

Die Bilanz der Fotosynthese

Arbeitsblatt 1 zur Einheit 1 „Die Bilanz“ · Reihe Fotosynthese · Biologie Q3 (GK + LK)

Name: _____

Kurs: _____ **Datum:** _____

Johnstone-Dreieck
Unser Weg: **Stoff ➜ Teilchen ➜ Formel**. Jede Aufgabe zeigt die Ebene.

➜ **Stoffebene** Was man sieht und misst

➜ **Teilchenebene** Atome, Moleküle, Zellen

➜ **Formelebene** Gleichung, Tabelle, Diagramm



🔍 **Impuls** Bei der Kürbis-Wiegemeisterschaft zeigt die Waage **über 1000 kg** (Weltrekord 2023: 1246,9 kg). Der Riesenkürbis ist in **einem Sommer** aus einem einzigen Kern gewachsen. Der Gärtner hat jeden Tag gegossen – die Erde im Beet ist danach **kaum weniger** geworden.

Unsere Stundenfrage im Unterricht beschlossen – hier übertragen

_____

_____

1 ☑ Beobachten: Van Helmonts Weidenversuch (um 1640)

Stoffebene

Weide in getrocknete, gewogene Erde gepflanzt; 5 Jahre nur mit Regenwasser gegossen.

	Start	nach 5 Jahren	Änderung
Weide	2,3 kg	76,7 kg	_____
Erde (trocken)	90,7 kg	90,64 kg	_____

Kreuze an, was stimmt:

- ☐ Die Weide hat ihre Masse aus der Erde aufgenommen.
- ☐ Die Weide ist über 30-mal so schwer geworden.
- ☐ Die Erde hat nur etwa so viel verloren wie ein Hühnerei wiegt.
- ☐ Die Masse muss aus dem Wasser und/oder der Luft stammen.

2 ✎ Lückentext: Was die Pflanze aufnimmt und abgibt

Stoffebene

Ein Riesenkürbis besteht zu rund 90 % aus _____. Der Rest ist die _____: Zucker, Stärke, Cellulose und Eiweiß. Aus dem Boden nimmt die Pflanze Wasser und nur wenig _____ auf. Im _____ nimmt sie _____ aus der Luft auf und gibt _____ ab.

📖 **Wortspeicher:** Wasser · Trockenmasse · Mineralsalze · Licht · Kohlenstoffdioxid · Sauerstoff

3 ☑ Atom-Labor: Wo landen die Atome?

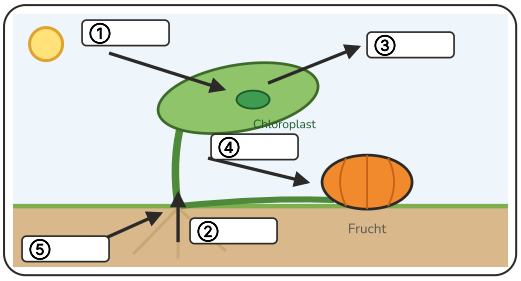
Teilchenebene

Kreuze an: Die …	**landen in der Glucose**	**werden frei als O_2**	**landen im neuen H_2O**
C-Atome des CO_2	☐	☐	☐
O-Atome des CO_2	☐	☐	☐
O-Atome des H_2O	☐	☐	☐
H-Atome des H_2O	☐	☐	☐

Ergänze: Die Atome der Trockenmasse stammen aus _____ und _____. Das Licht liefert keine Atome, sondern _____. Die H-Atome werden zwischendurch gespeichert (als NADPH LK).

4 ✏ Teilchenwege in der Kürbispflanze

Teilchenebene



a) Schreibe in die Kästchen ①–⑤: **CO_2**, **H_2O**, **O_2**, **Glucose**, **Mineralsalze**.

b) Die Trockenmasse der Frucht stammt zu ungefähr _____ % aus dem CO_2, zu _____ % aus dem Wasser und nur zu _____ % aus dem Boden.

Auswahl: 4 · 7 · 89

5 ✎ Gesamtgleichung und Massenbilanz

Formelebene

6 _____ + 12 _____ → _____ + 6 _____ + 6 H_2O

M in g/mol: CO_2 44 · H_2O 18 · Glucose 180 · O_2 32

	6 CO_2	**12 H_2O**	→	**$C_6H_{12}O_6$**	**6 O_2**	**6 H_2O**
Masse	264 g	_____ g		180 g	_____ g	_____ g

Summe: links _____ g = rechts _____ g

Glucose-Masse aus CO_2: (72 g + 96 g) : 180 g ≈ _____ %

6 ☑ Der ^{18}O-Versuch (Ruben u. a., 1941)

Formelebene

^{18}O-Anteil in %	**Wasser**	**CO_2**	**freigesetzter O_2**
Versuch 1	0,85	0,20 → 0,61	0,84 – 0,86
Versuch 2	0,20	0,50 → 0,40	0,20

Natürlich: 0,20 % ^{18}O. Grünalgen, gerundet.

Kreuze an: Der freigesetzte Sauerstoff stammt …

- ☐ aus dem CO_2.
- ☐ aus dem Wasser.
- ☐ je zur Hälfte aus CO_2 und Wasser.

Kreise O-Atome aus dem **Wasser blau**, aus dem **CO_2 rot** ein:

6 C(O)$_2$ + 12 H$_2$(O) → C$_6$H$_{12}$(O)$_6$ + 6 (O)$_2$ + 6 H$_2$(O)

7 ✎ Offene Fragen: Unsere Stundenfrage – beantwortet

Stoff + Teilchen + Formel

a) Beantworte die Stundenfrage auf allen drei Ebenen. erklären

b) Azubi Lukas: „CO_2 ins Gewächshaus leiten? Rausgeworfenes Geld – Pflanzen leben vom Boden!“ beurteilen

Das kann ich jetzt

	sicher	**fast**	**noch nicht**
Ich kann erklären, warum die Masse der Pflanze nicht aus der Erde stammt.	☐	☐	☐
Ich kann die Gesamtgleichung aufstellen und bilanzieren.	☐	☐	☐
Ich kann belegen, dass der Sauerstoff aus dem Wasser stammt.	☐	☐	☐