

NAVN: _____ SKOLE: _____

NB: 5 point for denne opgave. Den besvares DIREKTE på opgavearket.

40. Fermentor (gæringstank)

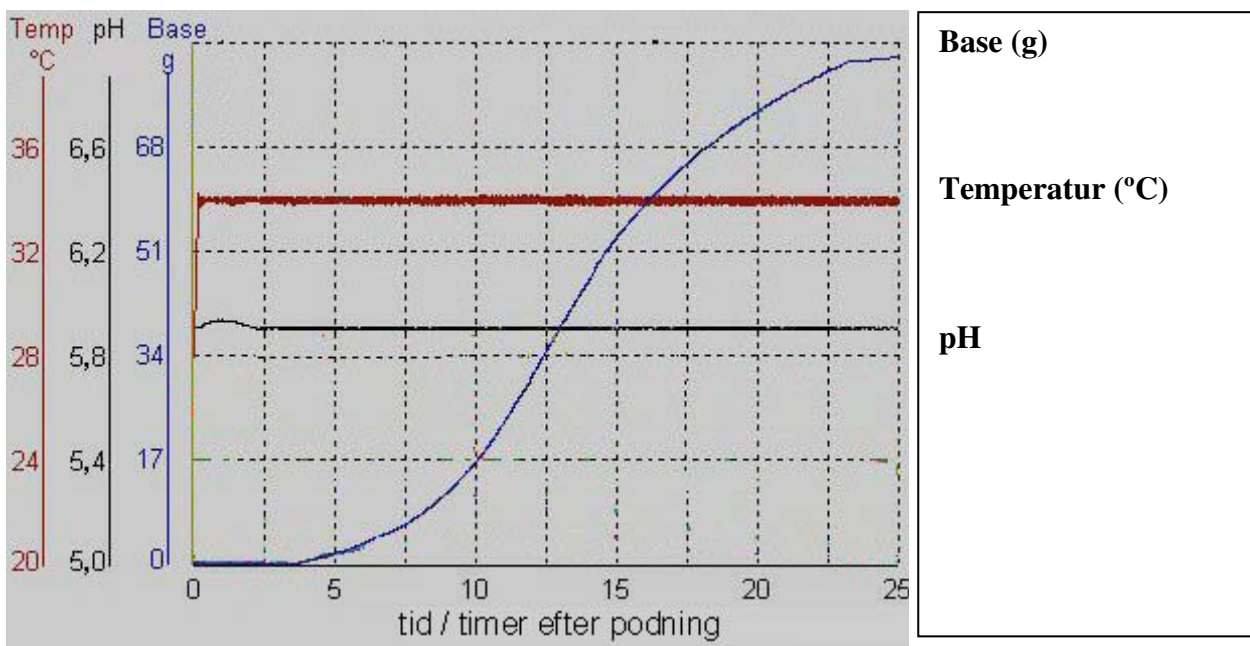
I industrien produceres mange stoffer eller mikroorganismer i store fermenteringstanke (gæringsanlæg). Inden disse store produktionsfermentorer sættes i gang, foretages laboratoriesimulering i mindre målestok.

Det danske firma *Chr. Hansen* har et stort salg af bakterien *Lactococcus lactis* til mejeriindustrien overalt i verden. Virksomheden arbejder derfor intenst på at optimere produktionen af *Lactococcus*. Ved produktion af *Lactococcus lactis* "fodres" bakterierne med laktose. Laktosen omdannes til laktat (mælkesyre), acetat (eddikesyre) og andre organiske stoffer

I et forsøg var en 2 liters fermentor i drift i 25 timer.

Fermentoren blev konstant gennemblæst med luft, og der blev tilsat NH_3 som base.

Basen blev udelukkende tilsat for at neutralisere H^+ -ioner fra bakteriernes produktion af laktat og acetat.



Figur 1. Masse af tilsat NH_3 -opløsning (base) afbildet som funktion af tiden i et fermenteringsforsøg. Temperatur og pH blev ligeledes målt.

Produktionen af *Lactococcus lactis* bakterier blev fulgt ved hjælp af spektrofotometri. De aflæste absorbanser er angivet i *tabel 1* (næste side).

(opgaven fortsættes)

NAVN: _____ SKOLE: _____

Tid timer	Fortyndingsfaktor	Absorbans Afortyndet	Absorbans Akorrigeret *
0,0	0	0,000	0,00
0,5	40	0,006	0,24
1,5	40	0,008	0,32
2,5	40	0,017	0,68
3,5	40	0,027	1,08
5,0	40	0,057	2,28
6,0	40	0,058	2,32
7,0	40	0,099	3,96
8,0	40	0,136	5,44
12,0	40	0,355	14,20
16,0	80	0,229	18,32
25,0	80	0,243	19,44

Tabel 1

1. (1 point) Hvad er absorbansen et mål for? Sæt ring om det rigtige svar (bogstav):

- a. Produktionen af laktat (mælkesyre)
- b. Mængden af laktose i beholderen
- c. Antallet af *Lactococcus* bakterier til en given tid
- d. Mængden af affaldsstoffer som man bør korrigere for

2. (1 point) Beregn Akorrigeret * ved hjælp af den målte værdi, Afortyndet, og indsæt de beregnede værdier i skemaet

Afbild Akorrigeret som funktion af tiden i nedenstående koordinatsystem.



(opgaven fortsættes)

NAVN: _____ SKOLE: _____

3. (2 point) Hvilken sammenhæng er der mellem din tegnede graf og graferne på figur 1?

Svar: Bakteripopulationens vækstkurve (lagfase – eksponentiel fase – stationær fase) følger basetilsætningskurven idet bakteriernes syreproduktion neutraliseres af basen.

4. (1 point) Efter hvor mange timer kan Chr. Hansen med fordel høste *Lactococcus lactis* bakterierne?

Svar: 12½ -16 timer.

NAVN: _____ SKOLE: _____

HUSK AT AFLEVERE BESVARELSEN DIREKTE PÅ OPGAVEN – OG HUSK AT AFLEVERE BÅDE DENNE OPGAVE OG SVARARKET TIL OPGAVE 1-39