

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1994/1995**

April 1995

BTT 434/3 - KEJURUTERAAN BIOKIMIA

Masa: [3 jam]

Jawab LIMA daripada ENAM.

Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah

1. a) Keputusan fermentasi sekelompok penghasilan asid itakonik oleh *Aspergillus itaconicus* diberikan di dalam Jadual 1.

Masa pengkulturan (jam)	Pertumbuhan (mg/l)	Kepekatan asid itakonik (mg/l)	Kandungan glukosa (g/l)
0	64	0.42	69.8
3	80	0.83	54.7
5	108	1.23	53.2
7	125	1.53	48.8
10	149	1.74	45.3
12	173	1.91	40.2
15	191	2.05	38.9
18	265	2.28	35.4
22	295	2.42	33.5
26	380	2.61	30.1
29	432	2.75	29.4
32	531	2.71	26.6
36	557	2.74	24.0

Menggunakan maklumat-maklumat yang terdapat di dalam jadual tersebut, tentukan parameter-parameter kinetik yang berikut:

- I) kadar pertumbuhan spesifik, μ
- II) Masa penggandaan, t_d
- III) Hasil pertumbuhan, Y
- IV) Pekali Kuosien metabolit, q
- V) Pemalar pembentukan hasil, Y_p

(15 markah)

(BTT 434/3)

- b) Pertimbangkan keseimbangan karbon dalam substrat. Seandainya β dinyatakan sebagai pecahan karbon biojisim, dan δ , pecahan karbon substrat, tunjukkan bahawa

$$Y_E = \frac{\delta Y}{(\delta - \beta Y)}$$

Jelaskan maksud singkatan yang digunakan.

(5 markah)

2. a) Pertimbangkan suatu pengkulturan selanjur. Buktikan

$$\begin{aligned} \text{I) } & \mu = D \\ \text{II) } & \tilde{s} = \frac{Dk_s}{\mu_m - D} \quad \text{dan} \quad \tilde{x} = Y \left(S_r - \frac{K_s D}{\mu_m - D} \right) \end{aligned}$$

\tilde{s} dan \tilde{x} ialah kepekatan substrat dan biojisim, masing-masing pada keadaan mantap. Jelaskan semua andaian dan maksud singkatan yang digunakan.

(6 markah)

- b) Suatu pengkulturan selanjur dijalankan pada kadar pencairan, $D = 0.2, 0.4, 0.6$ dan 0.8 jam^{-1} , dengan $\mu_{\max}, 1.0 \text{ jam}^{-1}$. Sekiranya, $S_r = 1.0 \text{ g/l}$, $K_s = 0.005 \text{ g/l}$, dan $Y = 0.5$, jelaskan perkaitan antara kadar pengeluaran biojisim/unit isipadu dengan D .

(7markah)

(BTT 434/3)

- c) Menggunakan keseimbangan penggunaan tenaga oleh sel, tentukan nilai tenaga pemeliharaan, m bagi pengkulturan selanjur yang berikut:

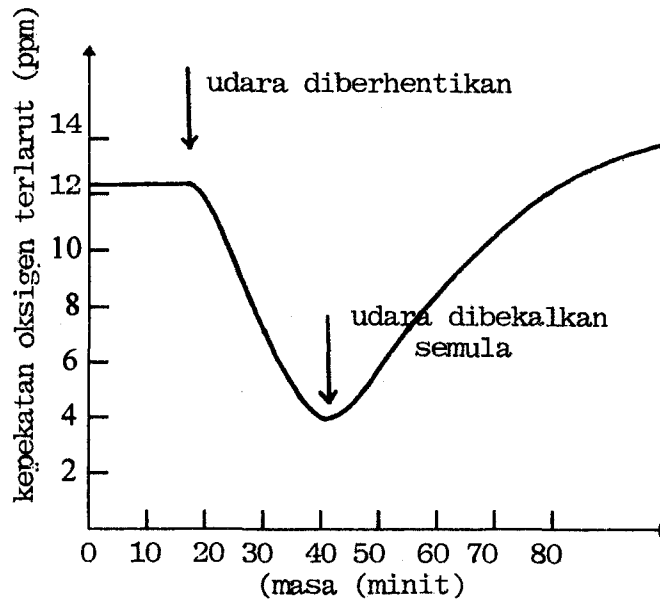
Kadar pencairan D jam ⁻¹	Penggunaan gula (g/l)	Pertumbuhan (g/l)
0.15	10.0	15.8
0.23	7.5	13.2
0.36	5.8	10.5
0.45	3.6	8.4
0.58	1.8	5.2

(7 markah)

3. a) Apakah perbezaan antara oksigen terlarut (DO) dengan ketegangan oksigen terlarut (DOT). Jelaskan satu kaedah untuk mengukur nilai DO dan DOT.
(5 markah)
- b) Jelaskan cara untuk menentukan nilai $K_L a$ bagi suatu pengkulturan berkeadaan mantap.
(5 markah)

(BTT 434/3)

- c) Rajah 1 menunjukkan profil kepekatan oksigen terlarut dalam penentuan nilai K_L menggunakan kaedah kinetik fermentasi keadaan tidak mantap.



Anggarkan nilai K_L bagi sistem ini

(10 markah)

4. a) Jelaskan maksud konsep fizikal dan konsep biologi dalam peningkatan skala.

(5 markah)

(BTT 434/3)

- b) Nisbah peningkatan skala bagi garis pusat pengaduk, D_2/D_1 , sesebuah bejana fermentasi ialah 7.0.
- I) Dengan menetapkan nisbah, halaju hujung pengaduk, $v = 1.0$, tentukan nilai-nilai P , P/V , n , F dan N_{Re} bagi peningkatan skala tersebut.
 - II) Dengan menetapkan nisbah, kuasa per unit isipadu medium, $P/V = 1.0$, tentukan pula nilai-nilai P , n , F , v dan N_{Re}

Jelaskan semua maksud singkatan-singkatan selain daripada yang diberikan di atas.

(10 markah)

- c) Apakah yang dimaksudkan dengan Faktor Del, v ? Tentukan nilai Faktor Del, v bagi peningkatan skala daripada 550 liter kepada 8500 liter, sekiranya bilangan mikroorganisma kontaminan 10^6 sel/ml dengan kemungkinan pengkontaminasian 10^{-3} . Jelaskan pengertian perbezaan nilai-nilai v bagi peningkatan skala tersebut.

(5 markah)

5. a) Apakah yang dimaksudkan dengan reaktor biologi? Jelaskan perbezaan antara reaktor biologi dengan reaktor kimia.

(5 markah)

- b) Jelaskan 3 ciri utama yang digunakan untuk menilai prestasi sesebuah reaktor. Apakah yang dimaksudkan dengan keseimbangan bahan-bahan di dalam sesebuah reaktor.

(5 markah)

(BTT 434)

c) Berdasarkan rekabentuk dan kegunaannya, jelaskan tentang reaktor-reaktor berikut:

- I) reaktor dasar padatan
- II) reaktor membran
- III) reaktor gelung
- IV) reaktor romboid.

(10 markah)

6. Jelaskan berhubung 5 (lima) daripada berikut:

- a) Perbezaan antara peningkatan skala dengan penurunan skala.
- b) Kelas-kelas angkubah dalam sistem kawalan proses.
- c) Sistem materi pengaduk untuk tujuan aseptis
- d) Sistem pengekstrakan lawan arus
- e) Mekanisme pembuangan zarah-zarah oleh penuras
- f) Prinsip binaan prob enzim

(20 markah)

-ooo0ooo-