

# Ordliste

## Aktiveringsenergi

Den energi, der skal tilføres en reaktion, for at den kan forløbe. Aktiveringsenergien kan sammenlignes med en bakke, der skal overvindes. En katalysator sænker aktiveringsenergien for en reaktion. Se *Katalysator*.

## Atmosfæren

Luftlaget omkring en planet. Jordens atmosfære er som en tynd hinde sammenlignet med Jordens størrelse. Atmosfæren har ikke nogen veldefineret øvre grænse, men tynder ud, jo længere væk man kommer fra planeten. Det vil sige, der bliver færre luftmolekyler. Jordens atmosfære består primært af nitrogen, N<sub>2</sub> (78 %) og oxygen, O<sub>2</sub> (21 %). Desuden er der en række andre gasser, blandt andet drivhusgasserne. Se *Drivhusgasser*.

## Biobrændstoffer

Brændstoffer fremstillet af biomasse. Hvis biomassen består af fødevarer som majs, korn og soja, kaldes biobrændstofferne for første generation. Består biomassen af uspiselige råvarer som træ, planterester og dyrefedt, kaldes brændstofferne anden generation.

## Biogasanlæg

Et anlæg, typisk en stor tank, hvor biogas bliver fremstillet af restprodukter fra landbrug, slagterier og husholdninger. Biogas består primært af methan (CH<sub>4</sub>), som dannes, når bakterier nedbryder biologisk materiale under oxygenfrie forhold. Et biogasanlæg sørger for oxygenfrie

og varmeregerede forhold, der gør bakteriernes produktion af biogas så effektiv som mulig. Den dannede biogas bliver opsamlet og kan bagefter brændes af for at producere varme og strøm.

## Biomasse

Alt biologisk materiale, det vil sige levende eller nyligt afdødt materiale. Biomasse omfatter for eksempel træ, mad, dyr og mennesker. Når man omtaler biomasse som energikilde, mener man dog ikke mennesker og levende dyr.

## Brændselscelle

En celle, der omdanner kemisk energi fra et brændstof til elektrisk energi. Typisk er brændstoffet hydrogen, men brændselsceller kan også køre på andre forbindelser som ethanol og ammoniak. Brændstoffet bliver løbende tilført sammen med oxygen. Restproduktet, for eksempel vand, forlader brændselscellen. Brændselscellen kan blive ved at køre, så længe den tilføres brændstof. Det er i modsætning til et batteri, der med tiden opbruger sit kemiske lager.

## Bølgelængde

Afstanden mellem to bølgetoppe. Al stråling, som radiobølger, varmestråling, lys og røntgenstråling, bevæger sig i bølger. Strålingerne har forskellige bølgelængder.

## Carbonkæder

En kæde af carbonatomer med hydrogenatomer på. En mere korrekt betegnelse er hydrocarbonforbindel-

ser. Carbonkæder er gode brændstoffer, fordi de frigiver en masse energi ved forbrænding. Olie består for eksempel af en blanding af forskellige carbonkæder op til tyve carbonatomer lange.

## CO<sub>2</sub>-neutral

Et begreb, der bruges om brændstoffer, når de ikke udleder mere CO<sub>2</sub> ved forbrænding, end de oprindeligt har fjernet fra atmosfæren. For eksempel udleder træ og planter samme mængde CO<sub>2</sub>, når de brændes af, som de har optaget gennem deres vækst. Begrebet kan også bruges til at beskrive en by eller et samfund, hvis det eksporterer større mængder vedvarende, CO<sub>2</sub>-neutral energi end det forbruger af CO<sub>2</sub>-udledende, fossile brændstoffer. Samsø er et eksempel på et CO<sub>2</sub>-neutralt samfund.

## Dampgenerator

En generator, der laver strøm ved hjælp af damp. Se *Generator*.

## Drivhuseffekten

Et naturligt fænomen i Jordens atmosfære. Drivhuseffekten tager navn efter et drivhus, der slipper lys ind gennem glasset, men tilbageholder varmen. På samme måde slipper sollys ind i atmosfæren, mens varmestråling bliver holdt tilbage. Varmestrålingen dannes, når sollyset rammer Jorden. Varmestrålingen kastes ud mod rummet men holdes tilbage af drivhusgasser i atmosfæren. Se *Drivhusgasser*.

**Drivhusgasser**

Gasser i atmosfæren, som absorberer noget af varmestrålingen fra Jorden. De vigtigste drivhusgasser er vanddamp (H<sub>2</sub>O), carbondioxid (CO<sub>2</sub>), methan (CH<sub>4</sub>) og lattergas (N<sub>2</sub>O). En øget koncentration af drivhusgasser betyder en større absorption af varmestråling. Dermed tilbageholdes mere varme i atmosfæren. Dette fører til global opvarmning. Menneskets udledning af CO<sub>2</sub> er sandsynligvis skyld i, at Jorden bliver varmere.

**Elektrode**

En elektrisk leder, der fører strøm ind i eller ud af et kemisk element. Batterier og brændselsceller indeholder hver to elektroder. Ved den første elektrode sker der en oxidation af en kemisk forbindelse. Se *Oxidation*. Ved den anden elektrode sker der en reduktion. Se *Reduktion*. Når elektroner bevæger sig fra den oxidierende til den reducerende elektrode gennem et ydre kredsløb, bliver der dannet strøm.

**Elektrolyse**

Spaltning af en kemisk forbindelse ved hjælp af elektricitet. Ved elektrolyse af vand bliver vandet spaltet, det vil sige delt til oxygen og hydrogen.

**Enzym**

Et molekyle, der hjælper kemiske reaktioner til at forløbe hurtigere og bruge mindre energi. For eksempel hjælper enzymer i munden og tarmene med at nedbryde molekyler i maden. Enzymer kan også hjælpe med at bygge nye molekyler som

DNA. Enzymer er biologiske molekyler, fordi de fremstilles af levende organismer. De kaldes også for biologiske katalysatorer. Se *Katalysator*.

**Fossile brændstoffer**

Energirige kemiske forbindelser, der er dannet af dødt, biologisk materiale gennem mange millioner år. Olie, kul og naturgas er de vigtigste fossile brændstoffer. De er lagret i undergrunden og hentes op ved hjælp af borer og udgravninger. Der er således kun en begrænset mængde fossile brændstoffer til rådighed. Fossile brændstoffer udleder carbondioxid (CO<sub>2</sub>), når de brændes af. Det er fordi de fossile brændstoffer indeholder carbon, som reagerer med oxygen i atmosfæren under afbrænding. Naturgas består primært af methan (CH<sub>4</sub>), mens olie og kul består af carbonkæder. Se *Carbonkæder*.

**Fotokatalyse**

Spaltning af en kemisk forbindelse ved hjælp af solstråling. Ved fotokatalyse af vand bliver vandet spaltet, det vil sige delt til oxygen og hydrogen.

**Fotoner**

Energirige partikler, der udgør for eksempel radiobølger, varmestråling, lys og røntgenstråling. De forskellige typer stråling har fotoner med forskellige energiladninger.

**Fotosyntese**

En kemisk reaktion, hvor solenergi bliver omdannet til kemisk energi. Ved hjælp af solenergi omdannes

carbondioxid (CO<sub>2</sub>) og vand (H<sub>2</sub>O) til oxygen (O<sub>2</sub>) og det energirige sukkerstof glucose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>). Reaktionen foregår i alle grønne planter, alger og visse bakterier. Fotosyntesen er en af de ældste og vigtigste biologiske reaktioner på Jorden.

**Frekvens**

Antallet af bølgetoppe, der passerer et punkt per sekund. Se også *Bølgelængde*. Frekvensen er udtryk for energiindholdet i en stråling, for eksempel i solstråling. Solens energirige UV-stråler har høj frekvens, mens Solens mindre energirige, infrarøde stråler har lav frekvens.

**Generator**

En maskine, der omdanner bevægelsesenergi til elektrisk energi. Bevægelsesenergien kan komme fra gennemstrømmende vind eller vand.

**Grundvand**

Vand, som befinder sig under jordoverfladen i porer og sprækker. Grundvandet dannes af nedsivt regnvand. I Danmark udnytter vi grundvand fra 20-100 meters dybde til drikkevand.

**Gylle**

Flydende staldgødning, der består af rester af foder, halm og andet strøelse, samt urin og afføring fra husdyr som svin og køer.

**Haber-Bosch-processen**

En industriel metode til at fremstille ammoniak (NH<sub>3</sub>) fra nitrogen (N<sub>2</sub>) og hydrogen (H<sub>2</sub>) ved hjælp af en

jernkatalysator. Se *Katalysator*.

**Industrialiseringen**, se *Industrielle revolution*.

### **Industrielle revolution, den**

En periode fra midten af 1700-tallet til midten af 1800-tallet. Her blev brændsel baseret på træ i stort omfang udskiftet med brændsel baseret på kul og senere også på olie. Maskinbaseret arbejde vandt frem især inden for bomulds- og jernindustrien. Maskinerne gjorde det muligt at forøge produktionen og gøre den billigere.

### **Katalysator**

Et materiale, der får en kemisk reaktion til at forløbe hurtigere og ved mindre brug af energi. En katalysator bliver ikke selv forbrugt i reaktionen. Katalysatorens sammensætning afhænger af, hvilken kemisk reaktion man ønsker at påvirke. For eksempel fremstilles ammoniak ved hjælp af en katalysator, der består af jern.

### **Katalyse**

En teknologi til at øge hastigheden af en kemisk reaktion. I en katalytisk reaktion sænkes det energiforbrug, der skal til for at sætte en reaktion i gang. Katalyse sker ved hjælp af en katalysator. Se *Katalysator*.

**Katalysere**, se *Katalyse*.

### **Kemisk energi**

Den energi, der kan frigives, når kemiske forbindelser reagerer og danner nye forbindelser for eksempel

under en afbrænding. Se *Kemiske bindinger*.

### **Kemiske bindinger**

Bindinger mellem atomer i et kemisk stof. Der findes forskellige typer af bindinger. I kemiske molekyler består en binding mellem to atomer af mindst to elektroner. Det kræver energi at bryde kemiske bindinger. Til gengæld frigives der energi, når atomerne danner nye bindinger. For eksempel bliver der frigivet energi ved en forbrænding, fordi atomer i brændstoffet danner nye bindinger med oxygenatomer fra luften.

### **Kernekraft**

Energi, der kan udvindes ved at forene eller spalte atomkerner. Hvis atomkernerne forenes, er der tale om fusionsenergi. Hvis atomkernerne spaltes, er der tale om fissionsenergi. Fusionsenergi er mest almindelig inden for kernekraft, hvor man typisk spaltes atomkerner fra grundstoffet uran. Kernekraft kaldes også for atomkraft.

### **Kraftvarmeværk**

Et anlæg, der producerer både elektricitet og varme. Varmen er overskudsvarme fra elproduktionen. Varmen bliver for eksempel brugt til opvarmning af huse (fjernvarme) i stedet for at gå til spildevand. Det betyder, at man kan udnytte op til 90 % af energien fra kraftvarmeværkets brændstof.

### **Kunstgødning**

En blanding af plantenæringsstof-

fer, der er kunstigt fremstillet på en fabrik. Næsten alle typer kunstgødning indeholder nitrogenholdige næringsstoffer, der er fremstillet ud fra ammoniak ( $\text{NH}_3$ ).

### **Oxidation**

En kemisk reaktion, hvor et molekyle afgiver elektroner. Et molekyle bliver oxideret, når det afgiver elektroner.

### **Redox-reaktion**

En kemisk reaktion, der både involverer en oxidation og en reduktion. I reaktionen bliver elektroner overført fra ét molekyle til et andet.

### **Reduktion**

En kemisk reaktion, hvor et molekyle modtager elektroner. Et molekyle bliver reduceret, når det modtager elektroner.

### **Respiration**

En kemisk reaktion, hvor sukkerstoffet glucose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) og oxygen ( $\text{O}_2$ ) bliver omdannet til carbondioxid ( $\text{CO}_2$ ) og vand ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Samtidig frigives der energi. Respiration foregår i alle levende planter, dyr og mennesker. Ordet betyder ånding, der betegner udvekslingen af gasser mellem organismen og den omgivende luft eller det omgivende vand.

### **Solcelle**

Et apparat, der opfanger Solens stråler og omdanner solenergi til elektrisk energi.

### **Solenergi**

Den energi, der findes i Solens strå-

ler, herunder infrarød stråling (varme), synligt lys og ultraviolet stråling. Solen udsender energi i form af fotoner. Se *Fotoner*.

### **Solfanger**

Et apparat, der opfanger Solens stråler og bruger solenergien til at opvarme vand.

### **Tripelbinding**

En meget stærk kemisk binding, der består af seks elektroner. Elektronerne deles mellem to atomer, for eksempel de to nitrogenatomer i  $N_2$ . Se også *Kemiske bindinger*.

**Vedvarende energi**, se *Vedvarende energikilder*.

### **Vedvarende energikilder**

Energikilder, som ikke kan bruges op. Solen er en vedvarende kilde til energi, fordi den vil skinne mange milliarder år endnu. Solen skaber samtidig de fleste andre vedvarende energikilder som planter, vind og bølger. Solens varme skaber også regn og smeltevand, der kan bruges til vandkraft. Jordvarme er også en vedvarende energikilde, men den er dog ikke skabt af Solen. Vedvarende energikilder har den fordel, at de ikke forøger mængden af carbon-dioxid ( $CO_2$ ) i atmosfæren. Det er, fordi energikilderne enten ikke indeholder carbon eller optager den samme mængde  $CO_2$  fra atmosfæren, som de udleder.

### **Virkningsgrad**

Forholdet mellem, hvor meget energi

et system får tilført, og hvor meget energi det leverer. En høj virkningsgrad betyder, at et system leverer næsten lige så meget energi, som det får tilført. For eksempel har elmotorer typisk en virkningsgrad over 75 %. En lav virkningsgrad betyder, at en stor del af den energi, et system får tilført, går til spilde, typisk i form af varme. Forbrændingsmotorer som benzin- og dieselmotorer har en lav virkningsgrad på under 30 %.

# Register

- A**  
 Aktiveringsenergi 15  
 Alger 72, 98  
 Alkohol 76, 77  
 Alternativ energi 35  
 Amminex 101  
 Ammoniak 92, 96  
 Ammoniakproduktion 94, 99  
 Ammoniak på pilleform 101  
 Ammoniak som brændstof 99  
 Ammoniakfabrik 94, 100  
 Ammonium 96  
 Atmosfæren 26
- B**  
 Batteri 14, 53  
 Befolkningstal 32, 92  
 Benzin 36  
 Bevægelsesenergi 12  
 Bilos 101  
 Biobrændstof 73  
 Biobrændstoffer af 1. generation 75  
 Biobrændstoffer af 2. generation 75  
 Biogasanlæg 98  
 Biomasse 12, 72, 74  
 Brintbil 56  
 Brintsamfund 58  
 Brændselscelle 56, 92  
 Brændstoffer 13  
 Butanol 77  
 Bælgplanter 97, 100  
 Bæredygtig energi 35  
 Bølgeenergi 12  
 Bølgelængde 50
- C**  
 Cameroun 34  
 Carbon 80  
 Carbonat 31  
 Carbondioxid, se CO<sub>2</sub>  
 Carbonkilde 80  
 Carbonkæder 24, 37
- Carbons kredsløb 28-29  
 CASE 14, 38, 78, 99  
 Cellulase 73  
 Cellulose 54, 72, 73  
 CO<sub>2</sub> 13, 26, 27, 34, 38  
 CO<sub>2</sub>-koncentration 13, 30  
 CO<sub>2</sub>-lager 34  
 CO<sub>2</sub>-neutral 36, 74  
 CO<sub>2</sub>-udledning 30
- D**  
 DAKA 75  
 Den industrielle revolution 13, 30  
 Diesel 36  
 Dimethylether, DME 78  
 DNA 95  
 Drivhuseffekt 27  
 Drivhuseffekt, øget 30-31  
 Drivhusgasser 26
- E**  
 Effekt 11  
 Effektförbrug 11, 32  
 Elektrolyse 58  
 Energi 11  
 Energiförbrug 11, 13  
 Energiformer 12  
 Enzym 15, 39, 76, 100  
 Ethanol 38, 76, 77
- F**  
 Fjernvarme 33  
 Forbrænding 13, 92  
 Forgasning 78  
 Fornybar energi 35  
 Forskere, CASE 16-17, 40, 62, 82, 102  
 Fossile brændstoffer 13, 28-30  
 Fotokatalyse 59  
 Foton 50  
 Fotosyntese 54, 72, 95  
 Fotosyntese, effektivitet 55  
 Fotosystem 55, 60
- Frekvens 50
- G**  
 Global opvarmning 13  
 Glucose 29, 54, 72  
 Grøn energi 35  
 Grønkorn 54  
 Grøn strøm 37  
 Guano 95  
 Gul energi 14  
 Gylle 98  
 Gæring 76  
 Gødning 98
- H**  
 Haber-Bosch-processen 93, 94  
 Haldor Topsøe 78  
 Hemicellulose 72, 73  
 Hertz 50  
 Hydrogen som brændstof 56  
 Hypotese 17
- I**  
 Infrarød stråling 50  
 Ioniske væsker 79
- J**  
 Jern 93  
 Jorden 26  
 Jordvarme 12  
 Joule 11
- K**  
 'Kat' 15  
 Katalysator 15, 38, 39, 61, 76, 81, 93  
 Kemisk energi 12, 30, 37, 53, 72  
 Kernekraft 12  
 Kinetisk energi 12  
 Klimaforandringer 13, 30  
 Kloroplastre 54  
 Kløver 97, 100  
 Knaldgas 61

Kobber 39  
 Kraftvarmeværk 33, 51, 74  
 Kraftværk 33  
 Kul 12, 29  
 Kulsyre 31  
 Kunstgødning 92  
 Kunstig diesel 33

**L**

Lignin 72, 73  
 Lolland 58

**M**

Magnesiumchlorid 101  
 Merkur 26  
 Methan 26, 29, 94  
 Methanol 77  
 Midlertidige energikilder 12  
 Miljøvenlig plastik 80  
 Mælkesyre 80  
 Mælkesyregæring 81

**N**

Nanometer 50  
 Naturgas 12, 29, 33, 94  
 Naturgødning 92  
 Nikkel 39  
 Nitrat 96, 98  
 Nitrogen 93, 95  
 Nitrogenase 100  
 Nitrogendioxid 101  
 Nitrogenoxid 101  
 Nitrogens kredsløb 96-97  
 Novozymer 76  
 Næringsstoffer 95

**O**

Olie 12, 29  
 Oplagret energi 12  
 Oxidation 59

**P**

Pig-City 98  
 Plastik 80  
 Platin 57  
 Polyethylen 80  
 Potentiel energi 12  
 Propanol 77  
 Proteiner 95

**Q**

Qatar 33

**R**

Redox-reaktion 59  
 Reduktion 59  
 Respiration 29

**S**

Salttårn 52  
 Samsø 36  
 Silicium 52  
 Slagteriaffald 75  
 Sleipner-reservoir 34  
 Solcelle 51  
 Solenergi 12, 48, 50  
 Solfanger 51  
 Solindstråling 52  
 Solstråling 50  
 Spænding 57  
 Stivelse 54, 72, 73  
 Sur regn (syreregn) 101  
 Svovlsyre 92  
 Synligt lys 50  
 Syntesegas 78

**T**

Tilstandsformer 26  
 Transportsektoren 36  
 Tripelbinding 93, 100  
 Tøris 26

**U**

Udvaskning 98  
 Ultraviolet (UV) stråling 50  
 Urinstof 96

**V**

Vandkraft 12  
 Vedvarende energi 12, 35  
 Verdenshave 31  
 Vestenskov 59  
 Vindenergi 12, 35  
 Vindmølle 35  
 Virkningsgrad 52  
 Volvo 78

**W**

Watt 11

**Æ**

Ærteblomster 97, 100

# Billedkilder

*Hvor intet andet er anført, er illustrationer udført af illustratør Martin Ørsted Rasmussen. Alle bogens portrætfotografier er taget af fotograf Lisbeth Holten.*

**Omslag:** iStock, Dreamstime (kulmine), Lisbeth Holten (CO<sub>2</sub>, affald), Anne Hansen (ærteblomster), redigeret af Lisbeth Holten.

**Indholdsfortegnelse:** iStock (baggrund).

## Kapitel 1

Kapitelforside: iStock, Dreamstime (kulmine), redigeret af Lisbeth Holten.

Side 8-9: Poul Møller, Haldor Topsøe A/S (baggrund).

Side 10: Dreamstime.

Side 11: Colourbox.

Side 12: Dreamstime (træ), iStock (slangebøsse).

Side 14: Grethe Kofoed, Artcome ('Fra sol til kemi').

Side 15: Poul Møller, Haldor Topsøe A/S (piller), Anders Laursen og Morten Godtfred Nielsen, DTU Fysik (TiO<sub>2</sub>-roser).  
Side 18: iStock, Anders Laursen og Morten Godtfred Nielsen, DTU Fysik (TiO<sub>2</sub>-roser).

## Kapitel 2

Kapitelforside: Lisbeth Holten.

Indholdsfortegnelse: iStock (Kokranie), Poul Møller, Haldor Topsøe A/S (oliefelt), Andreas Poulsen (baggrund).

Side 24: Dreamstime (molekyle).

Side 27: Wikimedia Commons (vand- og methanmolekyler).

Side 26: iStock (spørgsmålstegn), Wikimedia Commons (vindruer, CO<sub>2</sub>-slukker), The CocaCola Company (colaflaske), iStock (tøris).

Side 30: iStock (olie-, kul-, gasikoner).

Side 31: Colourbox.

Side 33: iStock (Smileys), Poul Møller, Hal-

dor Topsøe A/S (oliefelt).

Side 35: Tilpasset efter Airi Iliste, Energiboken, IVA (vindkraft).

Side 38: Andreas Poulsen (katalysator).

Side 39: Wikimedia Commons (enzym).

Side 40: Esben Peter Friis, Novozymes A/S (enzym).

Side 41: iStock.

Side 42: iStock.

## Kapitel 3

Kapitelforside: iStock, redigeret af Lisbeth Holten (baggrund), iStock (stjernehimmel).

Indholdsfortegnelse: iStock (solbriller, solceller, baggrund), Colourbox (mark).

Side 48: iStock (brintbil), NASA images (jordklode), iStock (stopur), redigeret af Andreas Poulsen.

Side 50: iStock (bølger), redigeret af Andreas Poulsen.

Side 52: Meteonorm 6.0 (www.meteonorm.com).

Side 53: Torresol Energy (www.torresol-energy.com).

Side 54: iStock (blad), øvrig illustration og redigering af Martin Ørsted Rasmussen.

Side 55: Wikimedia Commons.

Side 56: Andreas Poulsen (computer).

Side 57: Colourbox (lup), Poul Møller, Haldor Topsøe A/S (katalysator), Martin Ørsted Rasmussen (brændselscelle), øvrig illustration og redigering af Andreas Poulsen.

Side 59: PGC Pure Green Coatings.

Side 61: Wikimedia Commons (enzym), iStock (knaldgas).

Side 64: iStock.

## Kapitel 4

Kapitelforside: Lisbeth Holten.

Indholdsfortegnelse: Christian Mailand (fedt), Colourbox (gran, sukker), Dreamstime (baggrund).

Side 70: iStock (majs), Colourbox (træ, bananskrael), Christian Mailand (kødben).

Side 72: Colourbox, Christian Mailand (kødben).

Side 73: Dreamstime (træstub), Wikimedia Commons (cellulase).

Side 75: Christian Mailand.

Side 76: Statoil A/S (Bio95), Growth Energy™ (E85), Wikimedia Commons (gæringstanke).

Side 77: Andreas Poulsen (katalysator).

Side 79: Andreas Jonas Kunov-Kruse, DTU Kemi.

Side 80: Colourbox, redigeret af Anne Hansen (plastik).

Side 81: Esben Taarning, Haldor Topsøe A/S (katalysator).

Side 84: Colourbox.

## Kapitel 5

Kapitelforside: Anne Hansen, redigeret af Lisbeth Holten.

Side 88: Dreamstime (fugleklatte), Colourbox (kløver, bilos).

Side 90: Haldor Topsøe A/S.

Side 92: Andreas Poulsen (ammoniakmolekyle).

Side 93: Andreas Poulsen (nitrogenmolekyle, katalysator), Poul Møller, Haldor Topsøe A/S (jernkatalysator), Colourbox (papirrulle).

Side 94: Haldor Topsøe A/S.

Side 95: Andreas Poulsen (nitrogenforbindelser), Dreamstime (fugle).

Side 100: Harold Evans, Oregon State University (rødder), 2AFK, Tezcan et al., Science 309: 1377 (nitrogenase).

Side 101: Carsten Broder Hansen, IPU (pille), Amminex (ammoniakbeholder), Andreas Poulsen (nitrogenmolekyler).

Side 103: Elisabeth Wulffeld.

Side 104: Colourbox.