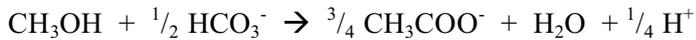


**PXXI/1/1 Acetyl-CoA-Stoffwechselweg: Prozesse****Homoacetatgärung von Methanol**

Ein *Clostridium sp.*, das aus der anoxischen Zone von Seesedimenten isoliert wurde, wächst auf Methanol (CH<sub>3</sub>OH) als alleiniger Kohlenstoff- und Elektronenquelle. Die Oxidation des Substrates verläuft nach der Summengleichung:



Das *Clostridium sp.* setzt Methanol über den Acetyl-CoA-Weg um.

**Schwerpunkte**

- Wie kann nicht-photosynthetische Fixierung von CO<sub>2</sub>-C geschehen?
- Wie konstruiert man Assimilations- und Dissimilationsgleichungen?
- Welche Teilreaktionen geschehen im Acetyl-CoA-Weg?
- Wie überprüft man Stoffwechselbilanzen, wenn man Stoffwechselmechanismen annimmt?
- Wie kann man aus der Kenntnis von Stoffwechselmechanismen Stoffwechselbilanzen überprüfen?
- Wo wird im Acetyl-CoA-Weg ATP gebildet?
- Wann und auf welchem Weg wird im Acetyl-CoA-Weg Buttersäure gebildet?
- Welche Teilschritte des Acetyl-CoA-Weges werden durch das Schlüsselenzym CODH katalysiert?
- Was können wir aus der quantitativen Gesamtbilanz eines Wachstumsversuches erfahren?

**Erklärungen:**

In der Figur ist der verallgemeinerte Stoffwechselweg für die Assimilation und die Dissimilation eines Alkohols (R-OH) über den Acetyl-CoA-Weg dargestellt. Der Kohlenstoff des Alkohols - in unserem Fall Methanol (CH<sub>3</sub>OH) - wird dabei einerseits in Biomasse assimiliert (formal <C<sub>39</sub>H<sub>52</sub>O<sub>17</sub>>), andererseits wird er zur Energiegewinnung dissimilativ zu Essigsäure (CH<sub>3</sub>COOH) oxidiert. Bei geringen Mengen an Methanol würde die Dissimilationsreaktion ausschliesslich Essigsäure ergeben; bei grossem Methanol-Angebot, entsteht neben Essigsäure auch Buttersäure (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH). Die Zahlen in der Figur stellen stöchiometrische Faktoren dar. [H] symbolisiert an wasserstoffübertragende Coenzyme gebundene Elektronen.



Das Bakterium kann auch auf Isopropanol homoacetogen wachsen. Wie lautet die stöchiometrisch ausgeglichene Gleichung für die Homoacetatgärung von Isopropanol?

### 1c Assimilation von Methanol

Methanol wird über den Acetyl-CoA-Weg zu Biomasse assimiliert, wobei pro formale Biomasse-Einheit  $\langle C_{39}H_{52}O_{17} \rangle$  Kohlenstoff aus 22 Molekülen Acetyl-CoA eingebaut wird. Wie lautet die Assimilationsgleichung?

### 1d ATP-Bildung

Wieviele Moleküle ATP werden gesamthaft aus der dissimilativen Umwandlung von Acetyl-CoA zu 107 Molekülen Essigsäure und zu 7 Molekülen Buttersäure gebildet?

### 1e Buttersäurebildung

Warum wird bei grossem Angebot an Methanol zusätzlich Buttersäure freigesetzt?

### 1f Kohlenmonoxid-DH

Kohlenmonoxid-Dehydrogenase (CODH) ist ein Schlüsselenzym des Acetyl-CoA-Weges. Bezeichnen Sie den Wirkungsort des Enzyms im Stoffwechselschema.

### 1g Gesamtgleichung

Stellen Sie die Gesamtgleichung, die sowohl Assimilation, wie Dissimilation von 196 Molekülen  $CH_3OH$  enthält, stöchiometrisch ausgeglichen dar. Dabei wird klar, dass noch ein weiterer Pfeil in die Figur eingefügt werden muss.