
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2010/2011 Academic Session

April/May 2011

IBK 314 – DOWNSTREAM PROCESS TECHNOLOGY
[TEKNOLOGI PROSES HILIRAN]

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 **FIVE** questions. You may answer the questions either in Bahasa Malaysia or in English.

*[**Arahan:** Jawab **LIMA** soalan. Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada [untuk KBI] 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].

1. Answer all parts of this question
 - (a) Describe the limitations of dead-end filtration (10 marks)
 - (b) Describe the advantages of cross-flow filtration (10 marks)

2. Answer all parts of this question
 - (a) Briefly describe the mechanism for affinity precipitation (5 marks)
 - (b) Discuss three (3) factors that influence precipitation (15 marks)

3. Answer all parts of this question

A mixture is to be purified using the chromatography technique. It has the following proteins: concanavalin A, ribonuclease A, cytochrome C, and lysozyme. The isoelectric point for each is shown below. The proteins are dissolved in a solution of 50 mM MES buffer, pH 6.0. MES is the common name for 2-(N-morpholino) ethanesulfonic acid.

Protein	Isoelectric Point
Concanavalin A (CA)	7.1
Ribonuclease A (RA)	9.5
Cytochrome C (CC)	10.3
Lysozyme (L)	11.0

- (a) What type of ion exchange chromatography is suitable for separation, anion or cation? Briefly explain your answer. (6 marks)

- (b) NaCl solution is applied to elute the proteins from the column. In what order will the proteins elute? List the proteins in order from least strongly to most strongly bound. Briefly explain your answer. (10 marks)

- (c) Theoretically, in what order would the proteins elute via size-exclusion? Molecular weight values for each are CA: 104 kDa, RA: 13.7 kDa, CC: 12.4 kDa, and L: 14.7 kDa. (4 marks)
4. Discuss the following uses of spray drying:
- (a) Increasing bioavailability (6 marks)
- (b) Modified release or taste masking (7 marks)
- (c) Products for inhalation (7 marks)
5. Answer both parts of this question.
- (a) Describe briefly the process to produce **one** bioproduct using mammalian cells (10 marks)
- (b) State the down stream process to separate and purify the bioproduct (10 marks)

1. Jawab semua bahagian dalam soalan ini

(a) Huraikan had-had penurasan “dead-end”

(10 markah)

(b) Huraikan kebaikan penurasan “cross-flow”

(10 markah)

2. Jawab semua bahagian dalam soalan ini

(a) Huraikan secara ringkas mekanisme untuk pemendakan afiniti

(5 markah)

(b) Bincangkan tiga (3) faktor yang mempengaruhi pemendakan

(15 markah)

3. Jawab semua bahagian dalam soalan ini

Satu campuran akan dituliskan menggunakan teknik kromatografi. Ia mengandungi protein berikut: konkavalin A, ribonuklease A, sitokrom C, dan lisozim. Titik isoelectrik untuk setiap protein ditunjukkan di bawah. Protein dilarutkan dalam larutan penampan 50 mM MES, pH 6.0. MES adalah nama lazim untuk 2-(N-morpholino) asid ethanasulfonik.

Protein	Isoelectric Point
Konkanavalin A (CA)	7.1
Ribonuklease A (RA)	9.5
Sitakrom C (CC)	10.3
Lisozim (L)	11.0

(a) Apakah jenis kromatografi penukaran ion yang sesuai digunakan untuk pemisahan, anion atau kation? Huraikan secara ringkas jawapan anda.

(6 markah)

(b) Larutan NaCl ditambah untuk mengelut protein daripada kolum. Apakah aturan pengelutan protein? Senaraikan protein daripada paling lemah terjerap kepada paling kuat terjerap. Huraikan secara ringkas jawapan anda.

(10 markah)

- (c) *Secara teori, apakah aturan elut protein secara penyisihan saiz? Berat molekul untuk setiap satu adalah CA: 104 kDa, RA: 13.7 kDa, CC: 12.4 kDa, and L: 14.7 kDa.*
(4 markah)
4. *Bincangkan kegunaan pengeringan sembur berikut:*
- (a) *Peningkatan "bioavailability"*
(6 markah)
- (b) *Pengubahsuaian pelepasan atau penopengan rasa*
(7 markah)
- (c) *Produk untuk penyedutan*
(7 markah)
5. *Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.*
- (a) *Terangkan secara ringkas proses penghasilan **satu** bioproduct dengan menggunakan sel mamalia*
(10 markah)
- (b) *Nyatakan proses hiliran untuk mengasing dan menulen bioproduct tersebut*
(10 markah)