

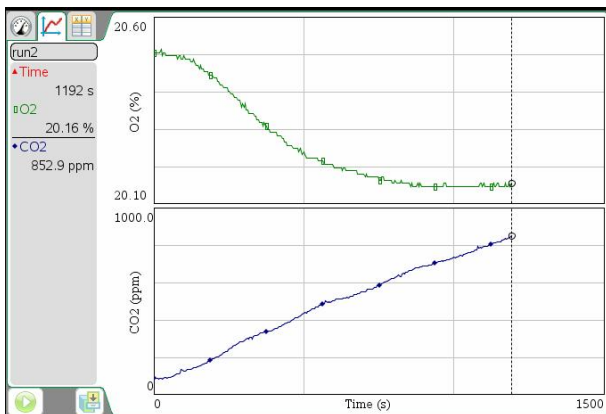
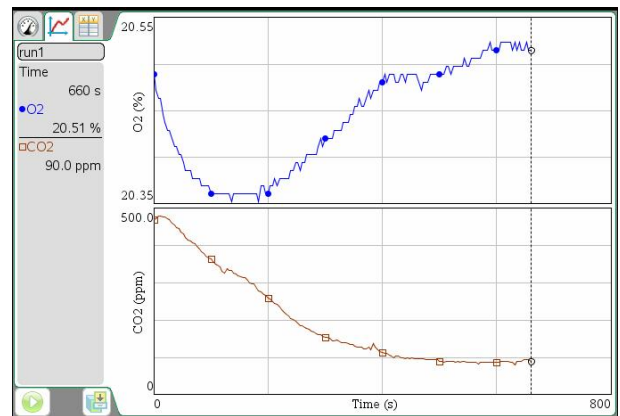
Andning och fotosyntes – lärarhandledning

Kommentarer till utvärderingen:

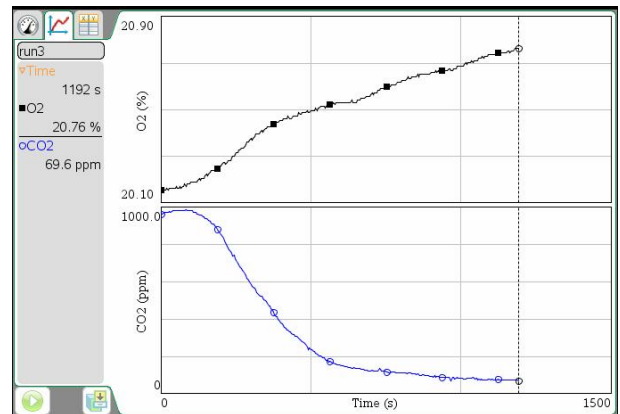
För att visa att det är väsentligt att starta med mörkerförsöket visas i bilden intill vad som händer då man inleder med ljusförsöket. Det här avbildade förförsöket avbröts redan efter cirka 6 minuter beroende på att koldioxidhalten i kärlet blev alldeles för låg. Det är dock tydligt att koldioxid förbrukats och syrgas producerats.

Kärlet mörklades sedan inför nästa försök. Detta försök varade i 20 minuter dvs 1200 sekunder. Resultatet av detta försök framgår av vänstra bilden nedan.

Här syns tydliga tecken på växtens andning. Koldioxid produceras och syre konsumeras.



Mörkerreaktionen – Andningen



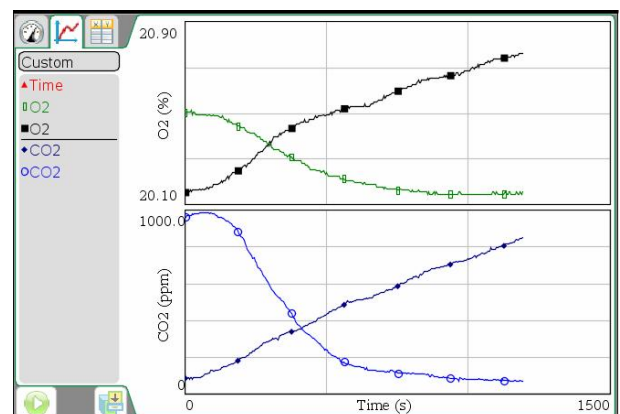
Ljusreaktionen – Fotosyntes och andning

I högra bilden ovan visas en ny upptagning i solljus. Det finns nu bättre tillgång på koldioxid än i det avbrutna förförsöket.

I mörker sker endast andning, medan både andning och fotosyntes sker i ljus. Man kan se att andningen kräver syrgas och producerar koldioxid. Ljusreaktionen är mera komplex, men summan av både andning och fotosyntes gör att det produceras syrgas och förbrukas koldioxid.

Bilden bredvid visar graferna för de båda experimenten, ljus- och mörkerförsöket i samma bild.

För att ta reda på bidraget enbart från fotosyntesen kan man subtrahera resultatet av mörkerreaktionen från resultatet av ljusreaktionen. De nya variablerna benämndes här O2-korr och CO2-korr. Dessa beräkningar genomförs endast för de egentliga försöken, de som fick pågå tiden ut.



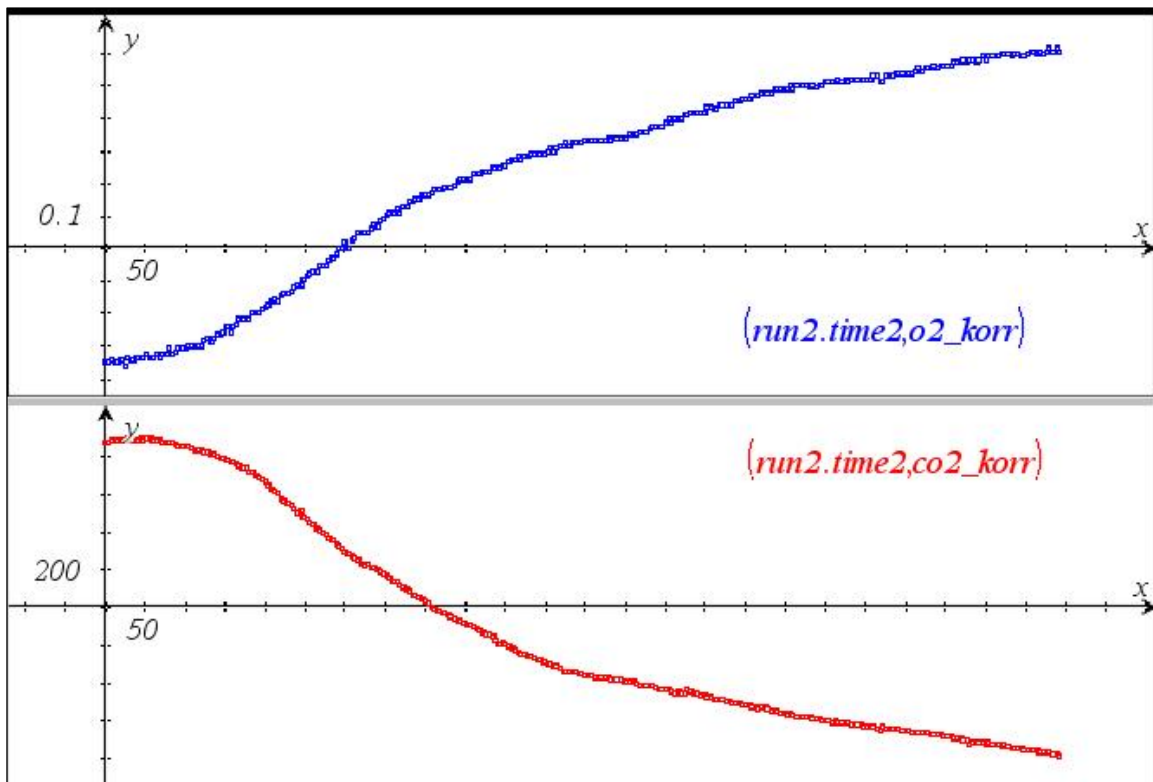
Det praktiska förfarandet för beräkningen ser ut så här: Öppna en List&Spredsheet applikation och skriv in formler för beräkning av O₂- och CO₂-koncentrationerna med hänsyn till andningen. Innebörden är att resultaten från körning 2 ska subtraheras från de i körning 3 för såväl syrgas- som koldioxidensorn. Praktiskt sker detta genom att man skriver in formler i formelcellerna i kolumnerna A och B. Följande bilder visar tillvägagångssättet. Observera att variablerna som ingår i formeln enklast väljs genom klickning i VAR-menyn.

A	o2_korr	B	C	D	E	F
	=run3.o3-					
1	-0.35104					
2	-0.35104					
3	-0.34248					
4	-0.35104					
5	-0.35104					
6	-0.34248					
7	-0.35960...					
8	-0.33392					
9	-0.34248					
10	-0.34248					
A	o2_korr:=run3.o3-run2.o3					

A	o2_korr	B	co2_k...	C	D	E	F	G
	=run3.o3-	=run3.co2-						
1	-0.35104	878.228						
2	-0.35104	874.838						
3	-0.34248	881.618						
4	-0.35104	881.62						
5	-0.35104	888.403						
6	-0.34248	881.62						
7	-0.3596...	881.62						
8	-0.33392	895.183						
9	-0.34248	885.01						
10	-0.34248	885.01						
11	-0.33392	888.403						
12	-0.33392	891.793						
C7								

Resultatet av subtraktionen, dvs av enbart fotosytesen kan du se i högra bilden ovan.

Det kan visas genom att rita de båda variablerna i kolumnerna A och B som funktioner av tiden, antingen run2.time eller run3.time som är desamma. Bäst visas de på en delad sida. Se bilden nedan!

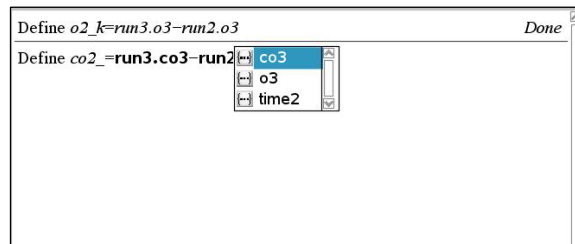


Ljusreaktionen med korrektion för mörkerreaktionen visar effekten av enbart fotosytesen

De två reaktionernas grafer är som synes så gott som spegelbilder av varandra. Genom att göra antagandet att andningen sker på likartat sätt vid ljus och vid mörker känns det rimligt att subtrahera syre- respektive koldioxidhalterna så som skett. Försöksbetingelserna i övrigt är ju desamma.

Det kan vara av intresse att känna till att detta sätt att skapa de korrigerade värdena inte är den enda tänkbara vägen. Här följer en intressant variant.

Istället för att utnyttja en List&Spreadsheet-applikation för att definiera de båda korrigerade variablerna går det bra att använda t ex en Calculator-applikation. Därför infogas en sådan i dokumentet.



Variablerna definieras med hjälp av Define-kommandot. Hur det går till framgår av bilden intill. I denna definition används nya variabelnamn, O2_k och CO2_k, eftersom de båda tidigare redan används.

Observera i den undre inmatningsraden att när run2 och punkten efter skrivits, dyker en valmeny upp. Här ska nu väljas CO3. (Det kan också vara intressant att se hur DataQuest-applikationen har döpt om O2 och CO2 till O3 respektive CO3. Men värre buggar kan man tänka sig.)

Nästa steg är att rita de båda nya variablerna. Det sker som tidigare. Följande bilder kan tjäna som vägledning i processen. Lägga märke till hur variablerna matas in med hjälp av VAR-knappen i menyraden.

