

s o
a n m
för dig som lär a

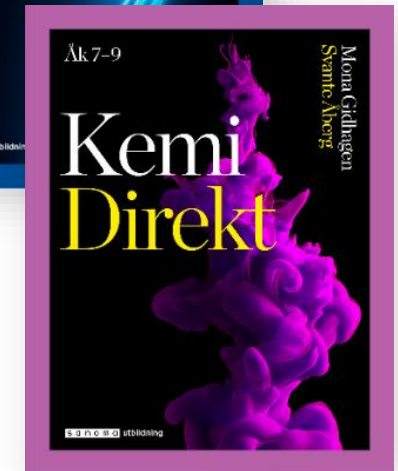
Lärarkväll Vetenskapens hus



Välkomna!

Presentation av kvällens program

- 17:30-17:50 Presentation: Vetenskapens hus & NO Direkt
- 17:50-18:40 Föreläsning av Carl Johan Sundberg:
Människan i extrema miljöer
- 18:40-19:30 Mingel med författarna & bokbord
Vetenskapens hus skolprogram
Snacks och vin



Vetenskapens hus

"Vi utmanar unga att utforska världen"



Marcus Angelin
www.vetenskapenshus.se

Vetenskapens Hus

En del av **KTH** och **Stockholms universitet**, med **Stockholms stad** som främsta samarbetspartner

En kunskapshöjande **mötesplats** mellan skola, universitet, näringsliv

Vi **ökar intresse** för de naturvetenskapliga ämnena, teknik, matematik och hållbarhet

Vi erbjuder en **inspirerande miljö** med **hands-on aktiviteter**



VETENSKAPENS HUS



Våra lokaler

Sju laboratorier i ett **modernt hus** på universitetsområdet

Ett **1800-talshus** i anslutning till en fantastisk botanisk trädgård
- Bergianska trädgården



VETENSKAPENS HUS

Vår verksamhet

Skolprogram – med utgångspunkt i vardag och fascination

Läkemedelsdesign, Programmera en robot, Bakterieidentifikation, Genetik, Designa med 3D-printer, Mat miljö och rättvisa...

Helg- och lovkurser för barn och ungdomar

Sommarkurs för tjejer, Experimentera tillsammans, Upptäckarkurs

Evenemang – för lärare, elever, SYV, skolledare och allmänheten

ForskarFredag, Klimatfestival, Tekla, Edutainmentdag på Gröna Lund, Alumndag

Gymnasiearbeten

Återvinning av mobiltelefoner, Insektsfysiologi, Kosmisk strålning

Lärarfortbildningar – fördjupning och inspiration

Klimatvandringar, Evolution, Partikelfysik, Digitalt Lärande...



VETENSKAPENS HUS



NO Direkt

– redaktion och författare

s o
a n m
för dig som lär a



NO Direkt

Vad är
nytt i NO
Direkt?



6 kapitel i
varje bok

Fokus på
miljö och
hållbarhet,
både i text
och uppgifter



Inspirerande
uppgifter och
bilder som
uppmuntrar till
diskussion



Lättillgängligt
språk som
främjar
språkutveckling



6 kapitel i varje bok

1. Livets utveckling och mångfald 8

Vad är biologi? 10
Livets utveckling på jorden 14
Vem är vilken med vem? 16
Evolution är förändring 20
Bevis för evolutionen 26
■ Granska 28
Encelliga organismer utan cellkärna
var först 30
■ Granska 28
Encelliga organismer med cellkärna 36
Djurens liv och former 38
Levdjur 43
Fiskar 48

Gröddjur 50
Reptiler och fåglar 52
Däggdjur 58
Svampar och lavar 62
Alger 65
Gröna växter 66
Mosser och ormbunkar 68
Fruktväxter 70
■ Miljö och hållbarhet 74
■ Uppslag 76
■ Sammanfattning 80

2. Ekologi och samspel 84

Fotosyntes och cellandning 86
Äta och ätas 90
■ Granska 96
Konkurrens och försvar 98
Ekosystem 102
Skogarnas ekosystem – en viktig resurs 104
■ Miljö och hållbarhet 108

Sjörar och våtmarker
– viktiga ekosystem 110
Havens ekosystem producerar nytt 114
Populationer 118
■ Uppslag 122
■ Sammanfattning 126

3. Kroppen – rörelse, transport och försvar 130

Cell, vävnad, organ och organsystem 132
Hud och elektrolyt – yttre försvar 138
Skuletter ger stöd och skydd 142
Tre sorters muskler 146
■ Granska 154
Du är väl så stark! 156
■ Miljö och hållbarhet 164

Metaställningen 166
Transport via andning 172
Transport via blodcirkulation 178
Immunsystemet – inre försvar 186
Transport via utandning 192
■ Uppslag 194
■ Sammanfattning 198

4. Kroppen – kommunikation och sexualitet 202

Sinnesorgan samlar information 204
Synen 206
Hörningen 210
Smak och lukt 214
Känseln 216
Nervsystemet 218
■ Granska 224
Hjärnan 226
Hormoner 232
Ämnen som skapar beroende 236
Alkohol 238
Narkotika 241

Pubertet och identitet 245
Kön kan betyda olika saker 248
Könsorganen 250
Menstruation 254
Sex 258
Befruktnings och graviditet 262
Preventivmedel 266
Sexuellt överförbara sjukdomar 269
■ Miljö och hållbarhet 274
Sexuallitens mörka sida 276
■ Uppslag 278
■ Sammanfattning 282

5. Cellen, genetik och bioteknik 286

Cellen 288
Gener – ritningar för protein 294
Genetik och ärlighet 298
Genetisk variation och mutationer 303
Bioteknik – livets verktyg 306
■ Miljö och hållbarhet 310

Vad är genetik? 312
■ Granska 316
Genetisk sjukvård 318
■ Uppslag 322
■ Sammanfattning 324

6. En hållbar framtid 328

Ett begränsat jordklot 330
Mått vår påverkan 334
Människan utmanar planetens gränser 338
Klimatförändringar 346
■ Miljö och hållbarhet 350

Hållbar utveckling 352
Vi bygger en hållbar framtid 356
■ Granska 362
■ Uppslag 364
■ Sammanfattning 368

FN:s globala mål 372
Mikroskopet 373
Från största till minsta 374

Laborationsrapport 375
Register 376
Bildregister 382

Innehåll

1. Materia, kraft och arbete 8

Stårheter och enheter 10
Materia 16
Kraft, massa och tryck 22
Kraft skapar rörelse 26
■ Granska Laborationsrapport – friktion 33
Centrifugalkraft och fritt fall 36
Arbets, energi och effekt 42
■ Miljö och hållbarhet: Vattenkraft som energikälla 50
■ Uppslag 52
■ Sammanfattning 56

2. Tryck, värme och klimat 60

Kraft skapar tryck 62
Tryck i vätskor 66
Tryck i gaser 72
Värme 76
Värmeledning 82
■ Miljö och hållbarhet: Fjärrvärme värmer våra hus 90
Väder och klimat 92
■ Granska: Planering av underredning – värmeledning i metall 97
■ Uppslag 98
■ Sammanfattning 102

3. Elektricitet och magnetism 106

Vad är elektricitet? 108
Spänning och ström 114
■ Miljö och hållbarhet: Elbarns intåg i samhället 122
Resistans 124
Elektricitet 129
Magnetism och elektricitet 134
Induktion skapar ström 139
■ Granska: Farlig stålning? 145
Elektrisk energi och effekt 148
■ Uppslag 154
■ Sammanfattning 158

4. Ljud och ljus 162

Ljud är vibrationer 164
Toner och buller 172
■ Miljö och hållbarhet: Buller påverkar din hälsa 178
Optik – ljus om ljus 180
Ljusets brytning 182
■ Granska: Planering av underredning – totalreflektion 195
Våglingar och färger 196
■ Uppslag 206
■ Sammanfattning 210

5. Astronomi 214

Solsystemet 216
Månebanan i rymden 222
■ Miljö och hållbarhet: Rymdskrot 228
Universum 230
■ Granska: Är astrologi en vetenskap? 238
Universums utveckling 240
■ Uppslag 250
■ Sammanfattning 254

6. Atomfysik och energiproduktion 258

Den moderna fysiken föds 260
Radioaktivitet 268
Kärnenergi 276
■ Granska: Energiovervakningar i kärnkraftverk 282
Isola förmåga energikällor 284
Förnybara energikällor 290
■ Miljö och hållbarhet: Sveriges elproduktion 300
■ Uppslag 302
■ Sammanfattning 306

Tabeller 310
Dokumentera en laboration 313
Register 314
Bildförteckning 318
FN:s globala mål 320

Innehåll

1. Kemigrunder 8

Kemi för och nu 10
■ Granska: Vad är naturvetenskap? 16
Kemi skolas 18
Atom, molekyler, grundämnen och kemiska föreningar 24
■ Miljö och hållbarhet: Giftfri miljö 28
Ämnen kan förändras 32
Ämnens egenskaper 35
Rena ämnen och blandningar 40
Att separera ämnen 46
Att analysera ämnen 51
■ Uppslag 54
■ Sammanfattning 58

2. Kretslopp i naturen 62

Kretslopp formar livet på jorden 64
Vattens kretslopp 67
■ Granska: Luft i luft och varmt vatten 70
■ Miljö och hållbarhet: Sötvatten – en bristvara i världen 74
Mineralernas kretslopp 76
Kolvätes kretslopp 80
Kolets kretslopp 84
Kretsloppen är kopplade till varandra 92
■ Uppslag 96
■ Sammanfattning 100

3. Organisk kemi – kolets kemi 104

Kol ett spännande ämne 106
Kolväten en viktig grupp av kolföreningar 111
Fossila bränslen 115
■ Miljö och hållbarhet: Vilken växthushus är farligast? 126
Alkoholer 128
Organiska syror och estrar 134
Livets kemi 138
Kolhydrater 140
Fetter 147
Proteiner 150
■ Granska: Forskningsresa 152
■ Uppslag 154
■ Sammanfattning 158

4. Materiens uppbyggnad 162

I atomens inre 164
Periodiska systemet 168
Joner 170
Kemiska bindningar 180
Material bygs av grundämnen 186
■ Granska: Järnframställning 192
■ Miljö och hållbarhet: Hållbar användning av ädla metaller 198
Materialutveckling ger bättre egenskaper 200
■ Uppslag 206
■ Sammanfattning 210

5. Syror, baser, salter och elektrokemi 214

Surt eller basiskt? 216
Syror är vanliga i naturen 219
Baser är motstånd till syror 226
Salter är uppbyggda av joner 232
Elektrolyt 240
■ Granska: Underredning av metaller 245
■ Miljö och hållbarhet: Mobilen en miljöbov? 248
■ Uppslag 254
■ Sammanfattning 258

6. Hållbar utveckling 262

Vårt hem Jorden 264
Hållbar utveckling 269
Klimat och miljö 278
Livscykelanalys 288
■ Miljö och hållbarhet: Avfallstrappan 294
Vetenskapliga argument 296
■ Granska: Vetenskaplig argumentation 298
■ Uppslag 300
■ Sammanfattning 304

Att laborera 308
Föremålsboken 309
Tabeller 310
Register 312

Bildförteckning 316
FN:s globala mål 318
Periodiska systemet 320

Innehåll

Möjlig stadieplanering

Period	Biologi	Kemi	Fysik
7 ht	Livets utveckling och mångfald		
		Kemins grunder	
			Materia, kraft och arbete
7 vt		Kretslopp i naturen	
	Ekologi och samspel		
			Tryck, värme och klimat
8 ht	Kroppen - rörelse, transport och försvar		
		Organisk kemi - kolets kemi	
			Elektricitet och magnetism
8 vt		Materiens uppbyggnad	
			Ljud, ljus
	Kroppen - kommunikation och sexualitet		
9 ht		Syror, baser, salter och elektrokemi	
			Astronomi
	Cellen, genetik och bioteknik		
9 vt			Atomfysik och energiproduktion
		Hållbar utveckling	
	En hållbar framtid		

Språk och läsbarhet

- beskrivande rubriker
- begreppsträning
- tydliga illustrationer
- övningsuppgifter
- sammanfattning

Arbeta med begrepp

Här är några begrepp från avsnittet. Gör en begreppskarta, diskutera med en kompis eller skriv förklaringar.

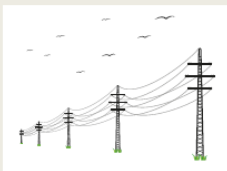
fast form flytande form
avdunsta gasform
smälta förångas
kondensera stelna
frysa sublimera

Kan du?

1. Vilken kokpunkt har
a) vatten b) guld
2. Ge exempel på två olika temperaturskalor.
3. Vad utvidgar sig mest när man värmer det – ett fast material, en vätska eller en gas?
4. a) Vid vilken temperatur är vatten som tyngst?
b) Varför är det viktigt för fiskar och andra levande organismer i en sjö?
5. Hur fungerar en sprittermometer?
6. Varför kan det inte bli kallare är cirka $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Hängande elledningar

På sommaren kan man se elledningar som hänger mer än vad de gör på vintern. Använd dina kunskaper i fysik och förklara varför det blir så.



Evolution är förändring

Det finns flera miljoner olika djur, växter, svampar och andra organismer på jorden. De har olika sätt att leva och är anpassade till olika livsmiljöer. Naturen förändras hela tiden och därför måste organismerna också förändras för att överleva. Denna utveckling av livet kallas evolution.

Jorden förändras hela tiden

Jordens miljöer förändras ständigt. En förändrad miljö är ett hot mot många arter, men det innebär också möjligheter för andra. Arterna har olika lätt att anpassa sig till nya förhållanden. Vissa arter ökar i antal, andra minskar och några dör ut. Ibland bildas det nya arter.

Nu pågår en mycket snabb förändring av jordens klimat. En enda grads ökning av den globala medeltemperaturen orsakar många olika miljöförändringar. En del platser blir torrare. På andra håll blir översvämningar vanligare på grund av mer regn eller smältande is. Arter som klarar sig bra i värme kan sprida sig och tränga bort andra.

Eftersom förändringarna nu sker så snabbt, har många arter svårt att anpassa sig till de nya förhållandena. Till exempel får isbjörnar och renar det svårare att klara sig när deras livsmiljöer förändras. Många miljonvis av arter behöver också flytta när isar och floddeltan översvämmas.



Renen är en art som kan få svårt att anpassa sig till det förändrade klimatet.

Evolutionen pågår ständigt och utan mål

Genom evolutionen bildas det nya arter medan andra dör ut. De arter som lever i dag har utvecklats ur tidigare arter. En del finns i tusen år, andra i hundra miljoner år. Varje organism strävar efter att överleva och föröka sig. Men själva evolutionen har inget mål, ingen riktning.

Det är naturligt att arter försvinner över tid. De flesta arterna i jordens historia är faktiskt utdöda. Antingen ändras artens livsmiljö så mycket att den inte överlever, eller också konkurreras den ut av en ny art som är mer effektiv. I dag ändras miljön i ett mycket högt tempo på grund av människans livstil och därför utrotas arter betydligt snabbare än tidigare.

Naturligt urval

De individer som är bäst anpassade till sin livsmiljö har störst chans att bli vuxna, kunna fortplanta sig och få ungar. Om det till exempel föds fler ungar än det finns mat till, är det bara de som är bäst på att skaffa mat som överlever i den hårda konkurrensen. Man kan säga att naturen sorterar individerna genom livets hårda lotteri. Att organismer med vissa egenskaper har större chans att överleva kallas *naturligt urval*.

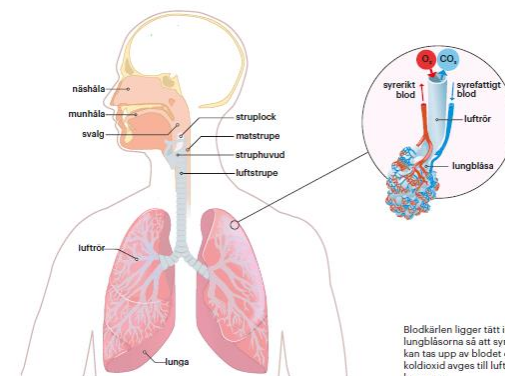
De arter vi har omkring oss i dag har klarat det naturliga urvalet. De är våra medpassagerare på planeten jorden. Detta gäller också varje individ. Du är en unik individ med en egen kombination av gener. Alla dina förfäder lyckades klara sig bra i det naturliga urvalet och få barn, som dessutom överlevde.



Rävungarna leker och tränar sig för att klara naturens sortering. De behöver kunna skaffa föda och samtidigt undvika fiender.



Backspäppan är anpassad till näringsfattig mark som håller öppen för betande djur. Sådana betade torrbackar är numera ovanliga och backspäppan blir därför alltmer sällsynt.



Blodkärlen ligger tätt intill lungblåsorna så att syre kan tas upp av blodet och koldioxid avges till luften i lungorna.

- Miljö och hållbarhet
- en röd tråd genom alla kapitel
- inslag i varje kapitel
- kopplingar till de Globala målen

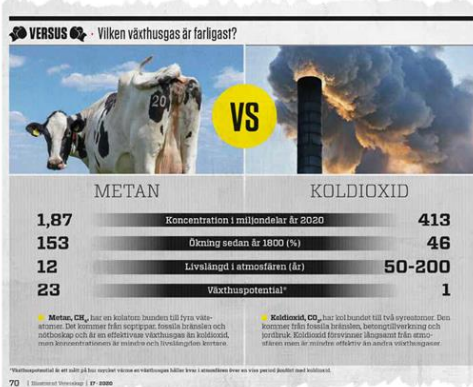
Fundera och diskutera

En del av de globala målen handlar om jämställdhet och att avskaffa alla former av våld och utnyttjande av kvinnor och flickor. Fundera över på vilka sätt kvinnor och flickor exploateras i Sverige. Diskutera vilka problem som finns och ge förslag på hur de skulle kunna lösas.



Vilken växthusgas är farligast?

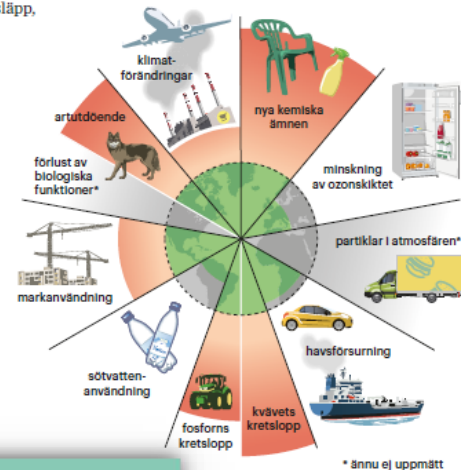
Tidningen Illustrerad Vetenskap har jämfört två växthusgaser för att ta reda på vilken växthusgas som är farligast.



Planetens gränser

Vårt samhälle står inför stora utmaningar. Vår önskan om frihet och god levnadsstandard innebär ökad konsumtion och fler resor. Vi producerar mer mat och transporterar fler varor. Allt detta leder till ökade utsläpp, samtidigt som jordens resurser omvandlas till avfall i snabb takt.

Forskare har studerat vad som krävs för att vår planet ska fortsätta vara en stabil plats. De har identifierat nio viktiga processer som påverkar ekosystemen på global nivå. För varje process finns det en gräns som inte bör passera **planetens gränser**. Jordens befolkning konkurrerar med djur och växter om mark och vatten. Om vi gör slut på sötvatten, sällsynta metaller eller andra ändliga resurser, påverkar det också möjligheterna för kommande generationer att leva på jorden.



Det röda i bilden visar de processer där planetens gränser är överskridna. Lägga märke till att data saknas för två av processerna.

Växthusgaser påverkar klimatet

Solens värmestrålning träffar jorden och strålar tillbaka ut i atmosfären. Men i atmosfären finns det gaser som kan absorbera och stråla tillbaka värmestrålningen mot jorden. Dessa gaser kallas växthusgaser och är framför allt koldioxid, vattenånga och metan. De skapar det vi kallar växthuseffekten.

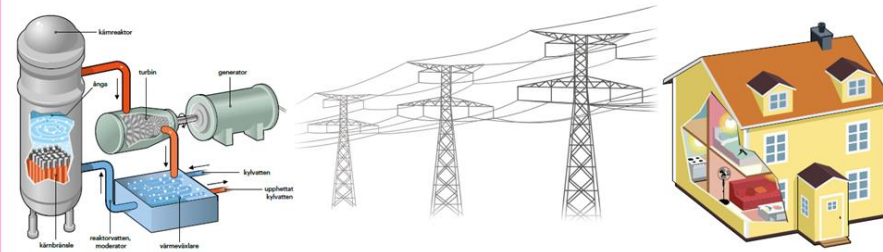
Länge hade vi balans mellan utsläppen och upptagandet av växthusgaser och det fanns då inget problem med detta. Men nu har mängden växthusgaser i atmosfären ökat och det påverkar vårt klimat vilket skapar stora problem. Mer värme absorberas och strålar tillbaka till jorden och jordens medeltemperatur höjs och vårt klimat förändras.

För att kunna jämföra olika gasers påverkan på klimatet jämför man med mängden koldioxid. Man pratar om växthuspotential. Med växthuspotential menar man hur mycket värme en växthusgas kan hålla kvar i atmosfären sett över tid jämfört med koldioxid. Oftast jämför man då gaserna på 100 års sikt. Om ett kilogram metan släpps ut i atmosfären har det lika stor klimatpåverkan som 23 kilogram koldioxid. Metan har därför växthuspotentialen 23.

Resonera och motivera

1. Vad betyder växthuspotential?
2. Varför pratar det mest om koldioxid när man diskuterar klimatfrågan?
3. Vad tror du är orsaken till ökningen av andelen metan i atmosfären?
4. Vad kan du bidra med för att minska utsläppen av
 - a) metan
 - b) koldioxid
5. Vilken gas tycker du är farligast? Motivera.
6. Om du är forskare och får i uppgift att minska mängden av växthusgaserna metan och koldioxid. Pengarna räcker bara till att forska om en av dem. Vilken skulle du välja? Varför? Vilka åtgärder skulle du undersöka?

- Granska
- artikel
- laborationsrapport
- elevdiskussion
- planering av undersökning



Energiomvandlingar i kärnkraftverk

Bilden visar en principskiss över ett kärnkraftverk och hur energi överförs till våra hem. Eleverna Linnea och Porya pratar och resonerar om bilden.

Linnea: Läraren sa att vi skulle titta på bilden och försöka beskriva energiomvandlingar. Jag fattar inte.

Porya: Ja, alltså. Det är väl en energiomvandling i reaktorn där det blir ånga? Överför där det står "bränsleelement".

Linnea: Men vad skulle det vara för energiomvandling?

Porya: Från vattenenergi till ångenergi kanske?

Linnea: OK, men vad händer sen då? Ången flyger igenom röret i till turbinen så att den börjar snurra. Då snurrar pinnen som sitter fast i generatoren och så blir det el. Eller?

Porya: Vänta, det är ju en energiomvandling. När ångenergin omvandlas till elektrisk energi. Där, i turbinen.

Linnea: Sen blir ångenergi till vattenenergi igen, men vart energin tar vägen förstär jag inte riktigt. Kanske till luften, eller?

Porya: Det måste vara väldigt varmt att jobba inne på kärnkraftverket. Sen pumpas havsvatten in i reaktorn, tror jag.

Linnea: Hmm... Men elen som skickas iväg i ledningen går i alla fall till huset och där omvandlas den till värme i spisen.

Porya: Ja, och elen omvandlas också till värme i en hårlin. Fast den blåser ju också. Är det en energiform? Blåsten?

Linnea: Det är ju en fläkt som snurrar... Men lampan då? Där blir det ljus. Är det en energiform?

Porya: Ni, det är ju ljus liksom. Men lampan blir varm, så elen omvandlas väl till värme där också?

Linnea: Bra. Sen åter vattnet tillbaka till reaktorn och blir vattenenergi igen. Då är vi klara.

Porya: Yes. Lätt som en plätt! Alla rätt!

Fundera och resonera

1. Läs nog igenom elevernas resonemang. Vilka stämmer och vilka stämmer inte? Föreslå hur resonemangen och förklaringarna kan bli tydligare. Använd naturvetenskapliga begrepp.
2. Vid vilka energiomvandlingar tror du att det förekommer spillvärme?
3. Utläs från bilden och rita en så lång kedja med så många energiomvandlingar som möjligt.

Granska

Planering av undersökning – värmeledning i metall

Några elever har fått i uppdrag att undersöka hur snabbt värme sprids i olika metaller. De har skrivit följande planering för ett experiment.

Uppgift

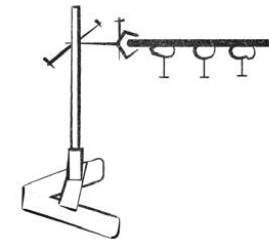
Vi ska undersöka hur snabbt värme sprids i olika metaller.

Materiel

Metallstav, tidtagarur på mobilen, smör, småspik, gasolbrännare, stativ, muff och provrörshållare. Vi behöver kanske även isbitar för att kunna hålla smöret kallt innan vi smetar fast det på spiken.

Utförande

Först sätter vi fast provrörshållaren en bit upp på stativet. Sedan klämmer vi fast metallstaven i provrörshållaren så att staven står rakt ut. Därefter tar vi lite smör på spikarnas huvuden och sätter fast dem under metallstaven. Sen startar vi tiden och värmer staven. När värmen kommer till första spiken smälter smöret och spiken faller ner. På det här sättet kan vi se hur värmen sprids i staven utan att behöva mäta temperaturen på olika ställen. När den sista spiken trillar ner stoppar vi tiden och ser hur snabbt det gick.



Granska och resonera

1. Gå igenom planeringen av undersökningen noggrant. Är det tydligt vad eleverna ska undersöka?
2. Är det tydligt hur de ska genomföra undersökningen? Motivera ditt svar.
3. Vilka fördelar och nackdelar ser du vad gäller valet av metod?
4. Ge förslag på hur undersökningen skulle kunna förbättras.

- Uppslag – varierande uppgifter
- i slutet av varje kapitel
- olika typer av uppgifter
- uppmuntrar till diskussion

Planera en undersökning

Ändras pH-värdet?

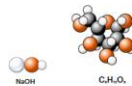
Om man lägger lite socker på en citron smakar den inte lika surt. Ändras pH-värdet om man tillsätter socker till en svag syra?

- Planera, genomför och redovisa ditt försök.



Har natriumhydroxid och socker gemensamma egenskaper?

Här ser du formelerna på natriumhydroxid och glukos. Som du ser innehåller båda ämnena OH-grupper.



- A. Planera ett försök där du undersöker om OH-grupperna ger natriumhydroxid och socker liknande egenskaper.
B. Vilket resultat förväntar du dig?

Vad ska bort?

Jämför dina kunskaper i kemi för att motivera ditt val.



Sockerlösning

Likör

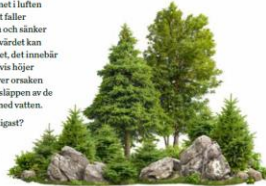
Flytande diskmedel

Saltvatten

Ta ställning och motivera

En del av de föroreningar som vi släpper ut i atmosfären reagerar med vattnet i luften och bildar syror. Det sura regnet faller sedan ned i sjöar och på marken och sänker pH-värdet där. För att höja pH-värdet kan man kalka det försurade området, det innebär att man neutraliserar och på så vis höjer pH-värdet. Man kan också se över orsaken till föroreningen och minska utsläppen av de föroreningar som bildar syror med vatten.

1. Vilken av åtgärderna är viktigast? Motivera ditt svar.
2. Vilka blir konsekvenserna av att välja den metoden?



Vad tror du?

Hur kan man beskriva en jon?



Beskriv och förklara

1. Du tar en kompis i handen och får en elektrisk stöt. Använd dina kunskaper i fysik och ge en förklaring till vad som kan vara orsaken till stöten.
2. I ett kopplingschema ritas man ut strömriktningen från pluspol till minuspol. Förklara varför man skulle kunna säga att det är felaktigt.
3. Vad visar symbolerna?
A.
B.
C.
D.
4. En fjärrkontroll till din tv har fyra stycken 1,5 V-batterier som sammanlagt ger en spänning på 3 V. Rita ett kopplingschema som visar hur de är kopplade.
5. a) Rita ett kopplingschema till den kopplade kretsen nedan.
b) Hur stark är strömmen precis före lampan innan du slår på strömbytesaren?
c) Är strömmen starkast före eller efter lampan när du slår på strömbytesaren?

6. Familjen Svensson ska byta ut sin bensinbil mot en elbil. Använd dina kunskaper i fysik för att i flera led förklara vilken påverkan det kan få för miljön.
7. Beskriv hur elektromagnetism kan användas för att till exempel lyfta metallskrot.
8. Förklara hur magnetism kan skapa ström.
9. Vilka påståenden är korrekta?
A. I en mobiladdare sitter en transformator.
B. Jordklotets magnetiska sydpol ligger vid Sydpolen.
C. 0,09 A = 900 mA
D. Två parallellkopplade 1,5 V-batterier ger spänningen 1,5 V.
10. En battericell i en elbil har spänningen 3,6 V.
a) Vilken spänning får man om man seriekopplar 200 battericeller i en grupp?
b) Om man parallellkopplar 30 grupper kommer spänningen i elbilen att hålla 30 gånger så lång tid. Vad blir det totala antalet battericeller i elbilen då?
11. Du kokar tevattnet i en vattenkokare med effekten 2 300 W. Priset per kilowatt är 2 kr.
a) Hur stark är strömmen genom vattenkokaren?
b) Hur stor resistans har vattenkokaren?
c) Hur mycket kostar det att koka upp vattnet om det tar 6 min?



12. Para ihop bokstäverna med rätt siffror.
A. Spänning mäts i 1. W
B. Ström mäts i 2. Ω
C. Resistans mäts i 3. A
D. Effekt mäts i 4. V
E. Elektrisk energi mäts i 5. J



13. Du dammsuger och i samma eluttag sitter en kaffebruggare inkopplad. När din kompis slår på kaffebruggaren går säkringen. Varför?
14. Tänk dig att du köpt en ljusslinga med tio lampor. När en lampa i slingan går sönder slocknar inte de andra sex lamporna.
a) Vad beror det på?
b) Du ska köpa en ny lampa. Vilken spänning ska lampan vara märkt med?



Ta ställning och motivera

Vi använder mer och mer elektrisk energi. Ska vi minska vår användning av elektrisk energi eller ska vi öka produktionen av elektrisk energi? Ta ställning för ett av alternativen och argumentera i två led kring för- och nackdelar. Använd naturvetenskapliga begrepp i din argumentation.



Produkter i serien

Elevböcker



Lärarstöd+

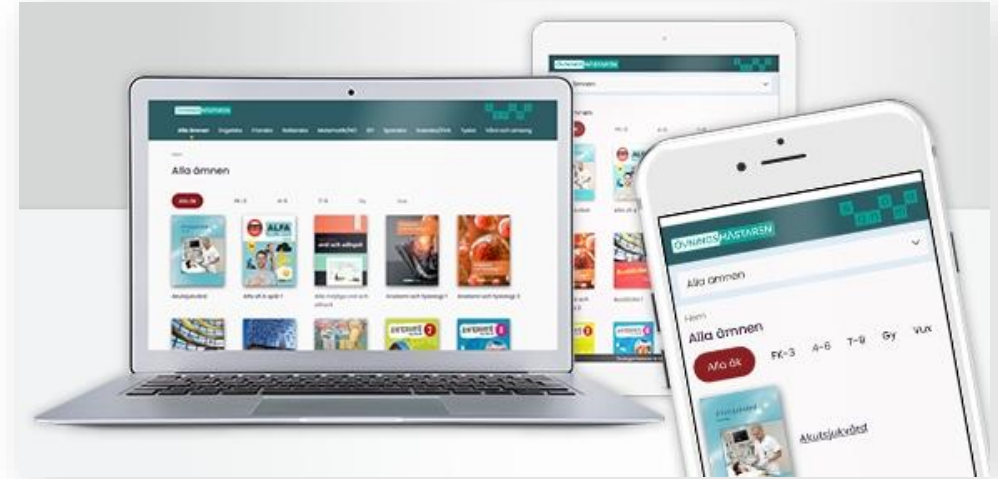


Lärarmaterial (pdf)



Övningsmästaren

- Ingen inloggning
- Ingår som digitalt komplement för eleven
- Responsiv – fungerar på mobiler, surfplattor och datorer
- Digitala övningar med begreppsträning
 - Lucktext
 - Quiz
 - Simuleringar
- Ljudfiler



www.ovningsmastaren.se

Lärarstöd+ - en helt ny digital produkt för lärare

Lärarstöd+ är en digital produkt för lärare som innehåller verktyg för att göra undervisningen i klassrummet inspirerande, smidig och pedagogisk.



Här hittar du:

- Allt innehåll från elevboken
- Introduktion och mål till varje avsnitt
- Facit till alla uppgifter
- Demonstrationer, aktiviteter och övningar
- Laborationer
- Start - och slutuppgifter
- Filmer och simuleringar
- Länkar till fördjupade artiklar

Naturkunskap



Författare:
Iann Lundegård
Karolina Broman
Thomas Krigsman

3

**Aktuella frågeställningar
som väcker nyfikenhet och
berör.**

Ger förutsättningar att delta i diskussioner och ta ställning till vår tids avgörande miljö- och samhällsfrågor.

4

► Hur kan vi minska droganvändningen?

► Hur ska vi handskas med virus och pandemier?

► Plast – problem eller möjlighet?

► Hur hanterar vi utmaningen med antibiotikaresistens?

► Hur får vi vattnet att räckas

► Vem ska rädda regnskogen?

► Östersjön

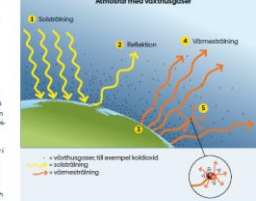
Nya illustrationer som ökar förståelsen.

► **Orsakerna – vad beror det på?**

Växthuseffekten

[illegible]

Manuscript received 12/1/00; accepted 12/1/00.



Steffens visar temperaturlinjen på jorden och i Sverige sedan förändrings tid på 1850-talet. I närlagen om Nordpolen går uppvärmningen snabbare, eftersom isarna smälter och därför inte reflekterar lika mycket solstrålning. Enligt de siffror som uppgifterna i globala förändringar bör vi helst hålla oss under +2° ökning.

ORSAKERNA - VAD BEROR DET PÅ? ● 6

Till varje kapitel finns "Ta reda på, diskutera och ta ställning" med uppgifter som lockar till diskussion och fördjupning. Faktafrågor finns längst bak i boken.



s o a
a n m

Biologi Campus



Författare:
Leena Arvanitis
Karim Hamza
Carl Johan Sundberg
Anders Pålsson

Tyd
lä

Genetik – ärfvlighetslära

Familjenamnerna är ofta
valda efter släkten.

KROMOSOM

DNA

KODEN FÖR

MODERNIS, EFFEKTIV

ARVSMASSAN – GENOMET

➤ **VARU KAN BARN LINJAS SINA FÖRÄLDRA, OCH VARTFÖR ÄR SYSSON INTE EXAKT LIKA? HUR SVERTS OGENSKAPER FRÅN EN GENERATION TILL ANÖT?** HUR MYCKET AV EN INDIVIDIS OGENSKAPER BEROR PÅ ARVET, OCH HUR MYCKET BEROR PÅ MILJÖ?

ALLA KROMOSOMER OCH EN innehåller biologisk information i form av DNA. Cellens DNA är uppdelat i en eller flera kromosomer, som tillsammans innehåller alla de grundläggande instruktioner som en organism behöver för att kunna leva. Ogenkaperna har olika antal kromosomer. Till exempel har människa 46, orangutang 48, vete 14 och brombärris 2 kromosomer. Vid en celdelning kopieras den biologiska informationen i kromosomerna från modercellen till dottercellerna. Tamma sak står när kromosomerna bildas. Det är därför barn liknar sina föräldrar och det är också därför som individerna inom en art har liknande egenkaperna.

Alla celler har likvärdig innehåller samma genetiska information. Den genetiska informationen i en cell kallas individens genom. En, den genetiska, res, ofta komplex och alla andra människor på jorden har nästan identiskt genom. Endast en tusendel av genomet skiljer sig mellan olika individer. Men den lilla skillnaden gör att vi vore alla är lite olika.

➤ **Varför är en förklaring av släktens historia och släktens historia viktig för oss? Varför är det viktigt att veta om sin egen historia?**

➤ **Varför är det viktigt att veta om sin egen historia? Varför är det viktigt att veta om sin egen historia?**

➤ **Varför är det viktigt att veta om sin egen historia? Varför är det viktigt att veta om sin egen historia?**

ARBÖT KAPITEL 1: GENETIK

Tydlighet och läsbarhet

Modern form och inspirerande bilder

Utmanar och väcker nyfikenhet

Förklarar och ger bakgrund

Frågor som stödjer och utmanar

Fördjupande texter





**Karolinska
Institutet**

Människan i extrema miljöer

(“Omgivningsfysiologi”)

Carl Johan Sundberg

Professor, Leg läkare

Karolinska Institutet

F.d. ledamot European Space Agency Human Space Flight Committee



- Gravitation
- Tryck
- Temperatur

Flygmedicin

- Kabintrycket i trafikflygplan motsvarar normalt 1800-2500 m höjd.
- Lung- och hjärtsjuka kan få problem med det lägre syretrycket.
- Problem på grund av stillasittande för passagerare.
- Piloter testas regelbundet av flygläkare, noggranna hälsokontroller.

Militär flygmedicin



- Höga g-krafter upp till 9 ggr jordens normala dragningskraft
- Låga syretryck på hög höjd
- Piloterna tränas och testas i en humancentrifug för att tåla höga g-krafter



Tyngdlöshet

Parabolflygning 20-25 s
med 0 G Johnson Space
Center, Houston

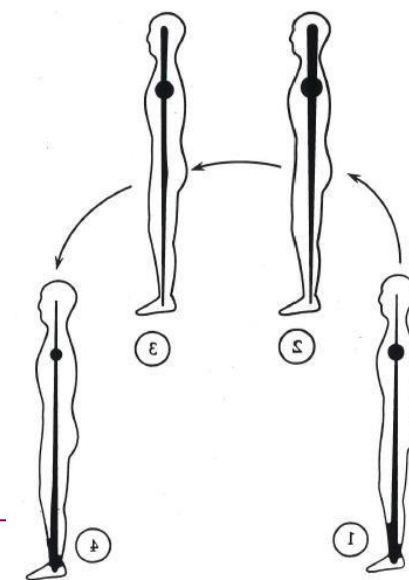
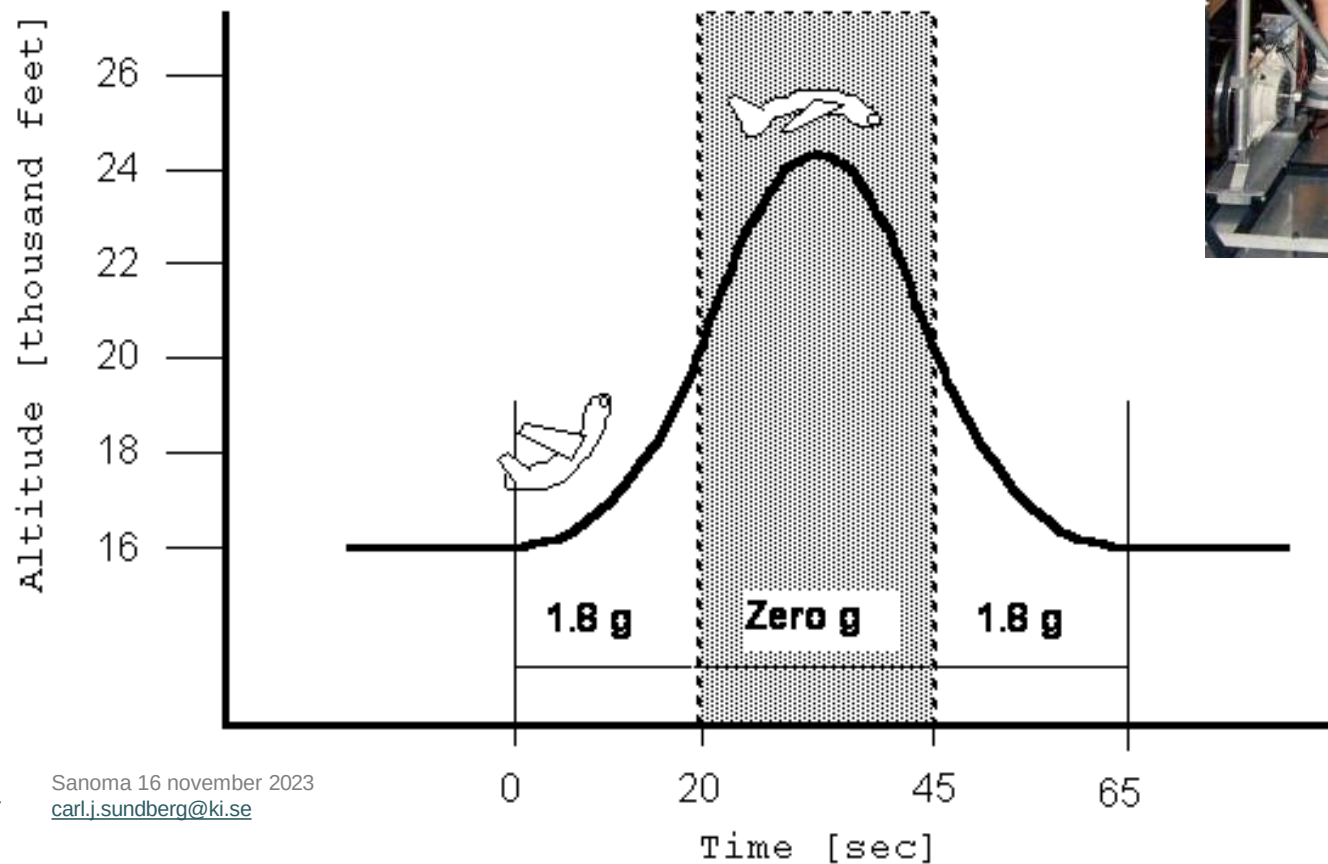


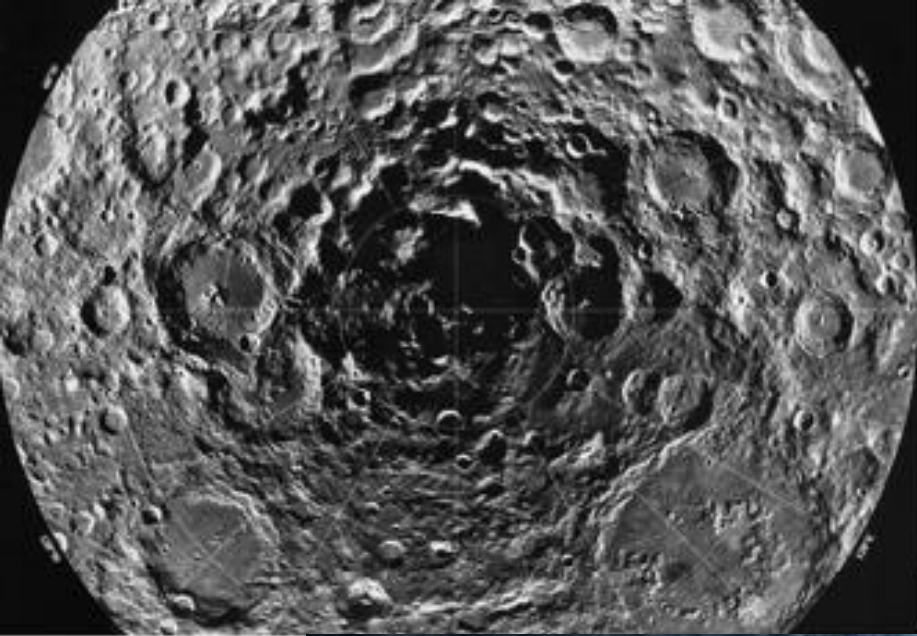
Figure 14-1. Diagrammatic representation of

1990 Människan i Rymden



Sanoma 16 november 2023
carl.j.sundberg@ki.se





"THE RIGHT STUFF" - myten som lever kvar

FÖRR: - Piloter med flygvana och god fysik

NU:

- Piloter
- Vetenskapsmän inom fysik, astronomi, geovetenskap, biologi

TYNGDKRAFT

- 1 g på jorden
- 0,17 g på månen
- 0.39 g på Mars
- 0.0003 g på Mars' måne Deimos
(=> man "väger" 20 gram)



**Karolinska
Institutet**

TYNGDLÖSHET

- på jorden korta sekunder
- Parabol-flygningar

"Simulerad" tyngdlöshet

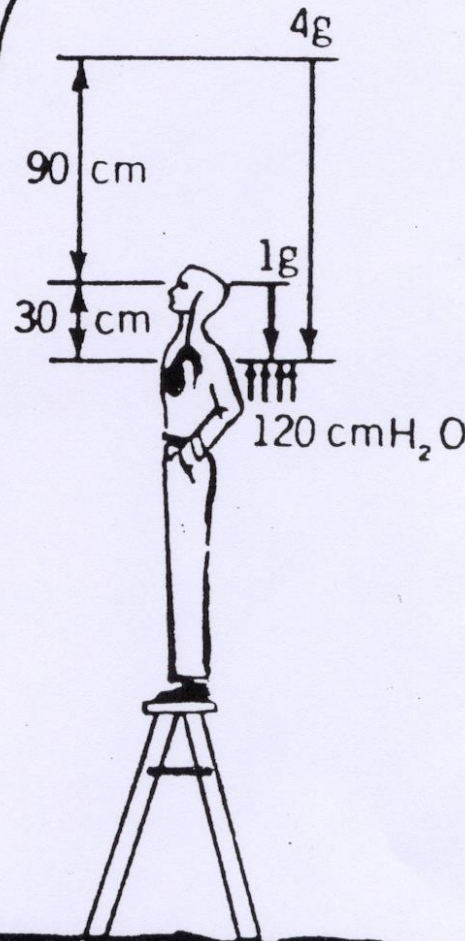
- Sängläge
- Immobilisering
- Nedsänkning i vatten

UPPSKJUTNINGEN

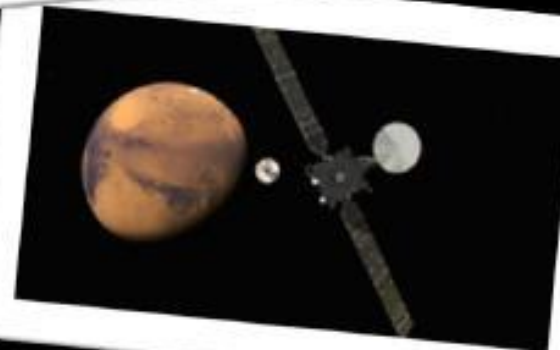
0 mmHg



600 mmHg



- Enorma tryckgradienter
- Stort hjärta med högt arbetstryck
- Strama benhinnor
- Dricka: "för korta" ben för att inte hjärnan ska sprängas av trycket



I TYNGDLÖST TILLSTÅND

Direkt: 1. Vätska och blod förskjuts
till kroppens övre delar

Timmar: 2. Ökad urinering

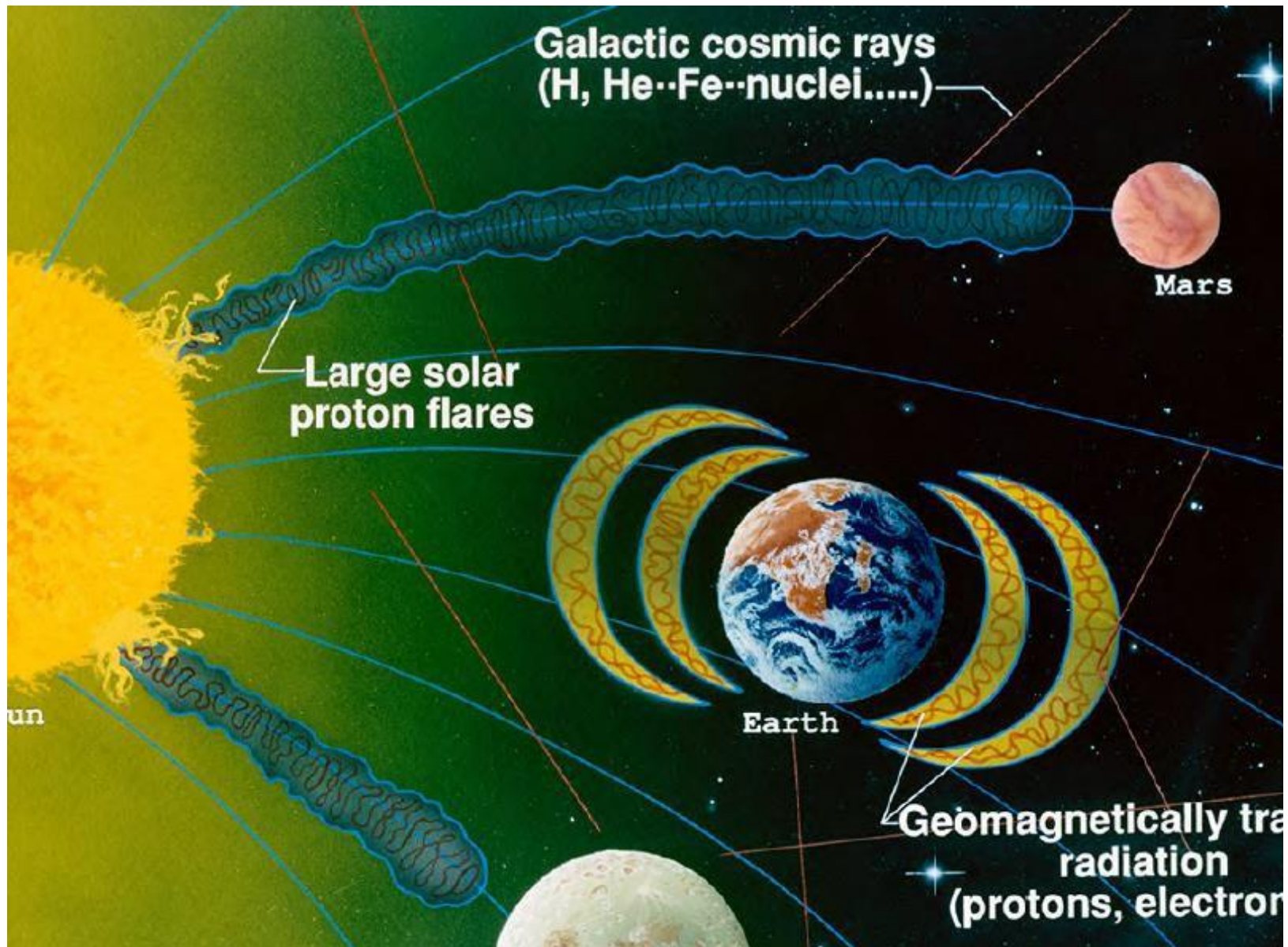
Timmar-dagar: 3. Minskad plasmavolym
4. Illamående

Dagar-veckor: 5. Minskad mängd röda
blodkroppar efter hand
6. Hjärtvolymen minskar

Veckor-månader: 7. Muskelförtvining

Månader-år: 8. Skelettet urkalkas och
minskar i massa

**Kontinuerligt
samt ibland
kraftigt:** 9. Strålningseffekter



Vid återkomst: Blodtrycksfall

Muskelförsvagning

(Frakturer?)

PROBLEM OCH MOTVERKANDE ÅTGÄRDER:

Generellt:

"konstgjord tyngdkraft" med roterande del av rymdfarkost

Specifikt:

Urvätskning och blodvolymssminskning

"Sugbyxor"

Träning

Vatten- och saltintag

Skeletturkalkning

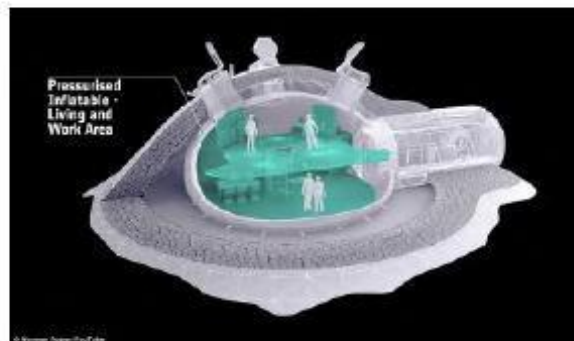
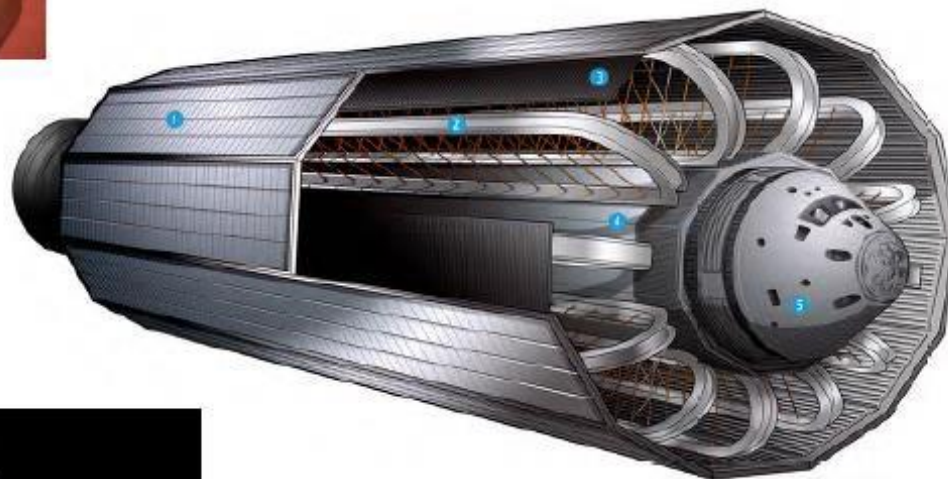
Träning

Läkemedel

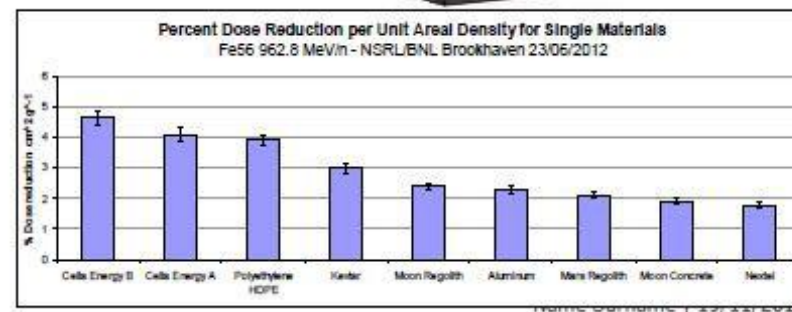
Strålning

Särskilda skyddsrum

Radiation protection options



ESA UNCLASSIFIED - For Official Use



Illamående

Klara orienteringslinjer i rummet, dvs "upp" och "ned"

Röra bål och huvud likartat och försiktigt

Läkemedel

Muskelförtvinning

Styrketräning



TEKNIK

Vatten

Slutna ekosystem

Rymddräkt för "rymdpromenader"

- Väger 75 kg
- Inre trycket ca $\frac{2}{3}$ atmosfär => "Michelingubbe".
Krävs därför särskilt konstruerade leder
- Risk för dykarsjuka (tryckfallssjuka)
- Temperaturreglering
- Kommunikation
- Syreförsörjning
- Skydd för solljuset

LIVET OMBORD

Att äta och dricka

Att arbeta

Att hitta saker

Hygien

Att sova

Det begränsade "reviret"

Dykning: andning och tryck





Venöst tryck 0 mmHg
Arteriellt tryck 80/40

Venöst tryck 0
Arteriellt tryck 120/80

Stående på land

- Gravitationen ökar genom hydrostatisk tryck blodtrycket i kroppens nedre (dekliva) del. Blod ansamlas.

Venöst tryck 100
Arteriellt tryck 220/180



Immersion (nedsänkning i vatten)

- Omgivande vatten kommer motsvara den hydrostatiska tryckgradienten i kroppen.
- Blodet fördelas jämnare, med mera volym i lunga och hjärta.
- Hjärtats volym ökar
- Diafragman trycks upp, FRC minskar.
- Ökat centralvenöst tryck
- Ökad hjärtminutvolym (cardiac output)
- "För mycket volym" ger ANP och njuren kissar ut
- Immersion har ungefär samma effekter som att ligga ner.

Tryck

- **Definition:** kraft per yta
- **SI-enhet:** 1 Pascal (Pa) = 1 N / m²
- Vanliga enheter: 1 atm = 760 mm Hg = 101 kPa
- 10 m vatten väger $\approx$ som hela atmosfärens luft
- 10 msw ger 2 atm = 1500 mm Hg = 200 kPa
- På Mount Everest, 8848 m, är trycket ca 1/3 atm
I rymden är det ca 0 atm, vakuum

Boyles lag

$P \times V_T = \text{konstant}$ (vid konstant temperatur)

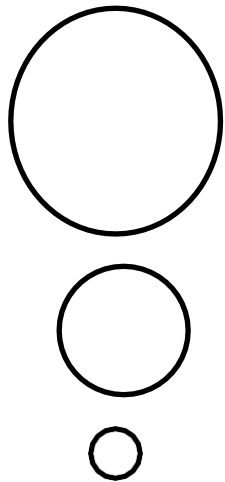
$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

Exempel:

Lungvolym 8 liter vid 1 atm ger $P \times V = 8$ på 10 m:

$2 \times V = 8$ ger att volymen blir 4 liter

Andas in 8 liter på 10 m ger lungvolym 16 liter vid ytan



TRYCKUTJÄMNINGSPROBLEM (1)

Squeeze (Barotrauma of descent)

- lägre tryck i kroppshåliget än omgivande tryck

Exempel: mellanörat, bihålor, tänder, lungor

Resulterar i: smärta, vätskeutträde, blödning,
rupturer (t ex trumhinnerupturer)

TRYCKUTJÄMNINGSPROBLEM (2)

Barotrauma of ascent (övertryck)

- högre tryck i kroppshåliget än omgivande tryck

Exempel: lungor

Resulterar i: Pneumothorax, Arteriell gasembolisering

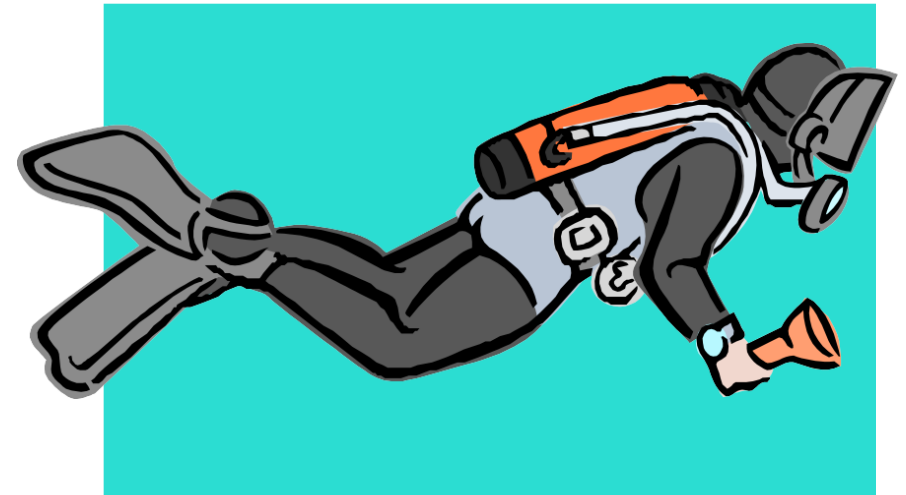
Dykreflex

- Kallt vatten i ansiktet stimulerar receptorer som via n.trigeminus ger vasokonstriktion och bradykardi
- Kräver samtidig apnea
- Finns hos människa, men är mest utvecklad hos dykande däggdjur



SCUBA diving

Self Contained Underwater
Breathing Apparatus



- Turism, militär, oljeborrning, brobyggen och tunnelbanebyggen
- Ca 50 000 sportdykare i Sverige, ca ½ miljon dyk per år
- Ca 40 behandlingar per år i kammare
- Stor dykturism utomlands
- Internationellt ca 1-2 fall av behandling för Dykarsjuka per 10 000 turistdyk

Hur djupt kan man dyka?

ca 10 m - oxygentoxicitet

50-100 m - nitrogen narkos

ca 200 m - HPNS (high pressure neurological syndrome)

arbetsdyk med HeOx: 400-500 m

kammardyk med trimix (He/N₂/O₂): 689 m

kammardyk med hydroheliox (H₂/He/O₂): 701 m

Risk för dekompressionssjuka ”dykarsjuka” styrs med dyktid på olika djup, inte maxdjupet

NITROGEN (KVÄVE)

- Inertgas, dvs. gasen reagerar inte kemiskt med kroppsvävnaderna
- Löser sig fysikaliskt
- Effekter:
 - nitrogen-narkos (djupberusning)
 - dekompressionssjuka (dykarsjuka, tryckfallssjuka bends)

NITROGENNARKOS / DJUPBERUSNING

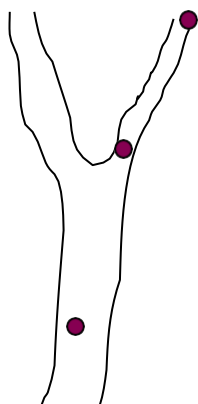
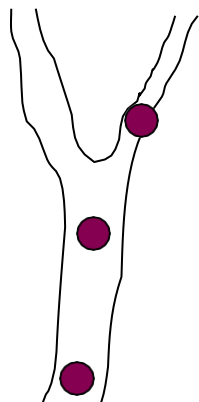
- märkbart vid 20 m, $PN_2 = 240$ kPa
- betydelsefull vid 30 m, 320 kPa
- liknar alkoholberusning
- vid PN_2 30 atm - anestetisk koncentration

Inertgas narkos = $S_a(\text{fett}) * P_a$

Inertgas narkos (liksom anestesi) förmodligen orsakad av direkt bindning till jonkanalproteiner (svullnad/expansion av cellmembran stör funktion)

SCUBA dykning med luft bör inte ske djupare än 40m.

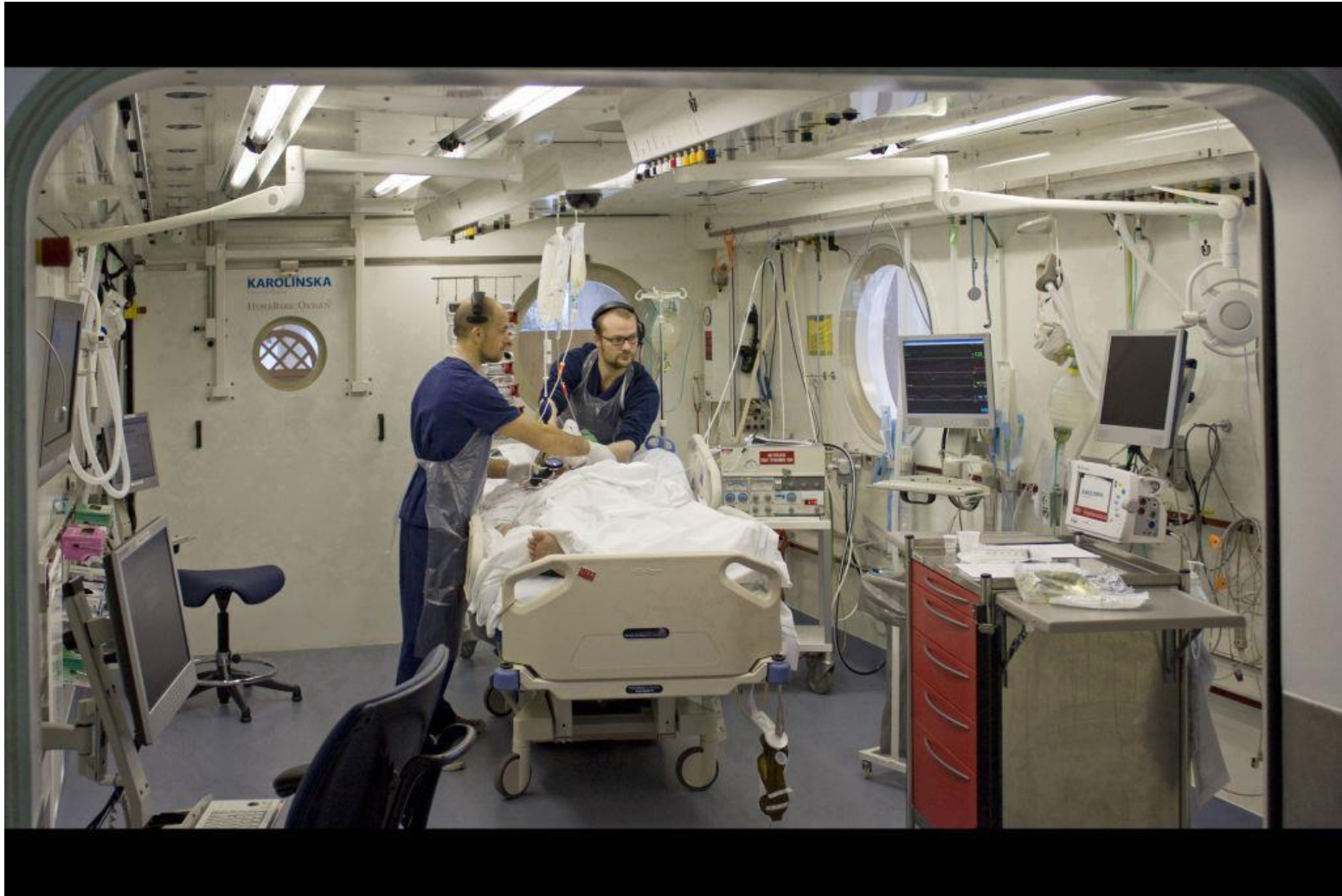
Dykarsjuka, Dekompressionssjuka



- Luftens kvävgas löser sig i blodet. Under högt tryck (kompression) löser sig mera. När trycket minskar (dekompression) bildas kvävebubblor (ungefär som när man öppnar en coca-cola, kolsyran är löst i drycken under högt tryck).
- Har man dykt för djupt eller för länge bildas mer bubblor än vad kroppen klarar av – man får stopp på blodflödet till olika delar av kroppen med olika symptom, tex. kan en bubbla i hjärnan ge förlamningar eller bubblor i leder ge smärta.
- Behandlas med tryckkammare genom att trycket ökas och "bubblan" trycks ihop och kan passera ut via vensystemet till lungan där gasen går ut



<http://fof.se/tidning/2011/3//hogtryck-raddar-liv>



<http://fof.se/tidning/2011/3/hogtryck-raddar-liv>

HÖG HÖJD



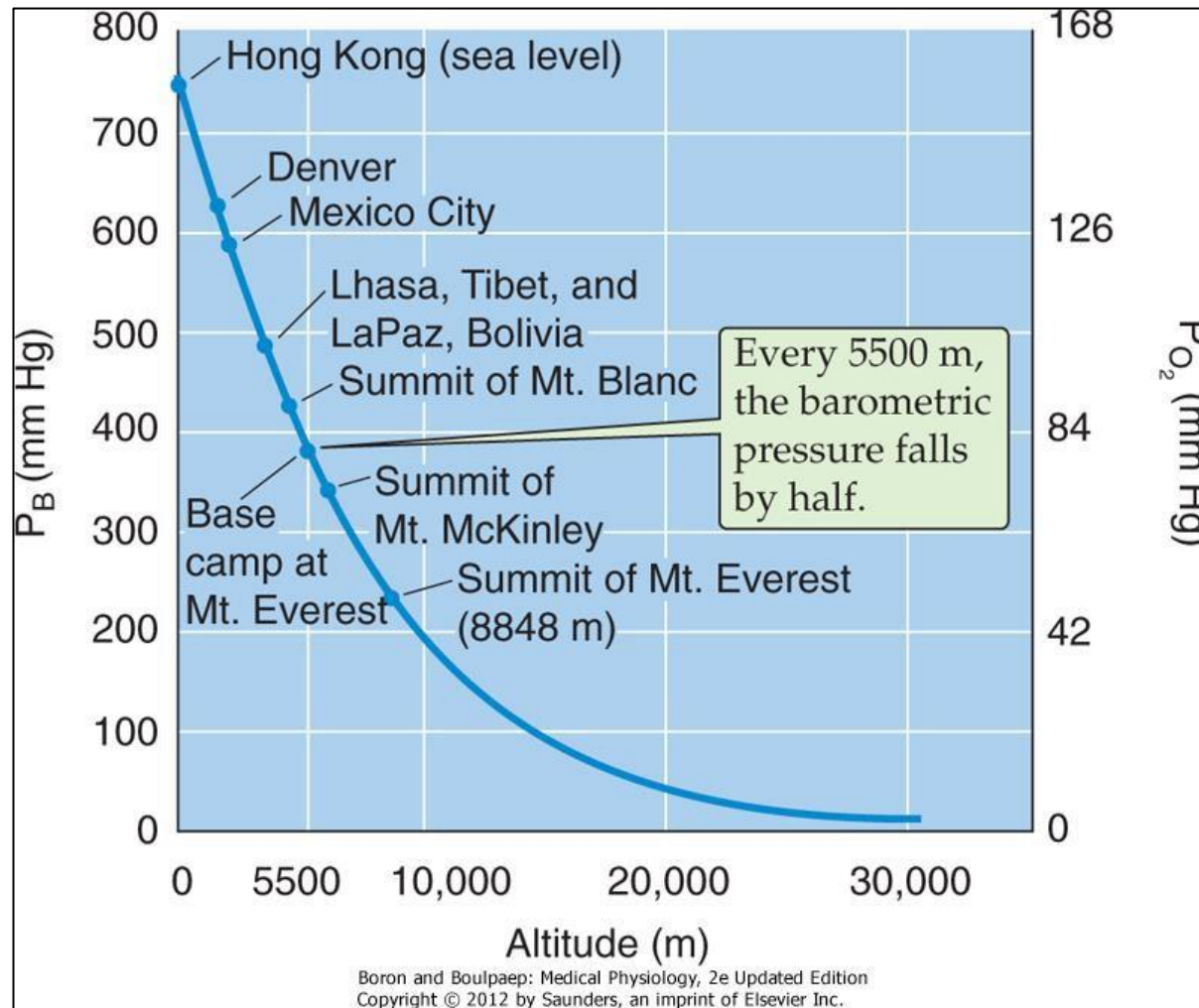
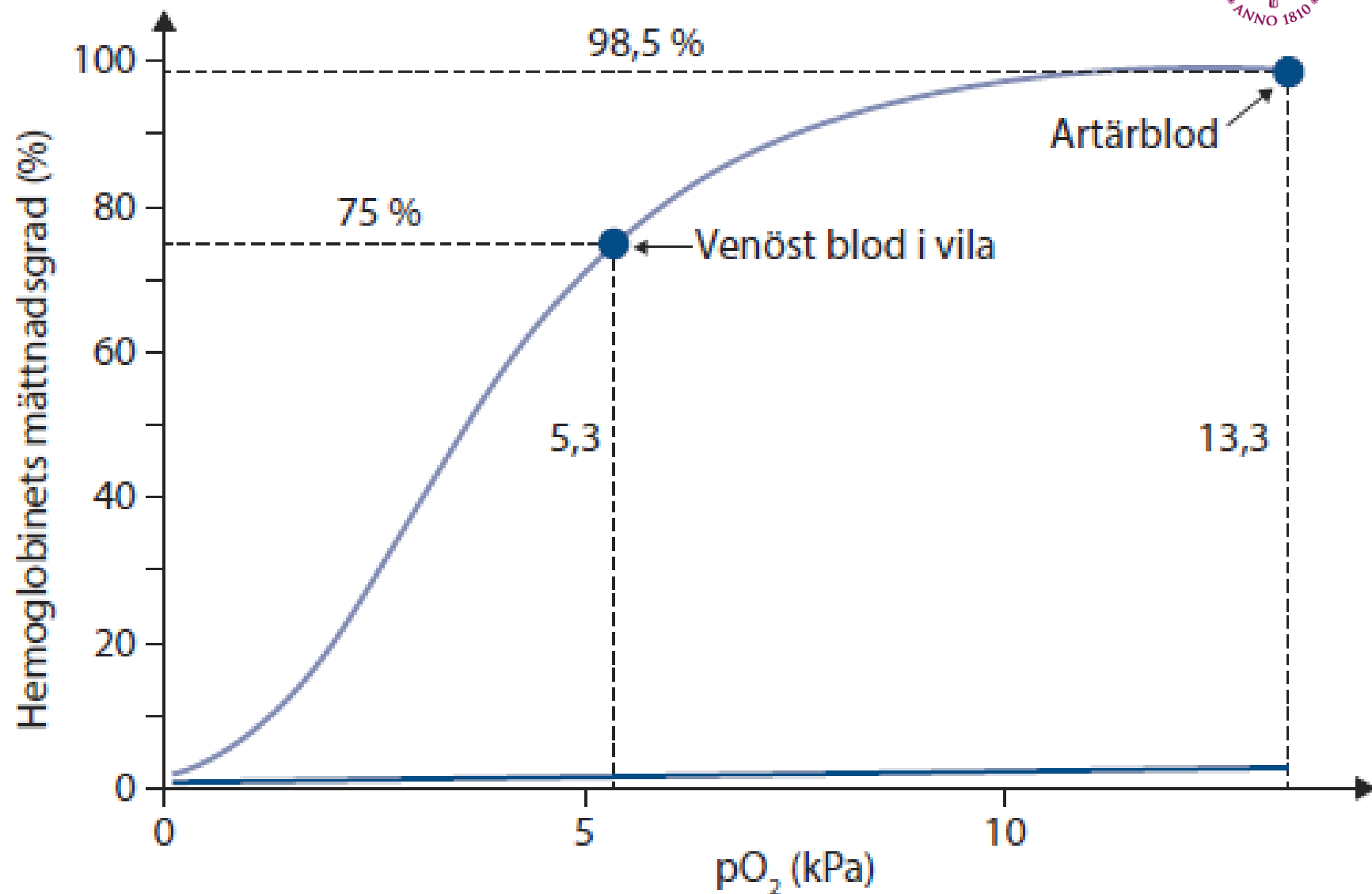


Figure 61-6 Altitude dependence of PB and PO₂ in dry air.



- O_2 bundet till hemoglobin
- O_2 löst i plasma

Bergsklättring eller skidåkning

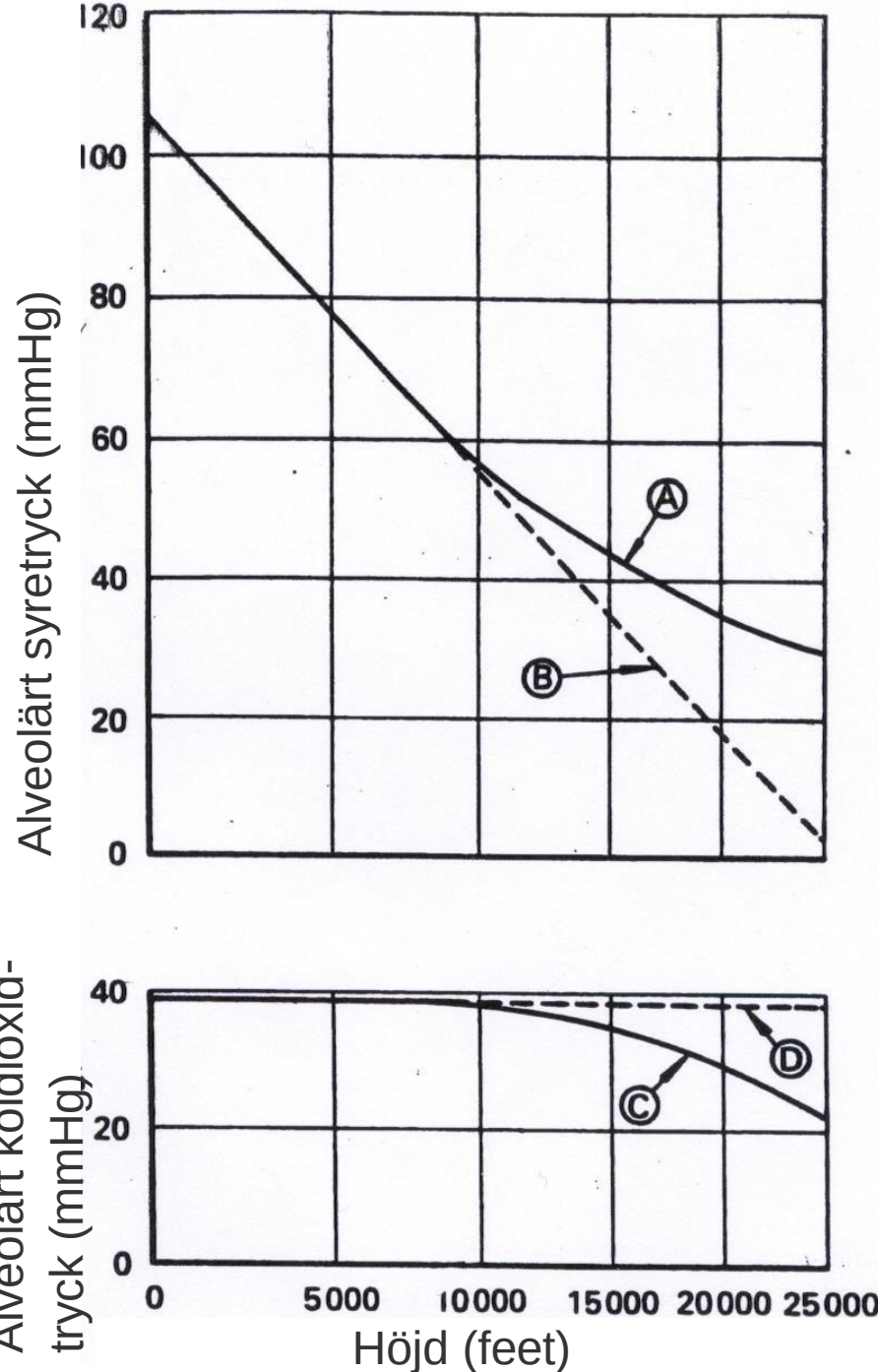


- På hög höjd blir luften tunnare och det gör att syretrycket minskar.
- Besvär av höjden kännbara vid skidsemetrar på runt 3000 m höjd.
- Högsta permanenta bosättningarna i Anderna, på 5300 m höjd.

Effekter av lågt pO_2



- Avtrubbning
- Mental och fysisk trötthet
- Huvudvärk (ibland)
- Illamående (ibland)
- Sänkt mental kapacitet
 - sämre minne
 - sämre omdöme
 - sämre motorik



- När höjden ökar minskar PO₂ (B)
- PO₂ i lungans alveoler minskar inte lika mycket som PO₂ i omgivningen pga. hyperventilation (A)
- Då PCO₂ minskar i lungan (C) finns mera plats för O₂ molekyler

Acklimatisering till lågt pO_2



- Stor ökning av ventilationen (hyperventilering)
- Ökning av antalet röda blodkroppar (och Hb) och ökad blodvolym
- Ökad utsöndring av HCO_3^- via njurarna
- Ökad kapillärtäthet
- Cellulär acklimatisering
- Diamox® = acetazolamid, 24 h före uppstigning

Akut bergsjuka



- Snabb stigning till hög höjd
- Symptom inom några timmar - 2 dagar

2 typiska händelseförlopp:

- Akut hjärnödem, HACE
- Akut lungödem, HAPE
- Symtomlindring inom några timmar vid syrgasbehandling eller ökning av trycket med tryckkammare

High altitude cerebral edema, HACE

Symtom från akut bergssjuka plus neurologiska symtom

- Ataxi, hallucinationer, koma
- Ökat cerebralt blodflöde. Ökat kapillärtryck.
- Ökad kärlpermeabilitet i hjärnan leder till vätskeutträde.

Behandling: Gå ned!

Temperaturreglering

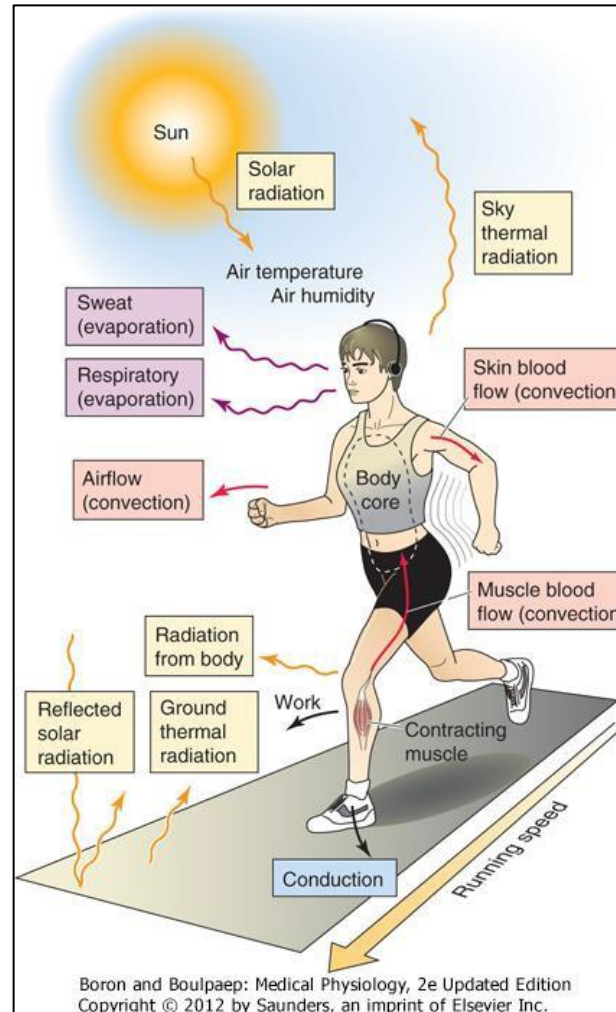
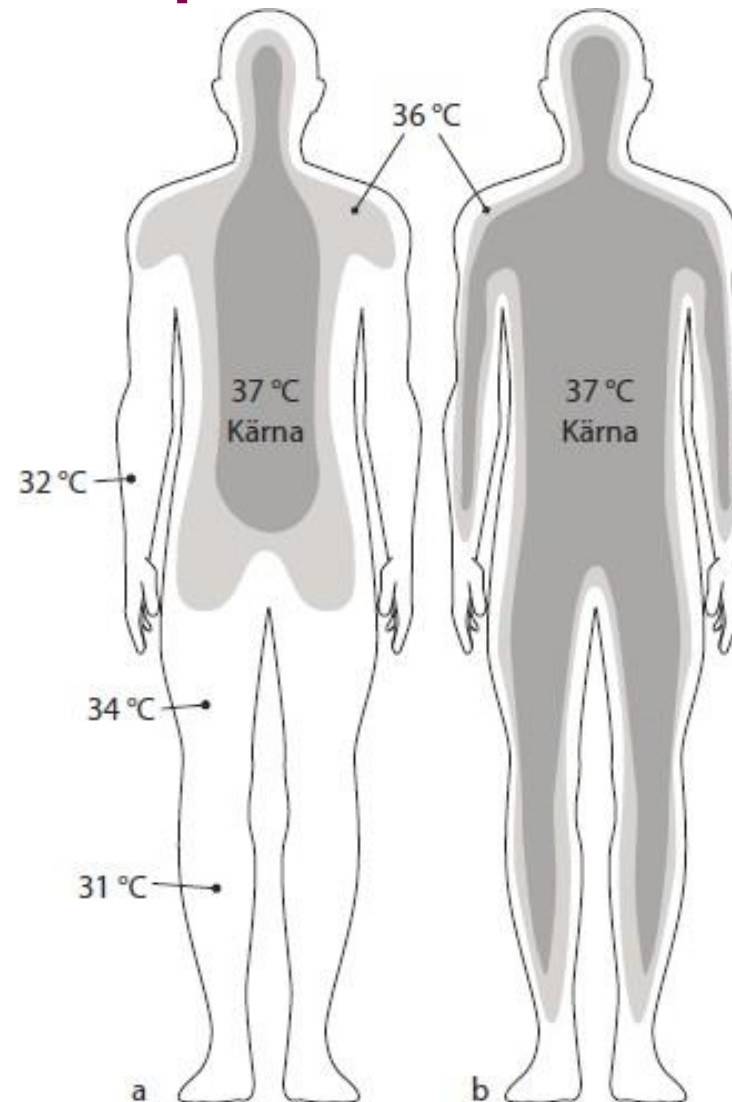


Figure 59-2 Model of energy transfer from the body to the environment.

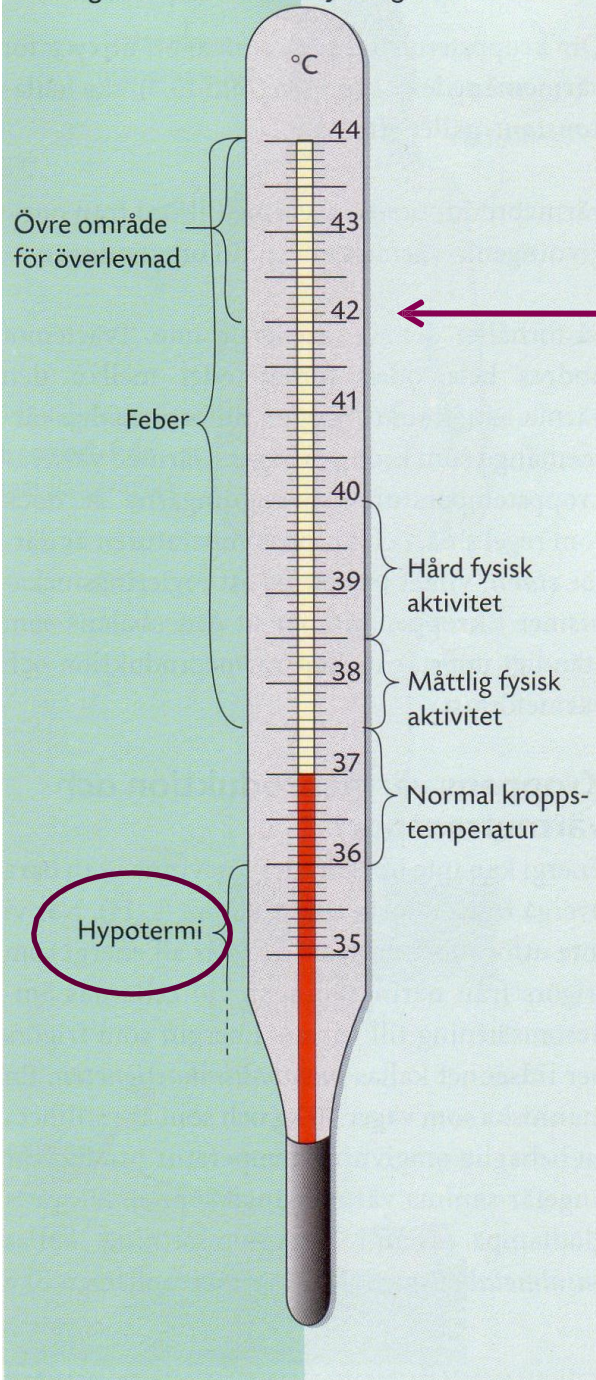
Fysiologisk kroppstemperatur

- Kärntemperaturen måste vara mellan 36,1 och 37,8 °C.
- I genomsnitt 37 °C, varierar med 0.5-1 °C över dygnet.
- Högre temperatur efter ägglossning.



Kall omgivning Varm omgivning

Patologiska förhållanden Fysiologiska förhållanden



Temperaturmätning: rektum, mun, övrigt

Vissa proteiner förstörs

Tabell 10.1 Symtom och fynd vid sänkt kroppstemperatur. Efter Örnham, 2011.

Rektaltemperatur (°C)	Symtom och fynd
37	Välbefinnande Köldkänsla Vasokonstriktion i huden Ökad muskeltension och syreförbrukning
36	Sporadisk frosskakning Perioder av okontrollerbar frossa
35,5	Syreförbrukning 2–5 gånger högre än basalförbrukningen på grund av huttring.
35	Mental förvirring Minskad vilja att överleva.
34	Minnesförlust Svårigheter att artikulera Försämring av sensor-motorfunktion.
33	Hallucinationer Medvetandesänkning. 50 % dödlighet.
32	Rytmrubbningar i hjärtat.
31	Kraftigt störd motorfunktion Svårigheter att känna igen bekanta.
30	Ingen reaktion på smärta Muskelstelhet som inte får misstolkas som likstelhet.
29	Medvetlöshet.
27	Ventrikelflimmer, dödsrisk OBS, flera personer har överlevt okontrollerad hypotermi med lägre kroppstemperatur än denna.

Nedkylning sker vid t.ex.
transplantation, hjärtkirurgi och
hjärnskada.

Metabolismen sänks 10 % för varje
grads sänkning av temperaturen.

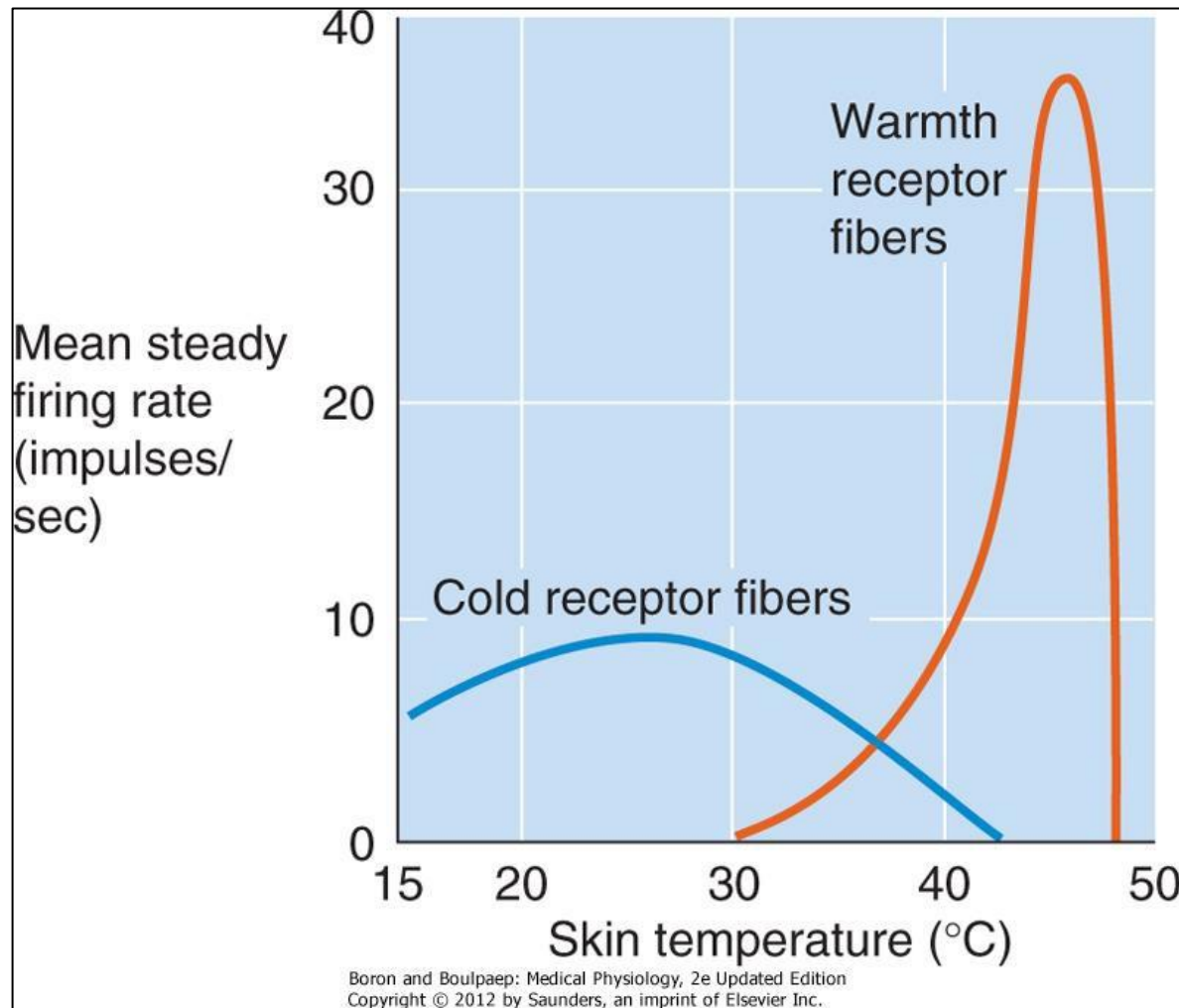


Figure 59-3 Response of warmth and cold receptors to temperature change.

Värmeproduktion

Huttring

- Aktivering av stora muskler som omger huvudet, överkroppen och de övre extremiteterna.
- Muskelgrupper med motsatt rörelse aktiveras, ingen kraftproduktion (frekvens 10-20 Hz), all energi övergår i värme.
- Skelettmuskulaturen ökar sin värmeproduktion 30-40 gånger.

Fysisk aktivitet

Energiförbrukning hos uthållighetsidrottare ca 1300 kcal/h, 75-80 % blir värme. Mer effektivt än huttring. Vid en jogg skulle temperaturen öka med 1 grad var 10:e minut utan värmeavgivning.

Feber

Temperaturcentrum i
hypothalamus

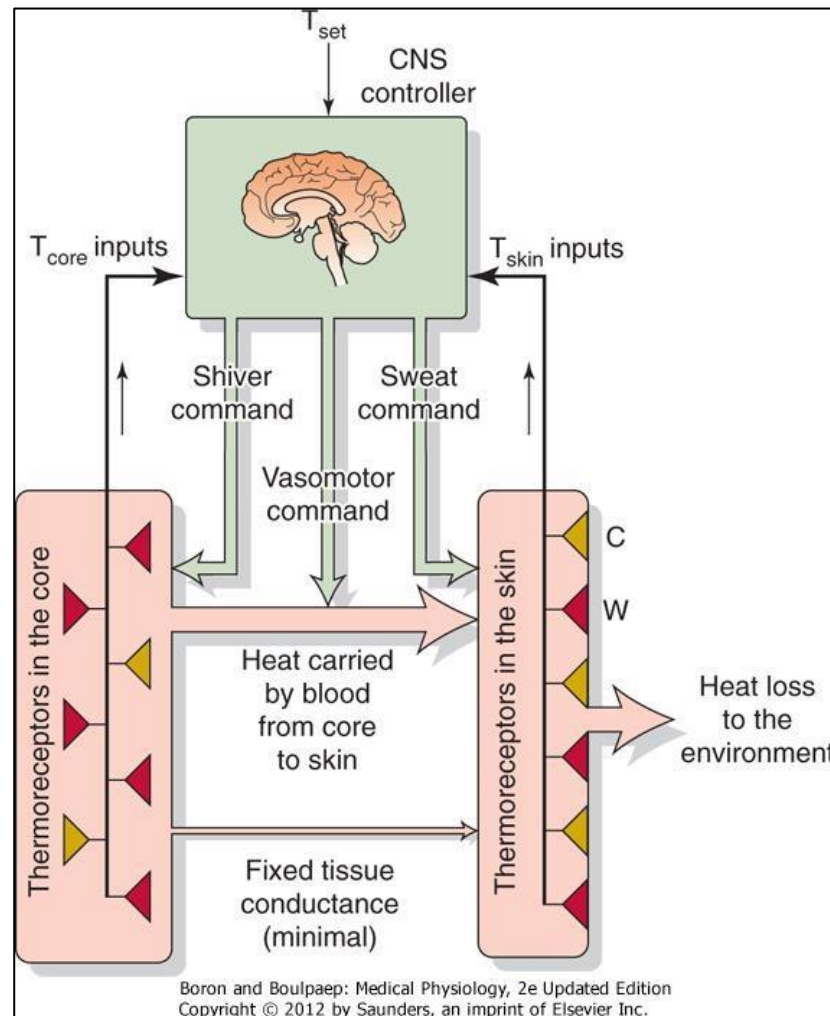


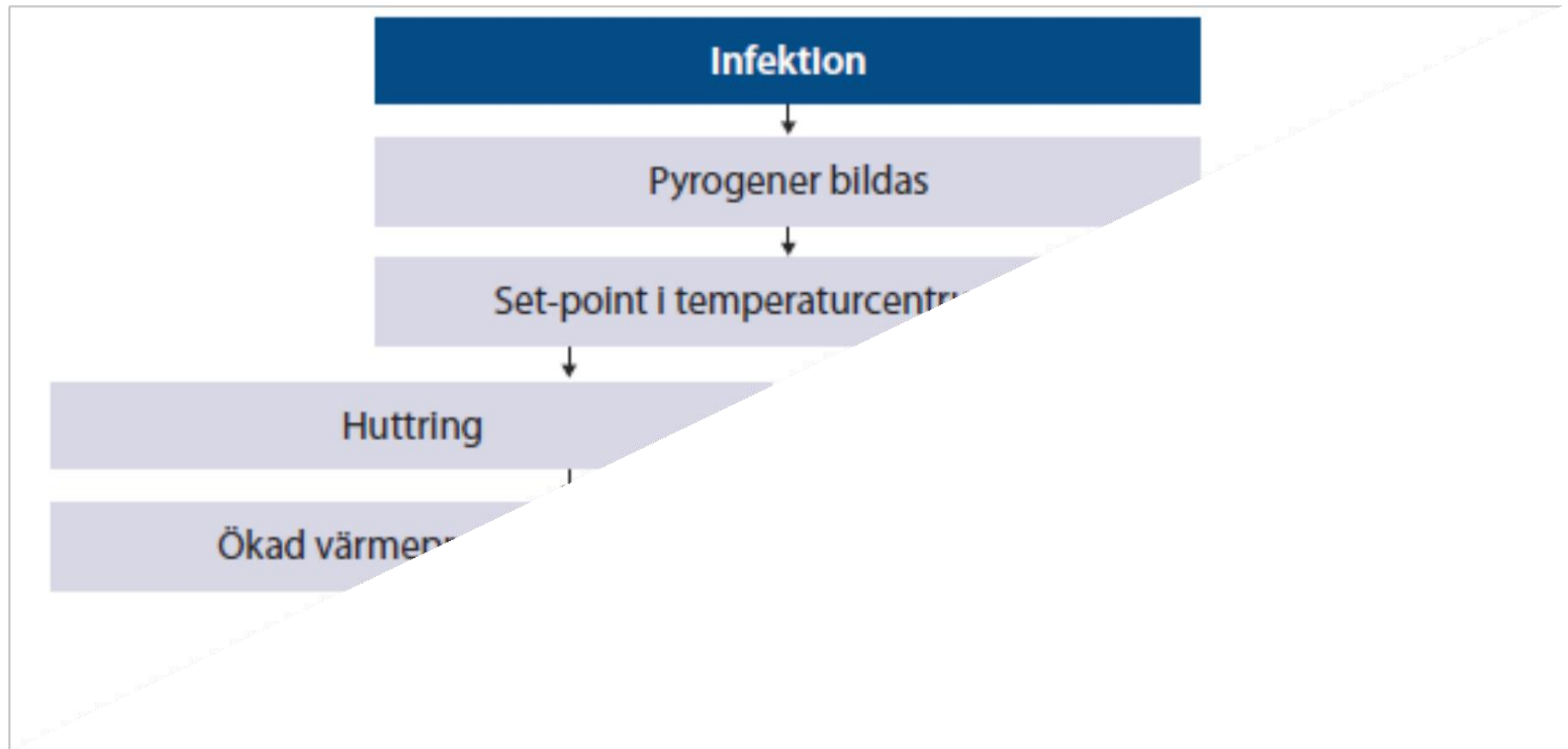
Figure 59-4 Model of negative feedback in temperature regulation.

Signaler från
hypothalamus till:

- Skelettmuskulatur
huttring
- Svettekörtlar
avdunstning av H_2O
- Blodkärl
vidgning el.
konstriktion

Termoreceptorer i
kroppens "kärna"

Termoreceptorer i
huden



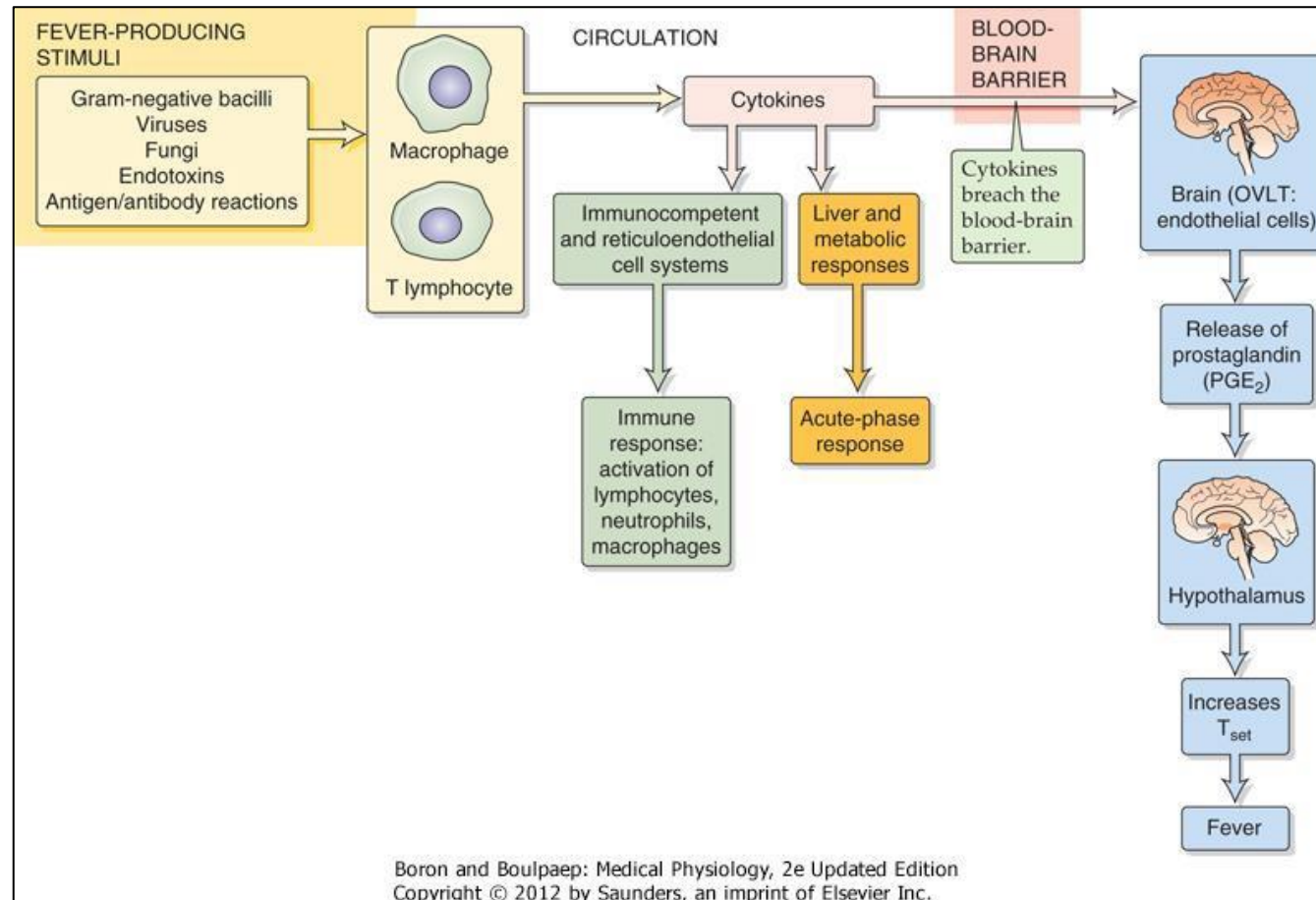


Figure 59-8 Host defense response.

Anpassning till värme

Svette

- Avdunstning ger kyla
- Om svetten rinner av eller torkas bort påverkas inte temperaturregleringen

Anpassning till värme

- Ej anpassad kan producera 0,7 l/h
- Efter anpassning 2-4 l/h
- Svettning startar snabbare
- Saltkoncentrationen i svett sjunker
- Ökad blodvolym
- Ökad reabsorption av salt i njurarna



s o
a n m
för dig som lär a

**Tack för er
uppmärksamhet!**

