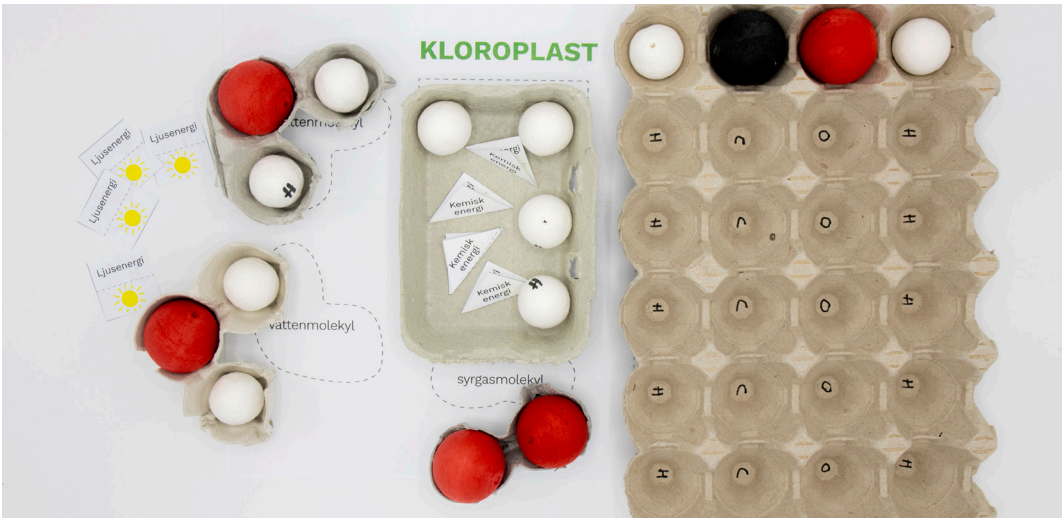
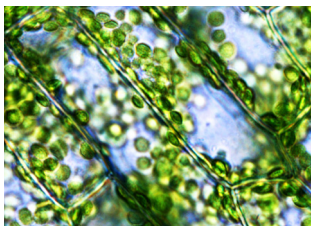


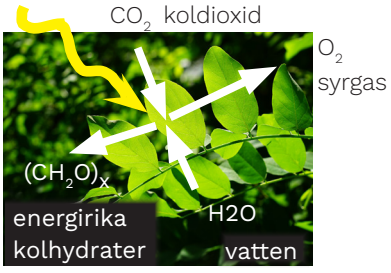
Fotosyntes och cellandning

med äggkartongsmodeller (avancerad)

Varifrån kommer molekylerna i fotosyntesen och cellandningen? Vad händer med de olika atomerna? I övningen använder du kulor och äggkartongsformar för att lära dig mer om fotosyntes och cellandning.

Teori – fotosyntes





- Fotosyntes sker i växtcellernas kloroplaster som innehåller klorofyll (se de små gröna bollarna i bilden till höger som visar växtceller i ett blad).
- Växterna tar upp vattenmolekyler (H_2O) via rötterna. De rör sig uppåt till de gröna bladen med klorofyll i.
- Växten tar in koldioxidmolekyler (CO_2) från luften genom öppningar som kallas klyvöppningar.
- Med hjälp av klorofyll kan växterna fånga ljusenergi.
- Ljusenergin splittrar upp vattenmolekyler (H_2O) till väteatomer (H) och syre (O).
- Växten kopplar ihop väteatomerna (H) med koldioxidmolekyler (CO_2) till energirika molekyler, kolhydrater $(CH_2O)_x$. Det lilla ”x:et” visar att olika många ”block” av CH_2O kan byggas ihop till små eller stora kolhydrater. För druvsocker som också kallas glukos ingår sex block $(CH_2O)_6$.
- Syrgas (O_2) blir en restprodukt i fotosyntesen. Den kan gå ut via klyvöppningarna. Syrgasen kan också direkt användas i växtens cellandning.
- De energirika kolhydraterna kan växterna använda exempelvis till att:
  - bygga nya celler och växa och bli större
  - få energi till rotcellerna för att ta upp näringsämnen som kväve och fosfor.

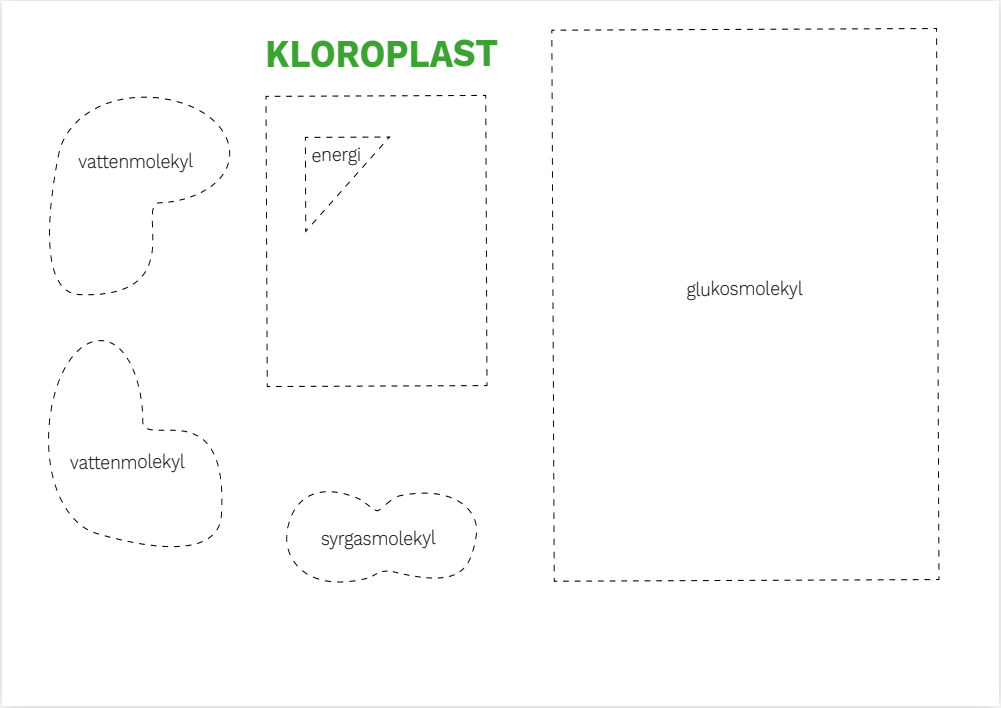
© Nationellt resurscentrum för biologiundervisning • 2026 • www.bioresurs.uu.se

Teori – cellandning

- Växterna får ut energi ur kolhydraterna med cellandning, som kräver syrgas.
- Cellandningen sker inte i kloroplasterna. Den sker på andra ställen i cellen, bland annat i mitokondrierna.
- Restprodukter av cellandning är koldioxid och vatten.
- Djur (inklusive oss människor) kan inte bygga energirika molekyler av koldioxid och vatten. Vi måste äta det som någon annan har tillverkat. Maten ger byggmaterial och energi.
- Energin som frigörs vid cellandning kan vi använda exempelvis till att:
  - bygga nya celler och växa och bli större
  - få ut energi med hjälp av cellandning så att vi kan tänka och röra oss

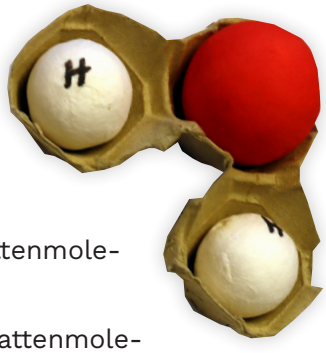
Fotosyntes – förberedelser

- Klassrummet föreställer en växtcell.
- Ni får ett stort papper som ska föreställa en kloroplast (med klorofyll) inne i cellen.
- Titta på bilden nedan. Placera en vattenmolekyl på en av platserna för vatten i kloroplasten.
- Placera också ut tomma syrgasmallar och en stor tom äggkartong (glukosmall).
- Ert uppdrag som arbetare i kloroplasterna är att tillverka energirika kolhydrater genom fotosyntes. Den energirika kolhydraten som ni ska bygga heter glukos och byggs i den stora äggkartongen där det finns plats för 6 kolatomer, 12 väteatomer och 6 syreatomer.
- Byggandet ska härma fotosyntesen – och hur det ska gå till får ni veta i instruktionerna på nästa sida.

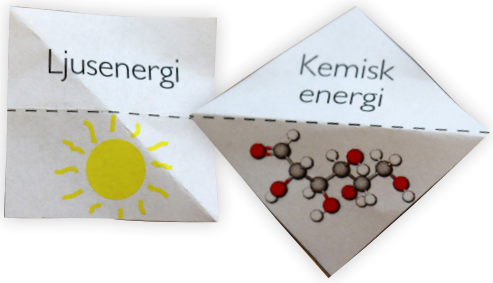


© Nationellt resurscentrum för biologiundervisning • 2026 • www.bioresurs.uu.se

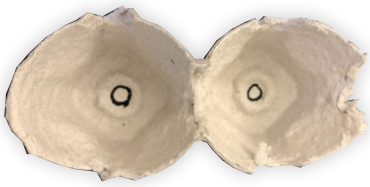
Del 1. Fotosyntes



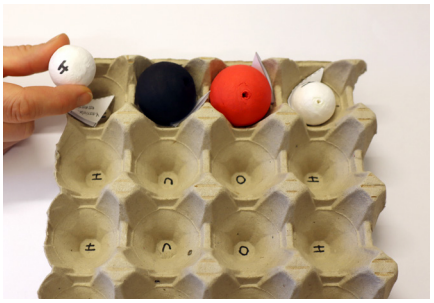
1. Hämta en vattenmolekyl och fyra ljusenergilappar från de platser i klassrummet som är markerade för rötter och ljus.
2. Placera den nya vattenmolekylen på den andra platsen för vattenmolekyler på ert kloroplastpapper.
3. Ljusenergin bryter bindningarna mellan väte och syre i båda vattenmolekylerna. Lyft därför ut alla atomer.
4. Omvandla ljuslappen från ljusenergi till kemisk energi (vik till en triangel). Lägg väteatomerna på varsin energilapp på anvisad plats på kloroplastpapperet.



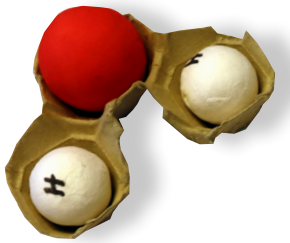
5. Syreatomerna bildar en syrgasmolekyl (fyll på i en tom syrgasmall).
6. Ta med syrgasmolekylen till klyvöppningen som finns markerad i klassrummet. Hämta samtidigt en koldioxidmolekyl.

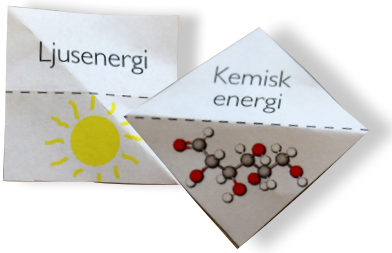


7. Plocka ur atomerna ur koldioxiden. Bilda en vattenmolekyl med två av väteatomerna samt en syreatom från koldioxiden.
8. Placera resten av atomerna (väten, kol och syre) i den blivande glukosmolekylen. Ta med den kemiska energin och lägg under atomerna. Fyll en rad i taget (se bilden till höger).
9. Ställ de tomma vatten- och koldioxidmallarna åt sidan.
10. Börja om från punkt 1. Upprepa tills glukosmolekylen är klar.



© Nationellt resurscentrum för biologiundervisning • 2026 • www.bioresurs.uu.se





Skriv svar på frågorna:

- Växtcellens kloroplast behövde **tre** saker för att utföra fotosyntes. Vilka?

- Varifrån kom kolatomerna till glukosmolekylen?

- Varifrån kom väteatomerna till glukosmolekylen?

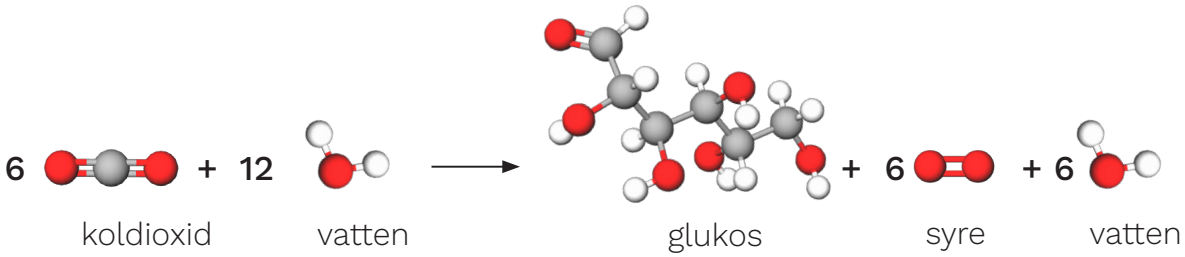
- Varifrån kom syreatomerna som bildade syrgasen?

- Vart tog syrgasen vägen?

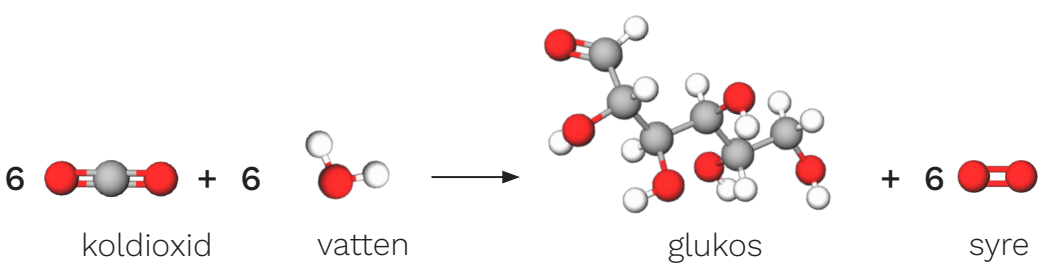
- Vad hände med ljusenergin?

- Vilken av reaktionsformlerna A och B i bilderna nedan stämmer bäst med fotosyntesen så som ni genomförde den i övningen? Motivera!

Reaktionsformel A



Reaktionsformel B



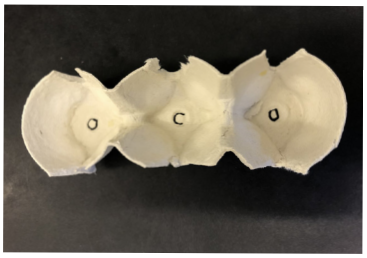
© Nationellt resurscentrum för biologiundervisning • 2026 • www.bioresurs.uu.se

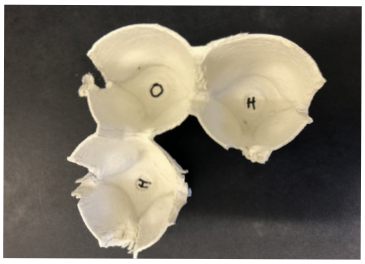
Del 2. Cellandning hos växter

Nu ska växten använda energin som finns lagrad i glukosmolekylen. Denna process kallas cellandning.

Nu ska du jobba i en växtcell och genomföra cellandning:

1. Cellandningen sker inte i kloroplasten så vänd på papperet.
2. Placera ut tomma molekylmallar för CO_2 (6 st) och H_2O (6 st).
3. Flytta atomer från glukosmolekylen till de tomma CO_2- och H_2O-molekylmallarna.
4. För varje atom som du tar bort får du en energilapp, ta ut dem och lägg på bänken.
5. Behöver du någonting mer för att göra färdigt molekylerna? (tips: klyvöppning).
6. Bygg färdigt alla molekyler. Nu har växten fått tillgång till energin som fanns i glukosen.





Skriv svar på frågorna:

- Vad tror du händer med koldioxiden som har bildats?

- Vad tror du händer med vattnet som har bildats?

- Förutom glukos behövde växtcellen en sak till för att kunna utföra cellandning. Vad?

- Vad kan växten använda energin till? Ge flera exempel.

© Nationellt resurscentrum för biologiundervisning • 2026 • www.bioresurs.uu.se

Del 3. Cellandning hos djur

Även djur utför cellandning, men de måste äta för att få i sig de energirika molekylerna. Tänk nu att ett djur äter ett blad från en växt. De energirika molekylerna, bland annat glukos, förs till en cell i djurets kropp. Er bänk är en cell i djurets kropp.

Nu ska du jobba i en djurcell och genomföra cellandning:

1. Börja med att få fram en fylld glukosmolekyl, 6 st tomma CO_2-mallar och 6 st tomma H_2O-mallar.
2. Ställ syrgasmolekyler vid stationen för lungor i klassrummet.
3. Flytta atomer från glukosmolekylen till de tomma CO_2- och H_2O-molekylmallarna.
4. För varje atom som du tar bort får du en energilapp. Ta ut energilapparna och lägg på bänken.
5. Behöver du någonting mer för att göra färdigt molekylerna? (tips: lungor).
6. Bygg färdigt alla molekyler. Nu har djuret fått tillgång till energin som fanns i glukosen.

Skriv svar på frågorna:

- Vad tror du händer med koldioxiden som har bildats?

- Vad behöver djur göra, till skillnad från växter, för att utföra cellandning?

- Vad kan djur behöva använda energin till som de får från glukosen? Ge exempel.

- Cellandning är en kemisk reaktion, men att andas luft till lungorna är inte det. Vilket eller vilka av dessa påståenden förklarar varför det är så?
  - A. När atomer från en molekyl, till exempel kolatomer i glukos, byter plats och hamnar i en helt annan slags molekyl, som till kolatomer i koldioxid, då är det en kemisk reaktion.
  - B. När jag andas så byter samma molekyl, till exempel syrgas, bara plats. Atomerna sitter fortfarande ihop på samma sätt i luften som i lungan, då har syret inte reagerat kemiskt.
  - C. Alla ämnen som är molekyler reagerar med kemiska reaktioner hela tiden.
  - D. När en cell tar upp syrgas säger man att cellen utför en kemisk reaktion.

© Nationellt resurscentrum för biologiundervisning • 2026 • www.bioresurs.uu.se