

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97**

April 1997

BOI 113/4 - Biokimia Sel

Masa : [3 jam]

BAHAGIAN A : Soalan Wajib bernilai 20 markah.

BAHAGIAN B : Jawab EMPAT daripada LIMA soalan.

Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.

BAHAGIAN A : (WAJIB)

1.1. Membran biologi terdiri daripada

- A. Karbohidrat sahaja.
- B. Asid nukleik dan poliakrilamida.
- C. Lipid dan protein.
- D. Protein sahaja.
- E. Lipid sahaja.

1.2. Alat Golgi

- A. Terdapat pada prokariot.
- B. Terlibat dalam rembesan protein daripada sel.
- C. Ialah sebahagian daripada kloroplas.
- D. Ialah tapak sintesis protein.
- E. Ialah sebahagian daripada mitokondria.

1.3. Jalinan endoplasma

- (i) Ialah sebahagian daripada sistem membran berterusan dalam sel.
- (ii) Wujud dalam dua bentuk, licin dan kasar.
- (iii) Boleh mempunyai ribosom terikat padanya.
- (iv) Ialah sejenis organel.

- A. i sahaja
- B. iv sahaja
- C. ii, iii, dan iv
- D. ii dan iv
- E. I, ii, iii dan iv

1.4. Apakah nilai pK_a yang sesuai bagi larutan penimbal pH 5.0.

- A. $pK_a = 3.8$
- B. $pK_a = 4.8$
- C. $pK_a = 6.5$
- D. $pK_a = 8.0$
- E. $pK_a = 7.5$

1.5 Larutan akues

- (i) Adalah semuanya neutral.
- (ii) Sentiasa mengandungi ion hidrogen dan hidroksil.
- (iii) Wujud pada pH 7 sahaja.
- (iv) Menunjukkan interaksi rendah di antara molekul air dengan zat larut.

- A. ii sahaja
- B. i, ii, iii dan iv
- C. ii, iii, dan iv
- D. iii sahaja
- E. i dan iii

1.6. Jenis daya ikatan yang terlibat dalam pelipatan protein ialah

- (i) Ikatan hidrogen.
- (ii) Interaksi hidrofobik.
- (iii) Tarikan elektrostatik.
- (iv) Ikatan dwisulfid.

- A. i sahaja
- B. i, ii dan iii
- C. i, ii, iii dan iv
- D. i dan ii
- E. Tidak disenaraikan di atas.

1.7. Tulang belakang asid nukleik terdiri daripada

- A. Ikatan fosfodiester di antara kumpulan hidroksil 2' dengan 5' molekul gula yang berdekatan.
- B. Ikatan fosfodiester di antara kumpulan 3' dengan 5' molekul gula yang berdekatan.
- C. Ikatan hidrogen di antara kumpulan hidroksil 3' dengan 5' molekul gula yang berdekatan.
- D. Ikatan glikosidik di antara satu molekul pirimidina dengan gula.
- E. Ikatan glikosidik di antara satu molekul purina dengan gula.

1.8. Fungsi enzim alosteri

- (i) Tidak termasuk mengambil bahagian dalam perencatan suapbalik pada laluan metabolisme.
 - (ii) Sangat bergantung pada kehadiran ion logam.
 - (iii) Berkait dengan keupayaan menghidrolisis-diri.
 - (iv) Bergantung pada perubahan dalam struktur kuaterner apabila terikat kepada substrat atau perencat.
- A. Semua di atas.
 - B. iv sahaja
 - C. ii dan iv
 - D. i, ii dan iii
 - E. i sahaja

- 1.9. Enzim yang memungkinkan penukaran gula aldosa kepada gula ketosa dikelaskan sebagai
- A. Oksidoreduktase.
 - B. Transferase.
 - C. Hidrolase.
 - D. Isomerase.
 - E. Liase.
- 1.10. Pernyataan-pernyataan berikut tentang K_m sesuatu enzim di bawah ini adalah betul kecuali
- A. K_m ialah nilai kepekatan substrat pada $\frac{1}{2}V_{maks}$
 - B. K_m berkadar terus dengan K_s
 - C. K_m yang kecil menunjukkan keafinan yang tinggi terhadap suatu substrat.
 - D. Setiap substrat mempunyai nilai K_m yang khas untuknya.
 - E. K_m ialah pemalar Michaelis yang telah mengambil kira semua pemalar keseimbangan yang terlibat dalam tindak balas yang dimungkinkan oleh enzim.

- 1.11. Berasaskan nilai E_o (keupayaan redoks) berikut, turutan komponen-komponen yang disenaraikan di bawah ini dalam suatu sistem pengangkutan elektron ialah

| Komponen | E_o (volt) |
|---|--------------|
| NAD ⁺ /NADH | -0.32 |
| Ubiquinon/Ubiquinol | 0.10 |
| Sitokrom a _(ok) /sitokrom a _(turun) | 0.29 |
| Sitokrom c _(ok) /sitokrom a _(turun) | 0.25 |
| Fumarat reduktase | 0.54 |

- A. Fumarat reduktase → sitokrom a → sitokrom c → ubiquinon → NADH
- B. NADH → fumarat reduktase → sitokrom c → sitokrom a → ubiquinon
- C. NADH → ubiquinon → sitokrom c → sitokrom a → fumarat reduktase
- D. Ubiquinon → sitokrom c → NADH → sitokrom a → fumarat reduktase
- E. Sitokrom a → sitokrom c → fumarat reduktase → ubiquinon → NADH

[BOI 113/4]

1.12. Penguraian glukosa secara anaerob melalui glikolisis menghasilkan hasil bersih

- A. 2 mol laktat dan 2 mol ATP.
- B. 2 mol laktat, 2 mol NADH dan 2 mol ATP.
- C. 2 mol laktat, 1 mol NAD⁺ dan 2 mol ATP.
- D. 2 mol piruvat dan 2 mol ATP.
- E. 2 mol piruvat, 2 mol NADH dan 2 mol ATP.

1.13. Pengoksidasi NADH oleh oksigen melibatkan tenaga bebas sebanyak:-

(E_o' O₂/H₂O : 0.82 V; E_o' NAD⁺/NADH : - 0.32 V;
Faraday : 23.063 kcal/volt/mol

- A. - 23.06 kcal/mol
- B. - 11.53 kcal/mol
- C. - 52.60 kcal/mol
- D. 23.06 kcal/mol
- E. - 2.28 kcal/mol

- 1.14. Tindakan agen penyanggand ke atas pemfosfatan oksidatif boleh dijelaskan oleh kenyataan berikut:-
- A. Pemfosfatan ADP kepada ATP berlaku dengan pesat.
 - B. Pemfosfatan ADP berlaku tetapi pengambilan oksigen terhenti.
 - C. Pemfosfatan ADP terencat tetapi pengambilan oksigen diteruskan.
 - D. Pengambilan oksigen terhenti.
 - E. Pengangkutan elektron terencat.
- 1.15. Berikut ialah andaian-andaian yang dicadangkan oleh Mitchell tentang Hipotesis Kemiosmosis untuk menerangkan pemfosfatan oksidatif dalam mitokondria kecuali
- A. Sintesis ATP berlaku melalui perantaraan sebatian bertenaga tinggi.
 - B. Membran mitokondria tidak telap kepada ion H^+
 - C. Terdapat protein-protein pengangkut dalam membran mitokondria.
 - D. Daya protonmotif dibentuk oleh sistem pengangkutan elektron melalui pemindahan ion H^+ dari dalam ke luar mitokondria.
 - E. Terdapat ATPase yang terbalik.
- 1.16. Enzim fosfofruktokinase yang memainkan peranan penting dalam glikolisis boleh dicirikan seperti berikut:
- (i) Enzim alosteri
 - (ii) Menggunakan ATP sebagai substrat
 - (iii) ATP ialah modulator negatif

- (iv) Sitrat ialah modulator positif
- (v) Terikat pada membran mitokondria

- A. i, ii
- B. i, ii, iii
- C. ii, iii, iv
- D. i, ii, v
- E. i, iii, v

1.17. Laluan untuk proses pembentukan glukosa daripada piruvat adalah sama dengan laluan glikolisis kecuali pada tindak balas berikut

- (i) Piruvat → fosfoenolpiruvat
- (ii) Fruktosa 1, 6 difosfat → fruktosa 6-fosfat
- (iii) Glukosa 6-fosfat → glukosa
- (iv) Dihidroksiaseton fosfat + gliseraldehid 3-fosfat → fruktosa 1, 6 difosfat
- (v) Asid 2-fosfogliserik → asid 3-fosfogliserik

- A. i, ii, iii
- B. ii, iii, iv
- C. iii, iv, v
- D. ii, iv, v
- E. i, ii, iv

1.18. Enzim-enzim dalam kitar asid sitrik yang memerlukan koenzim NAD^+ sebagai penerima hidrogen ialah

- (i) Sitrat sintase
- (ii) Isositrat dehidrogenase ✓
- (iii) α -ketoglutarat dehidrogenase ✓
- (iv) Suksinat dehidrogenase
- (v) Malat dehidrogenase ✓

A. i, ii, iii

B. ii, iii, iv

C. iii, iv, v

D. ii, iii, v

E. i, iv, v

1.19. Pernyataan-pernyataan yang menerangkan Fotosistem I (PSI) dalam proses fotosintesis ialah

- (i) Jarak gelombang yang diserap dalam PSI ialah 700 nm.
- (ii) NADPH dihasilkan dalam PSI.
- (iii) Pengaliran elektron berganding dengan pemfosfatan ADP dalam PSI.
- (iv) PSI berlaku dalam ruang antara membran dalam kloroplas.
- (v) Semua tindak balas PSI boleh berlaku tanpa PSII.

[BOI 113/4]

- A. i, ii, iii
- B. ii, iii, iv
- C. i, iii, iv
- D. i, iii, v
- E. ii, iii, iv

1.20. Pernyataan-pernyataan yang menerangkan laluan pentosa-fosfat,

- (i) Fungsi utama laluan pentosa fosfat ialah penghasilan ATP dan NADPH.
- (ii) Laluan pentosa fosfat boleh dibahagikan kepada Fasa Pengoksidaan dan Fasa Bukan Pengoksidaan.
- (iii) Enzim transketolase membolehkan pemindahan unit 2 karbon manakala transaldolase membolehkan pemindahan unit 3 karbon.
- (iv) Laluan pentosa fosfat dikawal mengikut keperluan sesuatu organisma untuk NADPH dan ribosa 5-fosfat.
- (v) Penukaran ribulosa 5-fosfat kepada xilulosa 5-fosfat ialah satu tindak balas pendehidratasi.

- A. i, ii, iii
- B. ii, iii, iv
- C. ii, iv, v
- D. i, iii, iv
- E. i, iii, v

[BOI 113/4]

BAHAGIAN B (Jawab EMPAT (4) daripada Lima soalan)

2. (a) Terangkan model mosaik bendalir membran sel. (6 markah)
- (b) Dengan contoh yang sesuai bincangkan pengangkutan aktif dan pasif melalui membran sel. (14 markah)
3. (a) Data berikut telah didapati daripada satu tindak balas yang dimungkinkan oleh enzim E yang melibatkan penghasilan produk P daripada substrat S. Dengan menggunakan persamaan kinetik yang sesuai plotkan suatu graf kinetik enzim ini. Tentukan nilai K_m dan V_{maks} .

| [S] | (V) n mol x liter ⁻¹ x min ⁻¹ |
|-----------------------|---|
| 8.33×10^{-6} | 13.8 |
| 1.00×10^{-5} | 16.0 |
| 1.25×10^{-5} | 19.0 |
| 1.67×10^{-5} | 23.6 |
| 2.00×10^{-5} | 26.7 |
| 2.50×10^{-5} | 30.8 |
| 3.33×10^{-5} | 36.3 |
| 4.00×10^{-5} | 40.0 |
| 5.00×10^{-5} | 44.4 |
| 6.00×10^{-5} | 48.0 |
| 8.00×10^{-5} | 53.4 |
| 1.00×10^{-4} | 57.4 |
| 2.00×10^{-4} | 66.7 |

(12 markah)

[BOI 113/4]

- (b) Jelaskan perhubungan struktur enzim dan fungsinya sebagai pemangkin.
(8 markah)
4. (a) Terangkan dengan terperinci langkah-langkah yang terlibat dalam pengaktifan dan kemasukan asid lemak ke dalam mitokondria untuk dikatabolismekan melalui pengoksidaan- β .
(10 markah)
- (b) Hitungkan bilangan ATP yang dihasilkan apabila 1 mol asid palmitik dioksidakan sepenuhnya kepada $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ melalui pengoksidaan- β , kitar asid sitrik dan sistem pengangkutan elektron. (Jawapan anda mesti menjelaskan langkah-langkah yang menghasilkan ATP).
(10 markah)
5. (a) Dengan menggunakan contoh-contoh banding dan bezakan antara pemfosfatan paras substrat dengan pemfosfatan oksidatif.
(10 markah)
- (b) Berapa mol ATP akan dihasilkan apabila 1 mol glukosa dioksidakan dengan sepenuhnya kepada CO_2 dan H_2O :-
- (i) Tanpa 2, 4 dinitrofenol ?
- (ii) Dalam kehadiran 2, 4 dinitrofenol ?

Terangkan bagaimana nilai-nilai ini diperolehi.

(10 markah)

6. Tuliskan nota ringkas tentang:

(a) Jenis-jenis RNA dalam sel.

(5 markah)

(b) Ikatan kimia dalam molekul air.

(5 markah)

(c) Haluan yang diikuti oleh glukosa 6-fosfat dalam keadaan berikut apabila:

(i) Keperluan sel untuk NADPH adalah tinggi.

(ii) Keperluan sel untuk ribosa 5-fosfat melebihi keperluan untuk NADPH.

(5 markah)

(d) Fosfofruktokinase sebagai perentak laluan glikolisis.

(5 markah)

