

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1993/94

April 1994

BTT 434/3 : KEJURUTERAAN BIOKIMIA

Masa: [3 jam]

---

Jawab LIMA daripada ENAM soalan.

Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.

---

(BTT 434/3)

1. (a) Pertimbangkan tindak balas enzim di bawah dan jawab soalan-soalan yang berikut:-



E - enzim, S - substrat, P - hasil akhir

- (i) Apakah yang dimaksudkan dengan persamaan pemeliharaan, e ?
- (ii) Berikan kadar keseluruhan, V untuk tindak balas di atas.
- (iii) Tunjukkan yang kadar maksimum,  $V_{\max}$  untuk tindak balas di atas adalah bersamaan dengan  $k_3e$ .

(5 markah)

- (b) Fermentasi sekelompok penghasil lipase oleh *Candida rugosa* menggunakan glukosa sebagai sumber karbon ditunjukkan di dalam Jadual I. Berdasarkan hasil-hasil yang diperoleh, tentukan parameter-parameter kinetik yang berikut bagi fermentasi tersebut.

- (i) Kadar pertumbuhan spesifik,  $\mu$
- (ii) Hasil pertumbuhan, Y
- (iii) Pekali kuosien metabolit, q
- (iv) Pemalar pembentukan hasil,  $Y_p$

(8 markah)

**Jadual I : Fermentasi penghasilan lipase oleh *Candida rugosa***

Masa (jam)	Pertumbuhan (OD <sub>540nm</sub> )	Aktiviti Lipase (U/ml)	Glukosa Tebihan (g/l)
0	0.005	0.8	20.0
3	0.03	1.8	18.3
6	0.09	3.5	17.1
9	0.12	6.9	14.3
12	0.18	10.5	10.5
15	0.28	12.8	9.1
18	0.38	15.8	7.3
21	0.45	17.9	5.1
24	0.63	25.4	3.8
27	0.90	30.8	2.0
30	1.02	28.6	1.8
33	1.08	28.8	2.0
36	1.05	26.5	1.6
40	1.03	20.4	1.5

Nilai OD<sub>540</sub> = 1.0 adalah bersamaan dengan 0.8 g/l biojisim kering.

- (c) Berdasarkan keseimbangan penggunaan tenaga oleh sesuatu sel, tunjukkan cara untuk menentukan nilai tenaga penyenggaraan m, bagi sel tersebut.

(7 markah)

(BTT 434/3)

2. (a) Tunjukkan yang  $\mu = D$  bagi sesuatu pengkulturan selanjat berkeadaan mantap.

$\mu$  = kadar pertumbuhan spesifik

$D$  = kadar pencairan

Jelaskan semua singkatan yang digunakan.

(5 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan singkatan  $\tilde{x}$  dan  $\tilde{s}$  di dalam proses pengkulturan selanjat? Terbitkan persamaan-persamaan untuk menentukan nilai  $\tilde{x}$  dan  $\tilde{s}$  tersebut.

(10 markah)

- (c) Jelaskan maksud dan kepentingan kultur aliran palam.

( 5 markah)

(BTT 434/3)

3. (a) Proses penyerapan gas antara fasa diterangkan berdasarkan teori lapisan cecair pegun. Jelaskan maksud teori tersebut. Menggunakan teori ini, tunjukkan yang kadar penyerapan oksigen dari fasa gas kepada fasa cecair ialah

$$\frac{dc}{dt} = K_L a H (P_g - P_l)$$

Jelaskan semua singkatan yang digunakan.

(10 markah)

- (b) Tunjukkan dengan jelas, cara penentuan nilai  $K_L a$  cara kinetik keadaan mantap menggunakan sistem kimostat.

(10 markah)

4. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan proses peningkatan skala? Jelaskan perkaitannya dengan penurunan skala dan langkah menterjemahkan maklumat makmal ke operasi loji.

(5 markah)

(BTT 434/3)

4. (b) Proses peningkatan skala dijalankan daripada isipadu bejana fermentasi 800 liter kepada 90,000 liter. Nisbah peningkatan skala bagi garis pusat pengaduk  $D_{i2}/D_{i1}$  ialah 5. Tentukan nilai bagi parameter-parameter berikut bagi peningkatan skala tersebut.

- (i) Halaju putaran pengaduk,  $n$
- (ii) Kuasa pengadukan,  $P$
- (iii) Halaju hujung pengaduk,  $V$
- (iv) Nombor Reynolds,  $N^{Re}$
- (v) Kadar pam pengaduk,  $F$

Jelaskan perbezaan nilai Faktor Del,  $\bar{V}$  bagi peningkatan skala di atas, dengan menganggap bilangan kontaminan  $10^5/\text{ml}$  dan kebarangkalian pengkontaminatan,  $1/1000$ .

(10 markah)

(c) Jelaskan parameter-parameter yang digunakan dalam peningkatan skala bagi proses penurasan hasil fermentasi.

(5 markah)

5. (a) Nyatakan 3 tujuan kawalan proses.

(3 markah)

(BTT 434/3)

5. (b) Dengan menggunakan pH sebagai parameter proses, bincangkan maksud 4 kelas angkubah yang terlibat dalam pengawalan pH tersebut.

(8 markah)

- (c) Berdasarkan prinsip dan reka bentuk, jelaskan prob oksigen terlarut dan prob enzim.

(9 markah)

6. (a) Parameter-parameter berikut mempunyai perkaitan dengan operasi reaktor tangki teraduk. Jelaskan maksud parameter-parameter tersebut.

- (i) Halaju ruang,  $V$
- (ii) Masa penetapan,  $t_R$
- (iii) Daya pengeluaran volumetrik,  $P_V$

(6 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan reaktor-reaktor berikut:

- (i) Reaktor serat berongga
- (ii) Reaktor romboid
- (iii) Reaktor tubular

(6 markah)

(BTT 434/3)

6. (c) Huraikan pengaruh faktor-faktor berikut ke atas prestasi sesebuah biorektor.

- (i) Aliran tak unggul
- (ii) Kestabilan operasi reaktor
- (iii) Penjanaan semula aktiviti biopemangkin
- (iv) Fenomena 'biofouling'

(8 markah)

-0000000-