

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
Academic Session 2010/2011

November 2010

**IBK 201 – FUNDAMENTALS OF BIOPROCESS TECHNOLOGY**  
**[ASAS TEKNOLOGI BIOPROSES]**

Duration: 3 hours  
*[Masa: 3 jam]*

---

Please check that this examination paper consists of FIVE pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions:** Answer all FIVE questions. You may answer the questions either in Bahasa Malaysia or in English.

**Arahan:** *Jawab semua LIMA soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]*

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]*

Answer ALL questions.

1. Biologists and chemical engineers differ in their approach to research. Integration of these two professional skills is paramount for a bioprocess technologist. Discuss this statement.  
(20 marks)
2. Explain the cooperation between biologist and engineer using history of penicillin production as an example.  
(20 marks)
3. Answer both parts of this question.
  - (a) Briefly describe distinct features of actinomycetes and their important products  
(10 marks)
  - (b) Briefly compare protozoa with algae in terms of their cellular structures and functions.  
(10 marks)
4. Microbial products can be classified in three major categories: growth-associated products, non-growth-associated products and mixed-growth-associated products. Explain these three groups and give appropriate examples.  
(20 marks)
5. A simple, batch fermentation of an aerobic bacterium growing on methanol gave the results shown in Table 1. Calculate:
  - (a) Maximum growth rate ( $\mu_{max}$ )
  - (b) Yield of cell on substrate ( $Y_{x/s}$ )
  - (c) Biomass doubling time ( $t_d$ )
  - (d) Saturation constant ( $K_s$ )
  - (e) Specific growth rate ( $\mu$ ) at  $t = 10$  h

Table 1. Batch fermentation of methanol by an aerobic bacterium.

Time (h)	X (g/L)	S (g/L)
0	0.2	9.23
2	0.21	9.21
4	0.30	9.07
8	0.98	8.03
10	1.77	6.80
12	3.20	4.60
14	5.60	0.92
16	6.15	0.80
18	6.20	0

(20 marks)

...4/-

**[IBK 201]**

1. *Ahli kajihayat dan jurutera kimia berbeza dalam pendekatan mereka untuk menyelidik. Integrasi kemahiran kedua-dua profesional ini adalah sangat penting untuk seorang ahli teknologi bioproses. Bincangkan kenyataan ini.*

*(20 markah)*
2. *Terangkan kerjasama antara ahli kajihayat dan jurutera menggunakan sejarah penghasilan penisilin sebagai contoh.*

*(20 markah)*
3. *Jawab kedua-dua bahagian dalam soalan ini.*
  - (a) *Jelaskan secara ringkas sifat-sifat yang jelas aktinomisit dan produk mereka yang penting.*

*(10 markah)*
  - (b) *Bandingkan secara ringkas protozoa dan algae menurut struktur selular dan fungsi mereka.*

*(10 markah)*
4. *Produk mikrobial dikelaskan dalam tiga kumpulan: produk berkaitan pertumbuhan, produk tidak berkaitan pertumbuhan dan produk campuran pertumbuhan berkaitan. Terangkan ketiga kumpulan ini dan berikan contoh-contoh yang bersesuaian.*

*(20 markah)*
5. *Satu fermentasi kelompok yang mudah bakteria aerobik bertumbuh di atas methanol memberikan keputusan seperti Jadual 1. Kirakan:*
  - (a) *Kadar pertumbuhan maksimum ( $\mu_{max}$ )*
  - (b) *Hasil kepekatan biojisim ke atas substrat ( $Y_{x/s}$ )*
  - (c) *Masa penggandaan biojisim ( $t_d$ )*
  - (d) *Pemalar penepuan ( $K_s$ )*
  - (e) *Kadar pertumbuhan spesifik ( $\mu$ ) pada  $t = 10$  j*

*Jadual 1. Fermentasi kelompok metanol oleh bakteria aerobik.*

<i>Masa (j)</i>	<i>X (g/L)</i>	<i>S (g/L)</i>
0	0.2	9.23
2	0.21	9.21
4	0.30	9.07
8	0.98	8.03
10	1.77	6.80
12	3.20	4.60
14	5.60	0.92
16	6.15	0.80
18	6.20	0

*(20 markah)*

- 0000000 -