

RAZISKOVANJE ALKOHOLNEGA VRENJA

6. laboratorijska vaja

1. UVOD

Poznamo 3 načine vrenja – mlečno kislinsko, ocatno in alkoholno, katero smo tudi spoznavali pri vaji. Alkoholno vrenje je proces, ki poteka brez prisotnosti kisika (anaerobno okolje) s pomočjo gliv kvasovk. Te razgradijo glukozo v piruvat in iz njega nastane CO_2 in etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$). Glive kvasovke so enocelični organizmi s prokariontskimi celicami. Kvasovke pri vrenju glukoze dobijo E (energijo). Za začetek reakcije vložijo 2 ATP, iz reakcije pa pridobijo 4 ATP. ATP (adenozin tri fosfat) je snov v kateri je vezana E. Ko se iz hrane sprosti E, ta veže fosfate na AMP (adenozin mono fosfat), nastane ADP in nato ATP. Ko celica to energijo potrebuje se iz ATP odcepi fosfat, katerega vezi vsebujejo veliko E in se pripne tam, kjer je energija potrebna. Med biotskim delovanjem celice (ko potekajo življenjski procesi) se veliko E sprosti v obliki toplote.

Glive kvasovke spadajo med višje glive, zaprtotrošnice in se razmnožujejo se z brstenjem Encimi kvasovk omogočijo alkoholno vrenje, kjer kvasovke dobijo energijo za življenjske procese. Nekaj energije pa se sprosti v obliki toplote.

2. NAMEN

Naš namen je bil raziskati, pri katerih pogojih poteka alkoholno vrenje. Zanimali so nas reaktanti, produkti in spremembe temperature pri reakciji.

3. POSTOPEK

Skozi zamašek obeh termovk damo termometra in cevki. Cevki vsake povežemo z zamaškom erlenmajerice iz katere vodi ven še ena krajša cevka. V erlenmajerici je apnena voda – katalizator za ogljikov dioksid. V termovki nalijemo jabolčni sok, dodamo sladkor in ju označimo z črkama P in K. V P termovko dodamo še kvas, dobro premešamo in izmerimo temperaturo. Termometra obeh termovk morata segati v mošt, cevki morata biti iz njega, na drugi strani pa morata segati v apneno vodo. Izmerimo temperaturo. Nato merimo temperaturo vsako uro – to počnemo en dan. Po koncu preverimo vonj termovk in izdelamo grafikon.

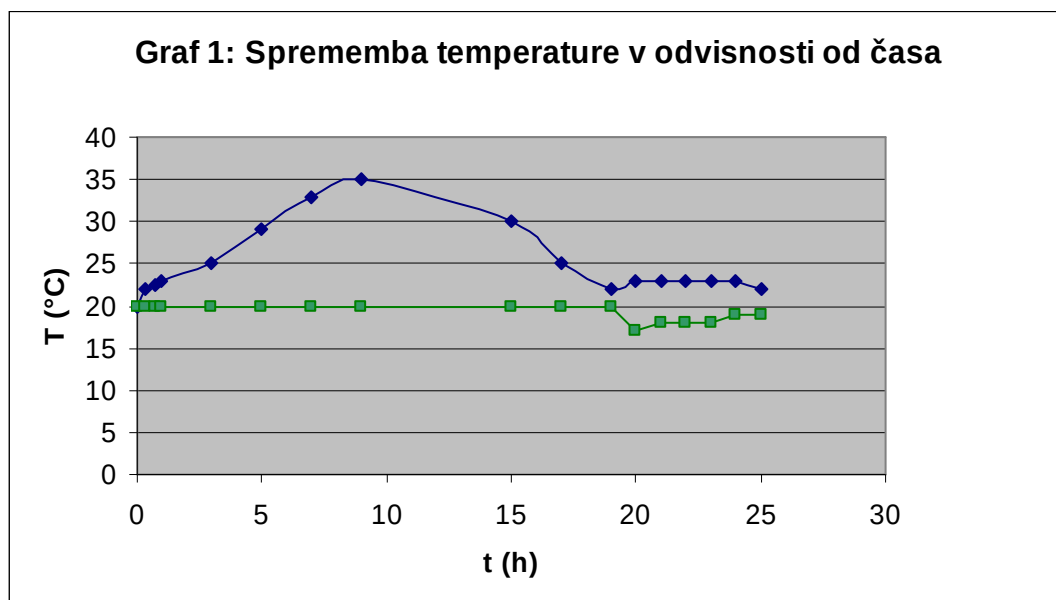
4. MATERIAL

- 2 vakuumski steklenici — termovki
 - 2 zamaška z odprtinama za vakuumski steklenici
 - 2 50-mililitrski erlenmajerici s 25 ml apnene vode
 - 2 zamaška z dvema odprtinama za erlenmajerice
 - 4 krajše steklene cevke
 - gumijasta cev
 - 2 termometra
 - sadni sok
 - košček kvasa
 - steklena paličica za mešanje
 - mikroskop
 - objektna stekla
 - krovna stekelca
 - 2 kapalki
- sladkor

5. REZULTATI

TABELA 1: Sprememba temperature v odvisnosti od časa

Ura	Temperatura v °C	
	Poskusna steklenica (P)	Kontrolna steklenica (K)
11:53	20	20
12:20	22	20
12:45	22,5	20
13:05	23	20
15:00	25	20
17:00	29	20
19:00	33	20
21:00	35	20
3:00	30	20
5:00	25	20
7:00	22	20
8:30	23*	17*
9:30	23	18
10:30	23	18
11:30	23	18
12:20	23	19
13:05	22	19



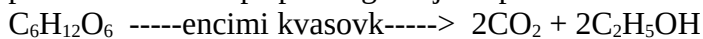
Zelena krivulja: kontrolna steklenica
 Modra krivulja: poskusna steklenica

6. RAZPRAVA

Alkoholno vrenje ali fermentacija je proces, kjer glive kvasovke s pomočjo encimov pridobijo energijo. Pri tem glukoza razpade do ogljikovega dioksida in etanola. Pri vaji smo spoznali kako to vrenje poteka:

V termovki P (kot je vidno v grafu 1 in tabeli 1) se je reakcija kmalu začela – temperatura je začela rasti. Glive kvasovke so začele razgrajevati glukozo, iz tega procesa je izhajala toplota. Čez čas je apnica postala motna – pri reakciji se je sproščal CO₂. Za reakcijo ni bil potreben kisik, saj je vrenje potekalo v zaprti termovki. Glukoza je v jabolčnem soku samem, sladkor pa je še pospešil rast temperature.

- Razlaga: Glukoza je hrana za glive kvasovke. Ko kvasovke z encimi razgrajujejo glukozo, dobijo iz nje E. Pravzaprav je za reakcijo potrebno dovesti E (2 ATP). Iz sproščene E pri reakciji pa nastanejo 4 ATP. ATP in ADP delujeta podobno kot akumulator – shrani E in jo odda ko je potrebno. Pri razgradnji hrane se sprosti več E kot jo lahko celica naenkrat porabi – ta E lahko celici celo škodi. ATP omogoči postopno porabo E. Ta E je potrebna za delovanje celice (razmnoževanje, rast, premikanje) se pravi za biotsko delo. Pri temu delu pa izhaja iz E toplota kot stranski produkt. Glukoza pa pri razgradnji razpade na CO₂ in etanol.



Prisotnost CO₂ smo dokazali z apnico – po nekaj urah je postala motna. Da je apnena voda indikator za CO₂ smo dokazali v 2. vaji. Etanol pa smo zavohali, saj nam je vonj alkohola dobro poznan.

- Termovka K ni pokazala bistvene spremembe. Temperatura je sicer nihala zaradi vpliva okolja, apnena voda pa je ostala enaka. Reakcije ni bilo in s tem smo preverili, da prav kvasovke povzročijo alkoholno vretje, saj teh v kontroli ni bilo.
- Temperatura termovke P je rasla približno pol dneva, potem je začela padati. Rasla je zaradi reakcije. Ko pa je začelo zmanjkovati glukoze in je bil vpliv okolja na temperaturo večji kot vpliv reakcije pa je začela temperatura padati. To se je zgodilo približno po polovici dneva.
- V tabeli sta v eni vrstici zvezdici. Če primerjamo to in prejšnjo vrstico in ostale vrstice vidimo, da si vrstice logično sledijo, a med tema dvema vrsticama pa je nenadna sprememba. V kontrolni termovki je temperatura v uri in pol padla za 3 °C, prej pa je več kot polovico dneva bila enaka. V termovki P pa je temperatura celo narasla. Zakaj je prišlo do tako nenavadne spremembe ne vemo, najverjetneje je prišlo do napake pri meritvah. V kontrolni termovki je po tem nenadnem padcu temperatura začela rasti. To pa je normalno in logično, če vemo, da je temperatura okolja 20-22 °C.

7. ZAKLJUČEK

Alkoholno vrenje je eno od treh procesov vrenja. Glive kvasovke spremenijo brez prisotnosti O₂ glukozo v piruvat in nato v CO₂ in etanol. Pri te reakciji se sprosti E, ki jo kvasovke potrebujejo za delovanje. Pri temu pa se sprošča E. Pri naši vaji je prišlo do napak pri merjenju temperature.

8. LITERATURA

Učbenik Celica, starši