbelspiraler, så att de kan fogas ihop på nytt sätt bland annat vid genöverföring, dels att klippa DNA i mindre bitar, olika stora, som går att studera med gelelektrofores (se fråga 4).

3. Ge exempel på fördelar med genetiskt modifierade växter respektive djur.

3. Växter: Kan tåla torra miljöer, salt i jorden, ogräsmedel respektive virus, samt få bättre näringsinnehåll och lagrings-egenskaper. Dessutom kan man få fram växter med bättre egenskaper för tekniska ändamål. Djur: Växer snabbare, kan producera värdefulla ämnen exempelvis i mjölken, kan få celler vars yt-egenskaper påminner om mänskliga celler, och därmed organ som kan transplanteras till människan.

4. Hur kan man med hjälp av gelelektrofores se hur många, och hur stora, DNA-bitar som finns i ett DNA-prov som har behandlats med ett restriktionsenzym?

4. Gelelektrofores innebär att man låter DNA-molekylerna (som har fått negativ elektrisk laddning) vandra från en elektrisk minuspol till pluspol i en halvfast massa, en gel. Små DNA-bitar vandrar snabbare än stora. Varje storlek på DNA ger ett band när man sedan färgar gelen. Varje DNA-prov som har behandlats med ett speciellt restriktionsenzym ger ett speciellt vandringsmönster för de olika DNA-fragmenten som har bildats.

5. Vad kan man göra med hjälp av PCR, och varför är PCR ett så värdefullt hjälpmedel inom sjukvård?

5. Man kan kopiera DNA, så att man får många likadana dubbelspiraler, bara man vet "start-" respektive "stopp-sekvens" för den bit DNA som man vill undersöka.

Om exempelvis letar efter en viss sjukdomsalstrande bakterie kan man försöka kopiera dess DNA. Om det bildas mycket att just detta DNA kan man konstatera att det är just den bakterien som patienten är drabbad av.

6. Hur är det möjligt att masskopiera en planta (genmodifierad eller ej) som har bra egenskaper?

6. Ofta genom att kлона den – till exempel genom att ta skott/revor. Potatis klonar lätt sig själv – en sättpotatis ger många nya knölar, som kan bli nya sättpotatisar.

7. Varför är det svårare att masskopiera ett speciellt djur (genmodifierat eller ej) jämfört med en växt?

7. Att kлона ett däggdjur kräver överföring av cellkärnor till en äggcell, eller att man utnyttjar celler från embryon. I båda fallen behövs "surrogatmödrar" där en cell från individen som ska klonas får utvecklas.

8. Hur kan genterapi användas idag?

8. Föra in genmodifierade stamceller i en patient, för att bland annat tillverka ett ämne som patienten inte har kunnat tillverka tidigare, eller för att ge patienten andra sorters "friska celler" av en typ som tidigare inte har fungerat så bra.

9. Vilken nackdel har traditionell växtförädling jämfört med gentekniska metoder?

9. Man kan bara utnyttja värdefulla gener från samma eller nästan samma art som man vill förbättra, och det tar ofta lång tid innan man fått en växt med just de önskade egenskaperna.

## Koppla ihop

10. Vi tänker oss en DNA-molekyl med längden 10 000 baspar. Ett slags restriktionsenzym delar upp molekylen i fragment på 4 000, 3 500 respektive 2 500 baspar. Ett annat slags restriktionsenzym delar upp i bitar på 9 700 respektive 300 baspar. Hur kan det här komma sig?

10. Varje restriktionsenzym klipper vid sitt speciella klippningsställe, sin palindrom, och olika palindrom sitter ju slumpvis fördelade i en DNA-sträng, oberoende av varandra. Därför blir DNA-fragmenten olika långa.

11. I en brottsutredning har man med hjälp av PCR-metoden kopierat en DNA-sekvens på 10 000 baspar från:

1. misstänkt person 1
2. misstänkt person 2
3. brottsplatsfynd 1
4. brottsplatsfynd 2 – från samma brottsplats som brottsplatsfynd 1.
5. offret

DNA-sekvenserna klyvs med ett restriktionsenzym, och analyseras med gelelektrofores. Resultatet ser du i bilden nedan. Vilken av de misstänkta är sannolikt gärningsmannen? Förklara även varför.

11. Ledtråd: Vilka människor bör ha befunnit sig på brottsplatsen?

11. Rätt svar är misstänkt person 2. Det fanns alltså spår från två personer på brottsplatsen, och det ena DNA-spåret var tydligt från offret. Alltså måste misstänkt 2 också ha befunnit sig där. Det är mycket osannolikt att det skulle vara någon "genetisk dubbelgångare".

12. Vi tänker oss att vi försöker föra in en plasmid med en gen för mänskligt tillväxthormon i bakterier. Hur kan man göra så att man säkert vet vilka bakterier som har tagit upp plasmiden?

12. Utöver den gen man vill överföra ser man till att plasmiden även innehåller en

gen för någon egenskap som lätt kan testas. Längre använde man en gen för antibiotikaresistens, men nu använder man ofta genen för "grönt fluorescerande protein". Då ser man vilka bakteriekolonier som har fått i sig rätt plasmid genom att de lyser gröna i ultraviolet belysning.

13. En paleontolog (fossilforskare) har fått tag i en bit hud från en fågel, en dront, som dog ut för cirka 350 år sedan. Hen vill jämföra DNA från den här hudbiten med DNA från fåglar som lever idag. Vilken metod bör hen använda för att få mer DNA att undersöka vidare?

13. PCR (Polymerase Chain Reaction).

## Diskutera

14. Vilka fördelar respektive nackdelar finns det med att genmodifiera odlade växter så att de tål ogräsmedel?

14. Fördelen är förstås att det går att spruta mot ogräs utan att den odlade växten skadas. Då krävs det mindre arbete för att hålla undan ogräset än annars. Men om plantan som tål ogräsmedel korsar sig med någon vild släkting finns i stället risken att det uppstår ogräs som tål bekämpningsmedlet. Många ogräsmedel är också giftiga och därför skadliga för miljön rent allmänt.

## Reflektera

15. Varför är det inte nödvändigt att tycka att alla typer av genteknik är lika bra eller dåliga?

15. Kommentar: Många av oss är positiva till nya metoder för att behandla sjukdomar, även om vi inte vet de miljömässiga konsekvenserna av att odla genmodifierade växter i stor skala. Likaså är de flesta av oss positiva till möjligheten att använda DNA-analys inom kriminalteknik. Alltså kan man inte säga att något är bra dåligt bara för att det ryms inom det stora begreppet "genteknik".

16. Vilka argument finns det mot att använda även produkter från GMO-grödor, som inte längre innehåller något DNA, eget eller främmande?

16. Kommentar: Alla växter och djur som vi äter innehåller förstås från början DNA, så vi får alltid i oss en hel del med maten. Argumenten mot att använda GMO-produkter som inte längre innehåller DNA skulle möjligen vara att proteinerna kan vara annorlunda, och att odlingen kan ge miljöproblem. Men DNA som förekommer naturligt får vi alltså hela tiden i oss, och vår tarmkanal har enzymer för att bryta ner det.

17. Hur kunde personer med diabetes få sitt insulin innan det gick att få fram mänskligt insulin med hjälp av genmodifierade bakterier?

17. Man utvann insulin från bukspottkörteln i slaktade djur, särskilt kor, får och svin. Det var inte lika bra som mänskligt insulin som nu framställs med hjälp av genteknik. (Men innan man förstod att diabetes bör behandlas med insulin dog särskilt unga patienter mycket snabbt efter insjuknandet.)

## Uppgifter med svar till kapitel 11

### Träna på basfakta

1. När bildas ett mänskligt embryo?

1. Ett embryo bildas när spermies cellkärna har sammansmält med äggcellens.

2. Vad utmärker en stamcell?

2. En stamcell har ännu inte specialiserats och kan därför utvecklas till olika celltyper.

3. När och varför övergår det mänskliga embryot till att kallas foster.

3. Vid ungefär graviditetsvecka 10, då grunden till alla kroppsdelar och organ är anlagda.

4. Vad kan du generellt säga om signalhastigheten i kroppens två kommunikationssystem?

4. Nervsystemet är snabbt och verkar under kort tid. Hormonsystemet är generellt långsamt och verkar under längre tid.

5. Vilken funktion har hypofysen för hormonsystemet?

5. Hypofysen skickar ut styrande hormonen till andra hormonproducerande körtlar i kroppen – den kan sägas fungera som en "mellanchef".

6. Vilket är kvinnans respektive mannens viktigaste könshormon? Var produceras de?

6. Kvinnans viktigaste könshormon är östrogen, mannens viktigaste är testosteron. De produceras i äggstockar respektive testiklar.

7. När under menstruationscykeln är chansen/risken att bli gravid som störst?

7. Möjligheten att bli gravid är som störst vid tiden för ägglossningen, dagarna mitt emellan två menstruationsperioder.

8. Vad säger lagen om omskärelse respektive könsstympning?

8. Lagen tillåter omskärelse av män i Sverige, om den utförs av sjukvårds- utbildad personal. Könsstympning av kvinnor är förbjudet.

9. Vilket är de enda preventivmedel som skyddar mot könssjukdomar?

9. Kondom och femidom är de enda preventivmedel som också skyddar mot könssjukdomar.

10. Vem kan fatta beslut om abort till och med graviditetsvecka 18?

10. Det är den gravida kvinnan som fattar beslut om abort till och med vecka 18.

11. Vad anses vara anledningen till att medellivslängden i Sverige har ökat de senaste 200 åren?

11. Den ökade medellåldern förklaras främst av: förbättrad hälsovård, tillräckligt med mat (bra mat), högre kunskapsnivå och en allmänt hög levnadsstandard.

12. Hur definieras "hälsa" enligt WHO?

12. WHO:s definition av hälsa: "ett tillstånd av fullständig fysisk, psykisk och socialt välbefinnande och inte bara frånvaro av sjukdom och svaghet".

### *Koppla ihop*

13. Utvecklingen från befruktning till födelse tar cirka 38 veckor. Ofta pratar man istället om 40 veckors fosterutveckling. Hur räknar man då?

13. Ledtråd: menstruationscykeln

13. Om graviditeten räknas från den sista menstruationen före befruktningen blir den 40 veckor. Om den räknas från befruktningen, det vill säga två veckor senare så blir den 38 veckor.

14. Varför är ett människobarn under så lång tid beroende av sina föräldrar?

14. Ledtråd 1: föda, ledtråd 2: härma-lära, ledtråd 3: samhällets struktur/kultur.

14. Ett barn kan inte själv skaffa sig tillräcklig med mat och måste också lära sig en massa innan det klarar sig helt själv. Samhället och kulturen som barnet växer upp i har också betydelse.

15. Kroppen är fysiskt vuxen efter puberteten medan hjärnan behöver ytterligare 5–10 år på sig för att bli "vuxen". Varför är unga förare farligare i trafiken än äldre?

15. Ledtråd 1: kopplingar mellan nervceller. Ledtråd 2: signalhastighet. Ledtråd 3: omdöme

15. Hos yngre bilförare så är konsekvens- tänkandet inte fullt utvecklat. De har svårare att förutse plötsliga situationer och är därför inte lika väl förberedda.

16. Hur ser den svenska abortlagstiftningen ut och varför bör beslutet om abort fattas så tidigt som möjligt?

16. Ledtråd: 1: 9 veckor. Ledtråd 2: 18 veckor. Ledtråd 3: stödsamtal

16. Till och med vecka 18 bestämmer kvinnan ensam. Från och med vecka 19 krävs tillåtelse från Socialstyrelsen. Kvinnans val ska inte ifrågasättas och hon har också rätt till stödsamtal både före och efter aborten. Ju längre graviditeten har pågått, desto mer komplicerat är det att abortera embryot/fostret. Fram till vecka 9 så räcker det oftast med ett abortpiller. Efter vecka 9 behövs oftast abortpiller i kombination med ett kirurgiskt ingrepp.

17. Varför ökar antalet personer som har problem att få barn, framför allt i storstäder?

17. Ledtråd 1. utbildning. Ledtråd 2. karriär. Ledtråd 3. självförverkligande

17. Det är vanligt att utbildning, karriär och trygg ekonomi prioriteras innan tankar på att skaffa barn kommer. Fertiliteten börjar sakta minska från 25-årsåldern. I vissa områden är genomsnittsåldern för förstföderskor över 30 år och det är då inte alltid lika lätt att bli gravid.

## Diskutera

Kommentar: Till dessa uppgifter finns förstås inga "svar".

18. Diskutera begreppen "manligt", "kvinnligt" och "heteronormativt perspektiv".
19. Diskutera fördelar och nackdelar med olika preventivmedel.
10. Diskutera: "Vi lever allt längre men tycker oss må allt sämre."
21. Diskutera: Vilka konsekvenser kan Europas låga födelsetal få i framtiden? Ge förslag på hur problemet kan motverkas.
22. Diskutera: Vad är god livskvalitet för dig/er?

## Uppgifter med svar till kapitel 12

### Träna på basfakta

1. Varför lägger vi upp överskottet av den mat vi äter som fettvävnad?

1. Tidigare under människans historia var det livsnödvändigt att kunna lagra energi från goda tider till sämre, speciellt i klimat med stora årstidsvariationer.

2. Hur lyder kortfattat de allmänna kostråden?

2. Allmänna kostråd: Mer frukt och grönsaker, mindre "tomma" kalorier som läsk, mindre salt och mindre mättat fett.

3. Vilka fem huvudgrupper av näringsämnen behöver vi?

3. Vi behöver kolhydrater, fetter och proteiner samt mineralämnen och vitaminer.

4. Vilken av grupperna i fråga 3 har störst energiinnehåll?

4. Fett innehåller mer energi än de övriga – dubbelt så mycket energi som kolhydrater.

5. Vad har respektive grupp av ämnen (se fråga 3) för huvudsaklig(a) funktion(er) i vår kropp?

5. Kolhydrater används främst som energikälla då dess energiinnehåll överförs till cellens egen energibärare ATP. Fetter är mycket energirika och används mest som lagringsmolekyler för energi. Proteiner är viktiga som byggnads-material i cellerna och som enzymer. Vitaminer är nödvändiga för att olika reaktioner och processer i cellerna ska fungera. Mineralämnen hjälper vitaminer att fungera.

6. Vad betyder det att vissa aminosyror och vissa fettsyror är essentiella?

6. Essentiell betyder livsnödvändig och det innebär att vi inte kan tillverka dem själva. Vi måste få i oss dem från den mat vi äter.



7. Varför kan ett för stort intag av vitaminer ge förgiftningssymtom?

7. Många ämnen ger förgiftningssymtom när man äter för mycket av dem. Fettlösliga vitaminer lagras i fettvävnaden och kan därför nå skadliga koncentrationer. Överskottet från vattenlösliga vitaminer kissar vi däremot ut.

8. Hur och varför delas mineralämnena in i två grupper?

8. Mineralämnena delas in i makro- och mikroämnen. Vi behöver relativt mycket av makroämnena, som kalcium till skelettet; vi behöver bara små mängder av mikroämnena, som fluor till tandemaljen.

9. Hur lång tid tar det vanligen för en måltid att passera igenom matspjälkningskanalen?

9. Den tid det tar för maten att passera igenom hela matspjälkningskanalen varierar stort, men vanligen tar det mellan 20 och 36 timmar.

10. Beskriv miljön i magsäcken och vad som händer där.

10. Miljön i magsäcken är sur (pH 2) för att enzymet pepsin ska kunna aktiveras och påbörja spjälkningen av proteiner. Den sura miljön tar också död på bakterier som vi får i oss.

11. Var och av vad tas slutprodukterna från spjälkningen upp för vidare transport ut till alla celler?

11. Slutprodukterna från spjälkningen tas upp av tunna blodkärl och lymfkärl i tunntarmsväggen.

12. Har vi någon nytta av alla de bakterier som finns i tjocktarmen?

12. De producerar flera vitaminer som vi behöver.

13. Vilka funktioner har levern?

13. Levern tar hand om olika spjälkningsprodukter och bearbetar dem vidare utifrån kroppens behov. Levern är också viktig för nedbrytning av gifter som alkohol och läkemedel. Levern bildar dessutom gallvätska som är viktigt för spjälkning av fett.

14. Vilka funktioner har bukspottkörteln?

14. Bukspottkörteln utsöndrar många olika enzymer till tunntarmen, enzymer som behövs för spjälkningen. Bukspottkörteln producerar också insulin och glukagon, två hormoner som reglerar blodsockernivån.

15. Vilket är människans viktigaste utsöndringsorgan? Vilken funktion har det?

15. Njurarna är våra viktigaste utsöndringsorgan. Urinämne som bildas vid nedbrytning av proteiner, överskott av salter och gifter rensas bort för att slutligen avges som urin.

16. Ge ett exempel på en möjlig orsak till vitaminbrist i Sverige.

16. Vitaminbrist kan uppkomma vid svåra ätstörningar som anorexi, vid alkoholism, om man sällan exponerar sig för solljus och bland äldre som har tappat matlusten.

### *Koppla ihop*

17. Rita först en enkel skiss över matspjälkningsystemet. Placera därefter in i skissen de organ som har störst betydelse för spjälkningen.

17. Ledtråd 1: mun – matstrupe – magsäck – tunntarm – tjocktarm – ändtarm. Ledtråd 2: bukspottkörtel – lever.

17. Försök att rita en förenklad skiss över vårt matspjälkningsystem utan att titta på teckningen på s. 223.

18. Hur bearbetas maten på sin väg genom matspjälkningskanalen?

18. Ledtråd 1: magsäck, pH och pepsin. Ledtråd 2: lever – gallvätska, bukspottkörtel – enzymer. Ledtråd 3: näringsupptag i tunntarm. Ledtråd 4: tjocktarm – vattenupptag och bakterier.

18. Kortfattat svar: Maten tuggas och blandas med saliv för att sedan sväljas och föras till magsäcken. I magsäckens sura miljö påbörjar enzymet pepsin nedbrytningen av proteiner. I tunntarmen övre del tillförs galla som finfördelar

fetter och buskottkörteln enzymer för fortsatt spjälkning av maten. När maten sakta passerar igenom tunntarmen så tas slutprodukterna och det mesta av vattnet från spjälkningen upp av blod- och lymfkärl. Rester som vi själva inte kan använda utnyttjas av bakterier i tjocktarmen. Det som sedan återstår samlas i ändtarmen där tryckkänsliga nerver signalerar när det är dags att tömma den.

**19. Beskriv konsekvenser av för mycket respektive för lite näring.**

19. Ledtråd 1: BMI. Ledtråd 2: genetiska orsaker. Ledtråd 3: undernäring + ensidig kost.

19. Våra gener "säger åt oss" att äta ordentligt när det finns mat, för att kunna lagra upp fettreserver till perioder med matbrist. I länder som Sverige, där det finns gott om mat, ställer det till med problem, eftersom vi rör oss för lite och äter för mycket. Dessutom äter vi inte alltid det som är bra. Kraftig övervikt är ett stort problem i många länder. När BMI överstiger 30 ökar hälsoriskerna snabbt. Motsatt problem, kronisk undernäring, är när det sällan eller aldrig finns tillräckligt med näringsrik mat. Barn drabbas värst av undernäringen, då den fysiska utvecklingen störs och immunförsvaret försämras. Är svälten svår börjar kroppen bryta ner den egna muskelmassan för att få energi till de viktigaste funktionerna.

### *Diskutera*

Kommentar: Till dessa uppgifter finns förstås inga "svar".

1. Diskutera nyttan av etisk- och miljömärkning av matvaror.
2. Diskutera matvanor och det stora utbudet av matvaror.
3. Diskutera problem med för lite respektive för mycket mat.

## *Uppgifter med svar till kapitel 13*

### *Träna på basfakta*

**1. Varför finns det så många skelettben i hand och fot?**

1. För rörlighet och finmotorik behövs många ben. Tänk bara på allt du kan göra med dina händer. Det skulle vara omöjligt med bara ett fåtal ben.

**2. Vad har musklerna för uppgift utöver rörelse?**

2. Utöver rörelse så ger musklerna skydd åt organ, stadga, förmåga att kommunicera med tal och mimik och – kanske viktigast av allt: överskottsvärme som ger oss en jämn kroppstemperatur.

**3. Ökar träning antalet muskelceller? Förklara vad som händer!**

3. Nej, antalet muskelceller påverkas inte. Däremot blir de enskilda cellerna större och effektivare av träning.

**4. Vilka olika typer av muskler har vi i kroppen? Vilken är respektive muskeltyps viktigaste uppgift?**

4. Skelettmuskulatur (tvärstrimmig muskulatur), glatt muskulatur och hjärtmuskulatur. Skelettmuskler viktigaste uppgift är rörelse och värmeproduktion. Den glatta muskulaturens viktigaste uppgift är att "krama fram" ämnen i kroppens rörformiga delar som blodkärl och tarmar. Hjärtmuskulaturens viktigaste uppgift är förstås att fungera som blodkärssystemets stora pump.

**5. Kan du påverka alla muskeltyper med viljan?**

5. Den glatta muskulaturen och hjärtmuskulaturen går generellt inte att påverka med viljan. Hjärtat kan du påverka lite grann, men du kan inte stänga av det.

**6. Om man får håll – hur blir man oftast lätt av med det?**

6. Håll brukar försvinna fort om tempot sänks ett tag så att man kan andas lugnt.

### 7. Påverkas lungkapaciteten av träning?

7. Lungkapaciteten förbättras av träning. Det är framför allt syreupptagningsförmågan som förbättras.

### 8. Var sker själva gasutbytet; syre in och koldioxid ut?

8. Gasutbytet, det vill säga syre in och koldioxid ut, sker mellan lungblåsorna (alveolerna) och de tunna blodkapillärerna som omger dem.

### 9. Vad är det som skiljer artärer och vener?

9. Artärer leder blod från hjärtat. Vener leder blod till hjärtat. Artärer har tjockare väggar för att kunna motstå det höga trycket från hjärtats pumpande. Det är skelettmuskler som trycker blodet tillbaka mot hjärtat i venerna.

### 10. Hur påverkas cirkulationssystemet av träning?

10. Träning ökar hjärtats pumpkapacitet, blodvolymen ökar vilket förbättrar syresättningen av kroppens celler och själva blodkärlen vidgas och blir effektivare i sin transport av blod.

### 11. Vilka är blodets viktigaste uppgifter?

11. Blodets viktigaste uppgifter är att transportera näringsämnen och syre till cellerna, transportera bort avfall och koldioxid från cellerna, reglera kroppstemperaturen samt att fungera som en del av immunförsvaret. Blodet innehåller också komponenter som läker skador på blodkärl.

### *Koppla ihop*

### 12. Vilka positiva resultat får man ut av vardagsträning?

12. Ledtråd 1: kondition. Ledtråd 2: psyke. Ledtråd 3: ämnesomsättning

12. Vardagsträning påverkar kroppen positivt på många sätt. Den allmänna konditionen förbättras, man orkar mer, det psykiska välbefinnandet ökar,

ämnesomsättningen förbättras och cirkulationssystemets kapacitet förbättras. Även sömn och immunförsvaret gynnas av vardagsträning.

### 13. Hur undviker man träningsvärk?

13. Ledtråd 1: uppvärmning. Ledtråd 2: stretchning. Ledtråd 3. rimliga mål

13. Uppvärmning minskar risken för träningsvärk och allvarigare skador. En lagom intensiv uppvärmning får igång muskulatur och cirkulation i kroppen. Stretching mjukar upp och förbereder leder, ledband och ligament för ansträngningen. Det är dock viktigt att sätta rimliga mål för sin träning. Risken är annars att kroppen på ett eller annat sätt säger ifrån så att träning inte är möjlig på ett tag.

### 14. Beskriv luftens väg från inandning till utandning.

14. Ledtråd 1: bronker och alveoler. Ledtråd 2: kapillärer. Ledtråd 3: gasutbyte

14. Luften passerar från munnen ner i luftstrupen som delas upp i bronker, en till varje lunga. Bronkerna delar sedan upp sig i allt tunnare rör som till sist slutar vid lungblåsorna (alveolerna). Mellan lungblåsorna och de fina tunna kapillärerna som omger dem sker slutligen gasutbytet – syre till kapillären och koldioxid till lungblåsan.

### 15. Vad består den vätska som kallas blod av?

15. Ledtråd 1: olika blodkroppar. Ledtråd 2: olika lösta ämnen. Ledtråd 3: plasma

15. Blod består av vatten, olika blodkroppar – röda för syretransport, vita till immunförsvaret, blodplättar för sårläggning. Dessutom innehåller blodet lösta mineralämnen, näringsämnen, avfallsämnen och koldioxid.

### 16. Hur arbetar kroppens immunförsvaret för att bekämpa en bakterie- eller virusinfektion?

16. Ledtråd 1: Lymfknotor. Ledtråd 2: "id-kod" Ledtråd 3: Ospecifikt – specifikt

16. Alla celler i en person har på sin yta speciella molekyler som fungerar som en "id-kod". Det är denna "id-kod" som gör att immunförsvaret kan skilja på vad som är "själv" och vad som är främmande. En del av de vita blodkropparna tillhör det ospecifika försvaret och dödar allt som saknar rätt "id-kod". När attacken av en fiende är omfattande så tillkommer det specifika försvaret som masstillverkas för just den fienden. En viktig del i det specifika försvaret är de celler som producerar antikroppar. Antikropparna märker sedan ut fienden så att andra vita blodkroppar lättare kan hitta och förgöra den.

17. Är rökning av vattenpipa och e-cigarett så ofarligt som det ibland påstås?

17. Ledtråd 1: nikotin. Ledtråd 2: cancerframkallande

17. Röken från E-cigarett och vattenpipa innehåller nikotin. Röken från vattenpipan har ibland "maskerats" med fruktaromer och kan då lura användaren att tro att den är ofarlig. Röken från både E-cigarett och vattenpipa innehåller dessutom flera starkt cancerframkallande ämnen och andra gifter.

### *Diskutera*

Kommentar: Till dessa uppgifter finns förstås inga "svar".

1. Diskutera den tyvärr ganska vanliga användningen av anabola steroider.
2. Diskutera rökningens negativa effekter.
3. Diskutera, och då mer specifikt, hur skelett, muskler, andning och cirkulationssystem påverkas av regelbunden fysisk aktivitet.

## *Uppgifter med svar till kapitel 14*

### *Träna på basfakta*

1. Vilka är kroppens två kommunikationssystem och vad utmärker dem?

1. Kroppens två kommunikationssystem är nervsystemet och hormonsystemet. Nervsystemet utmärks av snabbhet och precision. Det är också med specialiserade nervceller, sinesceller, som vi registrerar vår omvärld. Hormonsystemet arbetar långsammare men har å andra sidan effekt över längre tid.

2. Vilket bestämmer, PNS eller CNS?

2. PNS skickar sensoriska signaler till CNS, både om vad som händer i kroppens olika delar och i omgivningen utanför kroppen. CNS bearbetar signalerna och bedömer om det ska skickas ett "svar", som i så fall sedan sänds ut med motoriska nerver, till exempelvis skelettmuskler. CNS är alltså överordnat PNS.

3. Rita upp en nervcell och namnge dess olika delar.

3. En teckning av nervcellen och dess delar hittar du på sid 252.

4. Hur påverkas nervsystemet av sniffning och boffning?

4. Sniffning och boffning av lösningsmedel ger ett kortvarigt rus, ibland med hallucinationer. Den kortsiktiga faran beror på att akut syrebrist kan uppstå i hjärnan. Hjärtat försöker kompensera för bristen på syre genom att pumpa blodet allt snabbare. Det kan leda till hjärtstillestånd; medvetslöshet är inte ovanligt bland sniffare och boffare. Långtids-effekter är permanenta skador på nervsystemet, lever och njurar.

5. Hur påverkas hjärnan av regelbunden träning?

5. Även hjärnan mår bra av regelbunden träning. Energiomsättningen ökar, du orkar mer, fokuserar bättre, inlärnings- och minnesförmåga förbättras och oro och ångest minskar.

## 6. Varför behöver vi sova?

6. Sömn behövs för återhämtning. Celler nybildas, repareras och deras förråd fylls på. Under sömnen bearbetas, sorteras och permanentas även de minnesfragment från dagen som hjärnan beslutar är viktiga att behålla.

## 7. Vad är en sömncykel?

7. En sömncykel består av REM-sömn (drömsömn) och 4 icke REM-sömnstadier. Vi genomgår cirka 5 sömncykler en normalnatt. REM-sömnstadiet blir längre och längre ju närmare vakenhet vi är. För djupsömnen gäller tvärt om – den minskar under den senare delen av natten.

## 8. Vad kan vara orsakerna till att en del har svårt att somna?

8. Problem att somna kan ha många orsaker men några vanliga är: alltför ljus sovmiljö, dator mobiltelefon och tv-tittande för nära inpå insomningstiden, eller för hög temperatur i sovrummet. För en del inverkar även koffeinet i kaffe och te och nikotin från cigaretter eller snus insomningen negativt. Alkohol kanske inte påverkar själva insomandet, däremot blir sömnkvaliteten kraftigt försämrad.

## Koppla ihop

### 9. Beskriv med ett exempel hur nervsystem och hormonsystem samarbetar.

9. Ledtråd 1: förälskelse. Ledtråd 2: dopamin och serotonin. Ledtråd 3: oxytocin.

9. När vi är förälskade ökar "må bra" signalsubstansen dopamin i hjärnan. Samtidigt sjunker serotoninivån vilket försämrar omdömet. Av hormonerna är det nivåerna av noradrenalin och oxytocin som stiger. Noradrenalin är ett stresshormon som påverkar sömn och aptit negativt. Oxytocin är ett "må bra" hormon som binder de förälskade samman och som även ökar sexlusten.

# Uppgifter med svar till kapitel 15

## Träna på basfakta

### 1. Varför finns en narkotikalagstiftning?

1. När narkotika började användas av större grupper i samhället så blev de negativa konsekvenserna av narkotika-  
bruk tydliga. Det drabbade förstas narkomanerna själva men också deras familj och deras arbete och sociala nätverk. Narkotikalagstiftningen tillkom alltså för att narkotikan medförde allt större problem för individer och samhället.

### 2. Är det en förmildrande omständighet, om ett brott begås av person som är alkoholberusad?

2. Att vara berusad när ett brott begås är i lagens mening inte någon förmildrande omständighet. Man är alltid ansvarig för sina handlingar.

### 3. Hur påverkas hjärnan av alkohol?

3. En mindre mängd alkohol ökar välbefinnandet och hämningarna minskar. Denna mängd överskrids lätt och då verkar alkoholen istället dämpande och kan ge mer ångest. Vid stora intag störs minnesfunktionen och minnesluckor kan uppstå. Vid långvarigt missbruk blir en försämrad minnesfunktion permanent. Kroppen som helhet tar också mycket stryk, särskilt levern.

### 4. Vad menas med att en cannabissmissbrukare riskerar att få leva sitt vuxna liv med en tonårshjärna?

4. Hjärnan blir inte fullt färdigutvecklad förrän i 25–30 årsåldern. Om man missbrukar cannabis under tonårs-perioden är risken stor att hjärnan aldrig får den vuxnes omdöme och konsekvens-tänkande.

5. Vilken typ av signalmolekyler är det som mest påverkas på ett eller annat sätt av de olika typerna av narkotika?

5. Cannabis – ökar dopaminnivåerna. Opiater – ökar nivåerna av dopamin, endorfin och enkefaliner. Hallucinogener och centralstimulantia – ökar serotonin- och dopaminhalten. Nätdroger – här är variationen stor, men dessa droger manipulerar med samma signalsubstanser som de övriga.

6. Hur påverkas den naturliga produktionen av "må bra-signal-molekyler" av narkotika?

6. Gemensamt för alla droger är att de förstör den naturliga produktionen av de "må bra-substanser" och smärtlindrande signalsubstanser som de påverkar. Hjärnan blir alltså efter ett tag helt beroende av att de tillförs utifrån – och personen är då fast i ett missbruk.

### *Koppla ihop*

7. Beskriv hur hjärnan påverkas av olika narkotika och varför beroendet kommer så snabbt.

7. Ledtråd 1: hjärnans lust och belöningssystem. Ledtråd 2: den naturliga tillverkningen av signalmolekyler slås ut.

7. Narkotika påverkar hjärnans lust- och belöningssystem på olika sätt. De förstärker effekten av de naturliga signalämnena, eller får samma effekt genom att efterlikna dem. De flesta narkotiska ämnen bromsar också nedbrytningen av signalämnena så att effekten blir mer långvarig än vid naturlig bildning av "må bra-ämnen". Det snabba beroendet beror på att "Må bra-kicken" är så stark att hjärnan "vill" uppnå samma känsla igen. Efter en längre tids användning är de naturliga systemen för "må bra" och smärtlindring helt förstörda, vilket gör det ännu svårare att sluta med drogerna.

### *Diskutera*

Kommentar: Till dessa uppgifter finns förstås inga "svar".

1. Diskutera om samhället skulle vinna eller förlora på en mer drogliberal lagstiftning.
2. Diskutera om, och i så fall vad, man som kamrat kan göra om någon håller på att "trilla dit" i ett missbruk.