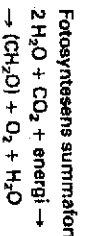


4-8 Planter av mjöls och vete, som odlats tillsammans i skuret rum. Mjöl är en C-4-växt och har större förmåga att utnyttja en låg koldioxidhalt i luften.

### Sammanfattning

Ljusenergi binds till kemisk energi i fotosyntesen. Fotosyntesen sker i kloroplaster. Processen innefattar två delreaktioner. I ljusreaktionen och mörkerreaktionen. I ljusreaktionen exciteras elektroner och deras sålunda absorberade energi används för bildning av reduktionsäkvivalenter (NADPH<sub>2</sub>) och energipaket (ATP). Elektronerna hämtas från vatten. I mörkerreaktionen binds CO<sub>2</sub> till ribuloserfosfat (RuDP) och fosfoglycerolsyra (PGA) bildas. Kolklet i PGA reduceras därefter med hjälp av elektronerna i NADPH<sub>2</sub> och fos-

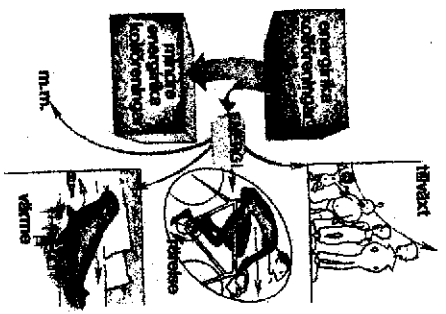
foglyceraldehyd bildas. ATP behövs tillföres. Ur fosfoglyceraldehyden bildas dels stärkelse och dels RuDP-molekyler som behövs för CO<sub>2</sub>-upptagningen.



Fosfoenolpyruvinsyra (PEP) kan i en del växter (C-4-växter) fungera som CO<sub>2</sub>-acceptor och är som sådan mera effektiv än RuDP. I C-4-växterna överförs CO<sub>2</sub> dock efter ett antal reaktionssteg till RuDP och går vidare till stärkelsebildning. PEP fungerar sålunda som en CO<sub>2</sub>-pump.

BIOLOGI för gymnasieskolan  
 Bernardsson Björse Mützing  
 ISBN91-24-17467-X

© 1983, Yngve Bernhardsson, Svän-Anders Björse, Arne Mützing, Börje Karlsson, Jan Erik Kihlström, Henry Rufelt, Gunnar Ström, Anders Åberg och Essele Studium AB  
 Essele Herzogs, Uppsala 1983



4-9a Den energi vi behöver i olika sammanhang skaffar vi oss genom att frigöra den ur energirikta ämnen i födan.

## 4.2 Hur frigörs kemisk energi ur organiska ämnen?

I de näringsämnen som vi äter eller i den upplagsäkring som påträffas i växternas från finns energi, kemiskt bunden. Energin måste frigöras för att vi skall kunna utnyttja den; till att röra oss, växa, hålla kroppvärmen uppe och annat. Från födas upplagsäkring levereras energi till groddplantans utveckling. Frigörandet är den bundna energin sker i kemiska reaktioner (figur 4-9). I stort består reaktionerna i oxidationer, dvs avgivande av elektroner. Elektroner överförs på någon elektron-acceptor\*, vilken samtidigt reduceras. Som elektronacceptor för de flesta levande organismer fungerar luftens syre. När vi andas in syre för ser vi vår andningskedja\* med elektronacceptorer. Om en organism har tillgång till fritt syre, säger man att den lever under aeroba\* betingelser.

Energifrigörandet kan också ske utan tillgång till syre. Man säger då att processen sker under anaeroba\* förhållanden. I så fall sker elektronöverföringarna genom omlagringar och sönderdelning av molekylerna i näringsämnen. Processer av detta slag går under beteckningen järingar. Många svampar och bakterier skaffar sig energi genom olika slag av järing. Om syrgas förbrukas kallas processen för andning.

Andningen sker i mitokondrier\*, organeller, som påträffas i de flesta celler (figurer 4-11 och 2-2). Liksom kloroplasten är mitokondrien omgiven av en dubbel membran. Den inre är mer eller mindre starkt veckad. Det är i den inre membranen som själva oxidationen sker.

Under andningen sker oxidationen stegvis genom att väteatomer avspjälkas. En väteatom innehåller en elektron och det är elektronavgivandet som är väsentligt medan avgivandet av en vätejon inte är någon oxidation. Väteatomerna reagerar med syreatomer under energitvackling. Elektronerna i väteatomerna flyttas över till syret och vatten bildas. Reaktionen är välbekant under namnet knallgaserreaktionen. Om man antänder en blandning av välgas och syrgas inträffar en reaktion som har ett explosionsartat förlopp. Vatten bildas och energi frigörs, energi i så stor mängd att eldfenomen kan iakttagas.

I en levande organism får all denna energi inte utvecklas på en gång. Dessutom får den inte överföras i värme enbart, utan den skall kunna utnyttjas i energiförbrukande processer. Genom att oxidationen sker i flera steg hålls förloppet under kontroll och energin frigörs i mindre portioner. Energin binds i ATP eller liknande högenenergiformolekyler. Dessa molekyler kan sedan utnyttjas i energikrävande processer.

4-9b Det stegvisa frigörandet av energi kan jämföras med att man går ned via en trappa i stället för att hoppa ut genom fönstret från översta våningen i ett hus.