
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2010/2011 Academic Session

April/May 2011

IBG 211 - BIOANALYSIS II
[BIOANALISASI II]

Duration: 3 hours
[Masa: 3 jam]

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

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

Instructions: Answer **ALL (5)** questions. You may answer the questions either in Bahasa Malaysia or in English.

*[**Arahan:** Jawab **SEMUA (5)** 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 pertaining to protein gel electrophoresis.
 - (a) Elaborate on the principles of protein separation and protein mobility in sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) and isoelectric point focusing (IEF).

(6 marks)
 - (b) Provide the functions of the components in the Laemmli sample buffer listed below:
 - i) Tris-HCl
 - ii) Dithiothreitol (DTT)
 - iii) Glycerol
 - iv) Sodium dodecyl sulfate (SDS)
 - v) Bromophenol blue

(10 marks)
 - (c) List the 2 stains used in protein electrophoresis. What are their detection limits?

(4 marks)
2. Answer all parts of this question pertaining to ultraviolet-visible spectrometry.
 - (a) What are the wavelengths for ultra-violet and visible radiations?

(2 marks)
 - (b) List the 3 reasons that cause the losses of radiation when it passes through a sample and emerges on the other side of cuvette. Give a solution to overcome this issue.

(4 marks)
 - (c) Elaborate on the limitation of Beer's Law.

(8 marks)
 - (d) Discuss the functions of 3 components of the discriminator of UV-Vis spectrometer.

(6 marks)

3. Answer all parts of this question

(a) Briefly describe the following terms:

- i) Theoretical plates
- ii) Resolution
- iii) Retention time

(6 marks)

(b) With the help of a schematic diagram, describe the principle and instrumentation of gas chromatography.

(8 marks)

(c) Describe the principle of gel chromatography. Mention three common gels used for biomolecule separation and state their chemical properties.

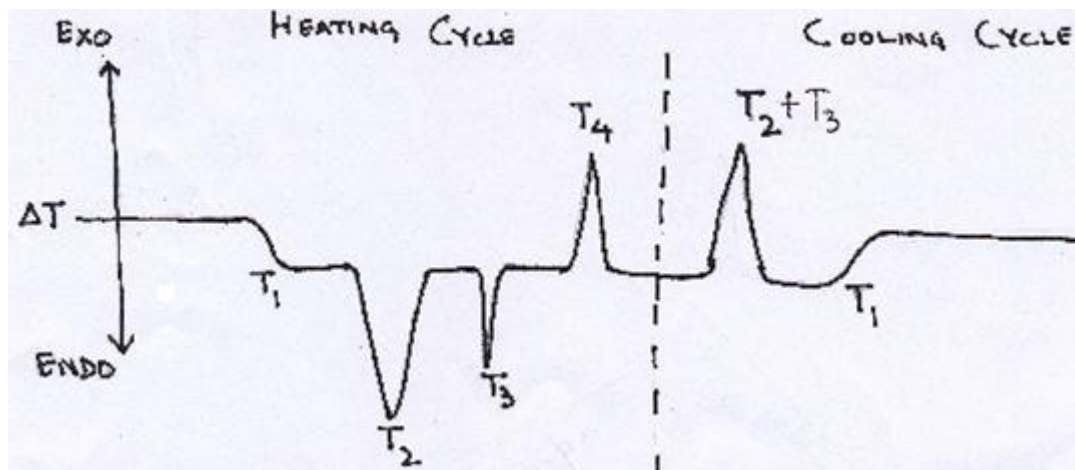
(6 marks)

4. Answer all parts of this question

(a) Define the terms “heat capacity” and “glass transition temperature” of a sample.

(4 marks)

(b) Referring to the figure below, Answer the following.

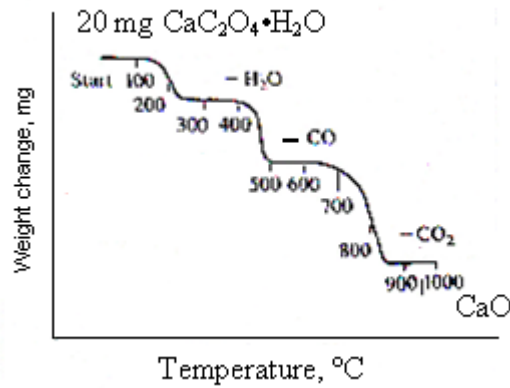


- i) Why does T_4 not recur on the cooling cycle?
- ii) Why has the transition energy of T_3 been added to T_2 and state the name of this condition?

(4 marks)

...4/-

- (c) Write down the steps of thermal decomposition reactions of $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ with the help of TG curve given below and calculate the amount of CaO at 900°C .



(6 marks)

- (d) Briefly explain the application of DTA in the field of bioprocess technology.

(6 marks)

5. Answer any FOUR parts of this question

- (a) Briefly discuss the relation between the position of atoms in a crystal and the diffraction intensity.

(5 marks)

- (b) Discuss the powder diffraction method and its uses.

(5 marks)

- (c) Briefly discuss the main components of biosensor.

(5 marks)

- (d) Discuss the tungstic acid method or trichloroacetic acid method for preparing protein-free filtrate for clinical analysis.

(5 marks)

- (e) Briefly discuss the principle of radioimmunoassay technique.

(5 marks)

1. Jawab semua soalan berikut berkaitan dengan protein gel elektroforesis.

(a) Huraikan prinsip-prinsip pemisahan protein dan kemobilitan protein dalam elektroforesis gel poliakrilamida natrium dodesil (SDS-PAGE) dan pemfokusan takat isoelektrik (IEF).

(6 markah)

(b) Berikan fungsi-fungsi komponen dalam penimbal sampel Laemmli yang disenaraikan di bawah:

- i) Tris-HCl
- ii) Dithiothreitol (DTT)
- iii) Gliserol
- iv) Natrium dodesil sulfat (SDS)
- v) Bromophenol blue

(10 markah)

(c) Senaraikan 2 pewarna yang digunakan dalam elektroforesis protein. Apakah had pengesananannya?

(4 markah)

2. Jawab semua soalan berikut berkaitan dengan spektrometri ultravlembayung-tampak.

(a) Apakah panjang gelombang untuk radiasi ultravlembayung dan radiasi tampak?

(2 markah)

(b) Senarai 3 sebab yang menyebabkan kehilangan radiasi ketika menembusi sampel dan keluar di sisi lain kuvet. Berikan penyelesaian untuk mengatasi masalah ini.

(4 markah)

(c) Huraikan keterbatasan Hukum Beer.

(8 markah)

(d) Bincangkan fungsi-fungsi 3 komponen dari diskriminator spektrometer UV-Vis.

(6 markah)

3. Jawab semua soalan berikut.

(a) Bincangkan istilah-istilah berikut secara ringkas:

- i) Plat teori
- ii) Resolusi
- iii) Masa retensi

(6 markah)

(b) Dengan bantuan diagram skematik, jelaskan prinsip-prinsip dan instrumentasi kromatografi gas.

(8 markah)

(c) Jelaskan prinsip-prinsip kromatografi gel. Sebutkan tiga gel lazim yang digunakan untuk pemisahan biomolekul dan nyatakan sifat-sifat kimianya.

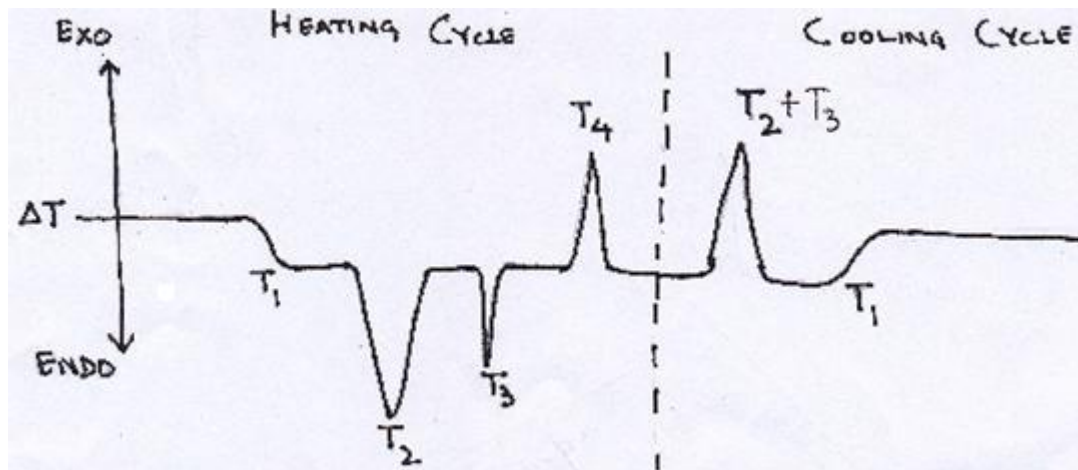
(6 markah)

4. Jawab semua soalan berikut.

(a) Takrifkan istilah "kapasiti haba" dan "suhu transisi kaca" sampel.

(4 markah)

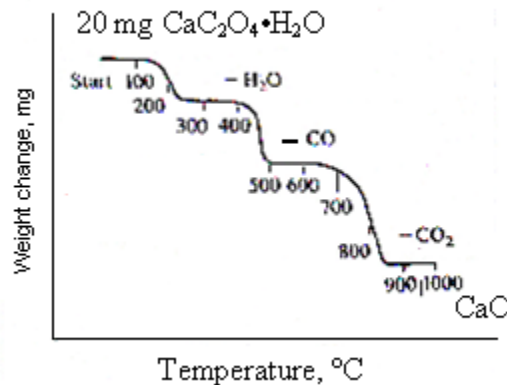
(b) Dengan merujuk kepada rajah di bawah, jawab soalan berikut:



- i) Mengapakah T_4 tidak berulang pada kitar penyejukan?
- ii) Mengapakah tenaga transisi T_3 ditambahkan kepada T_2 ? Nyatakan nama kondisi ini.

(4 markah)

- (c) Nyatakan langkah-langkah tindakbalas dekomposisi terma $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ dengan bantuan lengkung TG yang diberikan di bawah, dan kirakan kuantiti CaO pada suhu 900°C .



(6 markah)

- (d) Jelaskan secara ringkas aplikasi DTA dalam bidang teknologi bioproses .

(6 markah)

5. Jawab mana-mana EMPAT bahagian soalan berikut.

- (a) Bincangkan secara ringkas hubungan antara posisi atom-atom dalam kristal dan keamatan belauan.

(5 markah)

- (b) Bincangkan kaedah belauan serbuk dan kegunaannya.

(5 markah)

- (c) Bincangkan secara ringkas komponen-komponen utama biosensor

(5 markah)

- (d) Bincangkan kaedah asid tungstik atau kaedah asid trikloroasetik untuk penyediaan filtrat bebas-protein untuk analisis klinikal.

(5 markah)

- (e) Bincangkan prinsip teknik radioimmunocerin secara ringkas.

(5 markah)