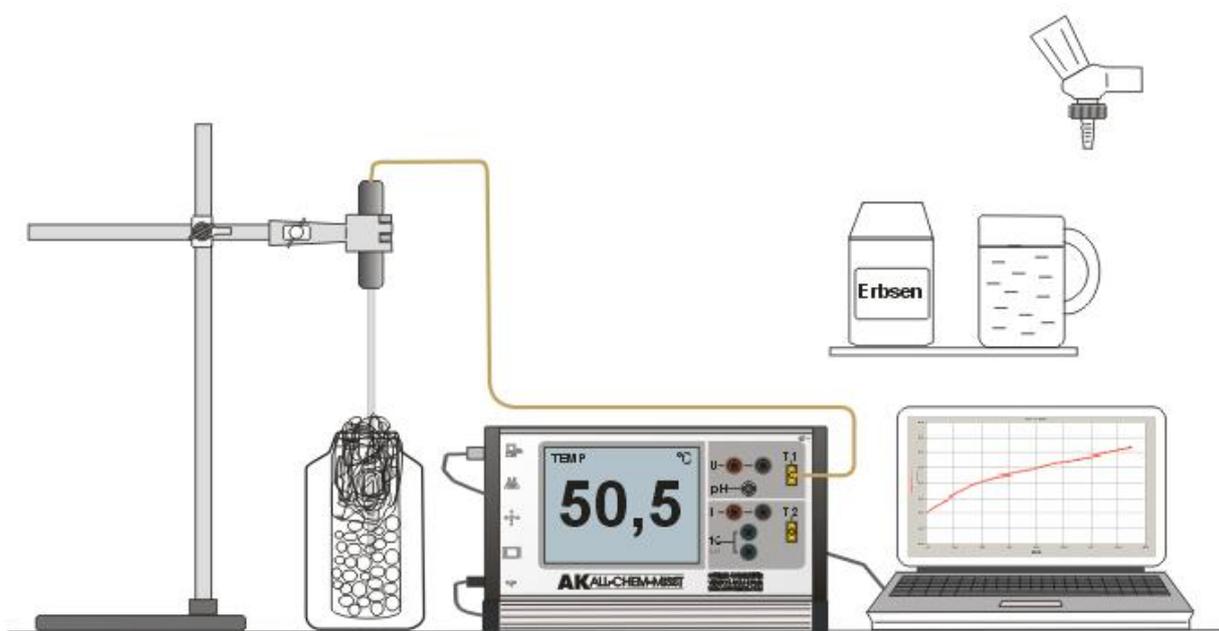




Prinzip

Manche Stoffwechselvorgänge gehen mit einer beachtlichen Wärmeentwicklung einher. So wird auf Grund der frei werdenden Atmungsenergie beim Keimen z. B. von Erbsen Wärme frei. Dies soll experimentell beobachtet werden.

Aufbau und Vorbereitung



Benötigte Geräte

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> All-Chem-Misst II | <input type="checkbox"/> Muffe |
| <input type="checkbox"/> USB-Kabel / Netzteil | <input type="checkbox"/> Greifklemme, klein |
| <input type="checkbox"/> Computer/Laptop | <input type="checkbox"/> Watte |
| <input type="checkbox"/> Thermosflasche | <input type="checkbox"/> Kaffeepott (ca. 400mL) |
| <input type="checkbox"/> Stativ | |

Verwendete Chemikalien

- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> Leitungswasser |
| <input type="checkbox"/> Erbsen |

Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Den Kaffeepott etwa zur Hälfte mit Erbsen füllen und diese dann ca. 5-6 Stunden in leicht fließendem Wasser quellen lassen. Dann die Erbsen ca. 3 Tage keimen lassen. Dabei müssen sie feucht gehalten werden. Die Keime sollten 0,5 bis 1 cm lang sein.
- ▶ Die gekeimten Erbsen in die Thermosflasche füllen dann kurz in lauwarmen Wasser (ca. 25°C) erwärmen. Das Wasser wieder abgießen.
- ▶ Den Temperaturfühler am Stativ befestigen und die Thermosflasche locker mit einem Wattebausch verschließen
- ▶ Den Temperatursensor mit dem All-Chem-Misst am T1-Eingang verbinden

Vorbereitung am Computer

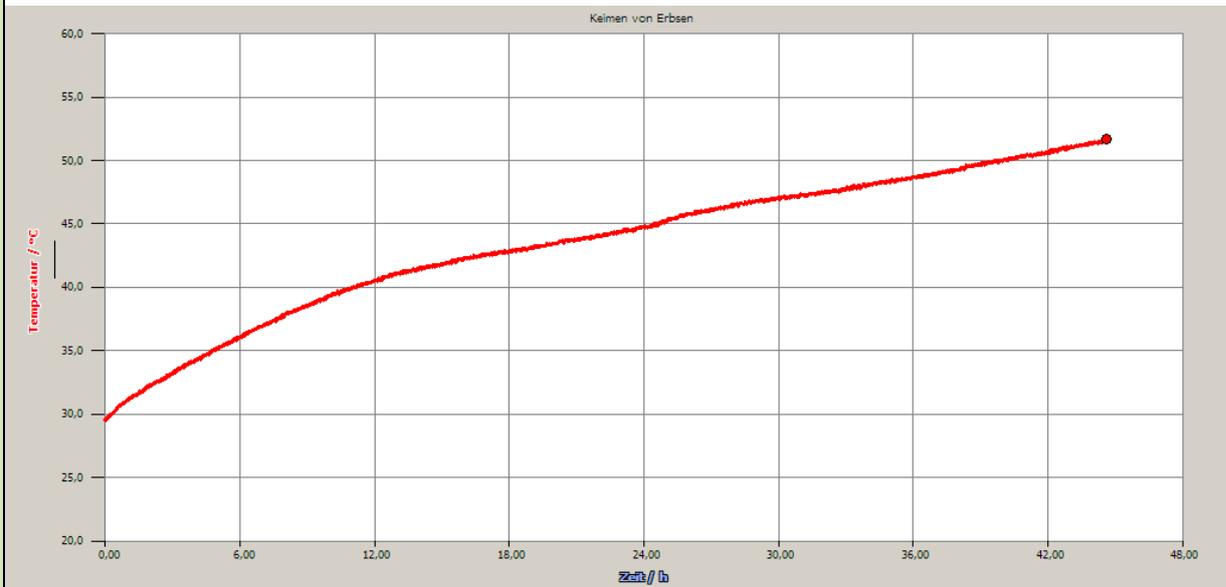
- ▶ **AK Analytik 11** starten; **Messen** mit **Geräte-Schnellstarter App** **ALL-CHEM-MISST II**
- ▶ Anweisungen befolgen und 'abhaken' **Weiter**
- ▶ **Auswahl des Messkanals: (Buchse im Bild oben) T1** **Weiter**
- ▶ **Auf welche Weise möchten Sie messen: Auf Zeit**
- Zeitintervall: **60** s, Gesamtzeit (Grafik): **6000** s, x-Komma **0**
- Darstellung der Kanäle im Graphen: **Temperatur T1**
- y-Untergrenze im Graphen **20,0** °C y-Obergrenze **80,0** °C y-Nachkomma **1** –
- ▶ Bestätigen mit **Akzeptieren** dann **Weiter**



Durchführung

- ▶ Mit **Aufzeichnen** oder mit der 's'-Taste die Messwertspeicherung starten.
- ▶ Nach ca. 6000 s **Messung beenden** drücken.
- ▶ Projektnamen eingeben (hier: Beispiel) **Mein erstes Projekt** und **Akzeptieren**
- ▶

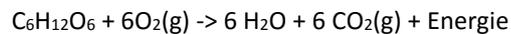
Auswertung



Die Temperatur steigt im Verlauf von ca. 36 Stunden auf ca. 40-50°C, einmal auch auf 65°C.

Erläuterung

Wie wir wissen, sind bei Menschen und Tieren Stoffwechselfvorgänge mit Wärmeentwicklung begleitet. Bei Pflanzen denkt man meist gar nicht daran. Bereits quellende und keimende Samen zeigen aber solche Wärmeentwicklungen. Es ist frei werdende Atmungsenergie. Bei dieser "Zellatmung" werden organische Moleküle mit Sauerstoff "regelrecht verbrannt". Die Energie wird zum Teil zum Aufbau neuer Moleküle benutzt; ein großer Teil wird als Wärme frei. So kann z.B. Glucose, wenn genug Sauerstoff vorhanden ist, vollständig oxidiert werden. Die folgende Reaktionsgleichung beschreibt einen solchen Vorgang:



Um also ein Molekül Glucose umzuwandeln, werden 6 Moleküle Sauerstoff benötigt. Es entstehen 6 Moleküle Wasser und 6 Moleküle Kohlenstoffdioxid. Zusätzlich wird bei der Reaktion Energie frei, unter anderem Wärmeenergie, die mittels Temperaturfühler gemessen werden kann. Eine Reaktion, bei der Energie freigesetzt wird, wird als exothermer Vorgang bezeichnet.

Tipp

- ▶ Wenn die Anfangstemperatur zu niedrig liegt, dauert es sehr lange bis eine Temperaturerhöhung sichtbar wird.
- ▶ Die Thermosflasche darf nur locker verschlossen werden, da die Erbsen Sauerstoff brauchen und das gebildete Kohlenstoffdioxid entweichen muss.



Die Messwertaufnahme kann auch nur mit dem All-Chem-Misst erfolgen:

- All-CHEM-MISST anschalten. Nach kurzer Zeit müsste die Temperatur angezeigt werden.
- Mitten auf den Touchscreen drücken, um das Menü aufzurufen.
- Dann auf **Datenreihe aufnehmen** drücken.
- Falls noch eine Datenreihe gespeichert ist auf **Datenreihe löschen** drücken.
- Den Graphikachsen Messgrößen zuweisen:
 Y-Achse: **Temp1** X-Achse: **Zeit** Zeitintervall: **600 s**
- Button **Datenreihe messen** drücken, dann Button **Start** drücken.

Beachten:



Entsorgung

Abfalleimer

Literatur

M. Beier, persönliche Mitteilungen, Geschwister-Scholl-Schule, Melsungen, 1998