

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2000/2001**

September/Oktober 2000

BOI 103/3 - Biokimia Sel

Masa : [3 jam]

**BAHAGIAN A : Wajib dan bernilai 40 markah.
Tandakan jawapan pada kertas jawapan.
Soalan Bahagian A tidak boleh di bawa
keluar dari Dewan Peperiksaan.**

**BAHAGIAN B : Jawab TIGA (3) daripada EMPAT (4) soalan.
(Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah).**

BAHAGIAN A (Soalan 1 Wajib)

Soalan 1 : Tandakan jawapan yang betul pada kertas jawapan yang berasingan.

Kertas untuk Bahagian A (Soalan 1) ini tidak boleh di bawa keluar dari Dewan Peperiksaan.

1.1 Gula berikut adalah gula bukan penurunan

- A. Kanji
- B. Maltosa
- C. Sukrosa
- D. Galaktosa
- E. Laktosa

1.2 Penyahhasilan ialah kehilangan fungsi protien akibat daripada perubahan struktur fizikal protein atau akibat daripada kesan tindak balas kimia. Nyatakan ikatan dan struktur protein yang terganggu daripada peningkatan suhu yang ketara?

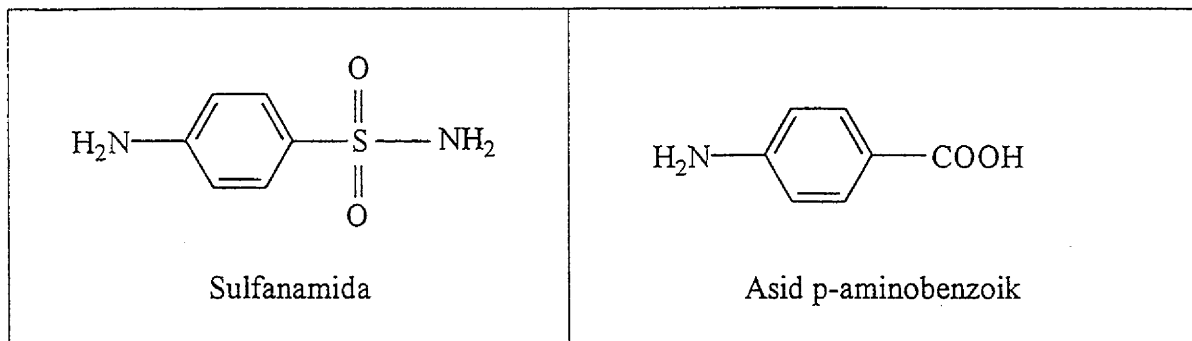
- A. Ikatan hidrogen; struktur primer dan struktur sekunder
- B. Ikatan hidrogen; struktur sekunder dan struktur tersier
- C. Ikatan hidrogen dan jambatan dwisulfid
- D. Ikatan peptida; struktur primer dan struktur sekunder
- E. Ikatan peptida; struktur sekunder dan struktur tersier

1.3 Kenyataan berikut menerangkan ciri-ciri asid lemak **KECUALI**

- A. Asid lemak ialah asid monokarboksil yang mengandungi pelbagai panjang rantai hidrokarbon.
- B. Kebanyakan asid lemak semula jadi mempunyai bilangan atom karbon yang genap.
- C. Asid lemak tak tepu mempunyai takat lebur yang rendah dan cecair pada suhu bilik.
- D. Ikatan dubel di dalam kebanyakan asid lemak semula jadi berada di dalam bentuk trans.
- E. Asid lemak memudahkan interaksi antara protein dan persekitaran hidrofobik di dalam membran.

Kenyataan berikut adalah untuk soalan 1.4 dan 1.5

Sulfanamida adalah suatu kelas agen antibakteria yang digunakan di dalam perubatan. Bahan ini merencat enzim yang memangkinkan pembentukan 5' - fosforibosil-4-karboksamida-5-aminoimidazol daripada asid p-aminobenzoik seterusnya menghalang pembentukan asid folik di dalam bakteria.



1.4 Sulfanamida bertindak sebagai

- A. Perencat saingan
- B. Perencat bukan saingan
- C. Perencat tak saingan
- D. Perencat tak berbalik
- E. Perencat substrat

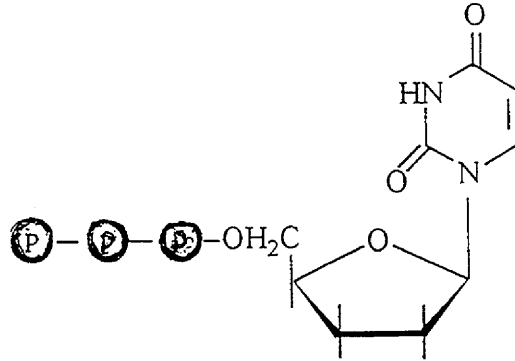
1.5 Sulfanamida bertindak pada

- A. Tapak modulator
- B. Tapak aktif
- C. Tapak substrat
- D. Tapak enzim
- E. Tapak kompleks enzim substrat

1.6 Pemalar Michaelis -Menten (K_m) sesuatu enzim ialah

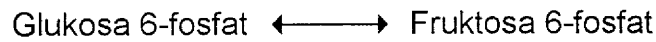
- A. Kepekatan kompleks enzim substrat pada V_{maks}
- B. Kepekatan enzim pada V_{maks}
- C. Kepekatan substrat pada V_{maks}
- D. Kepekatan enzim pada separuh nilai V_{maks}
- E. Kepekatan substrat pada separuh nilai V_{maks}

1.7 Sebatian berikut ialah sejenis



- A. Bes purina
 B. Bes pirimidina
 C. Nukleosida
 D. Nukleotida
 E. Asid nukleik
- 1.8 Ikatan kovalen yang terlibat di dalam pembentukan tulang belakang asid nukleik ialah
- A. Ikatan glikosidik
 B. Ikatan peptida
 C. Ikatan fosfodiester
 D. Ikatan anhidrida
 E. Ikatan dwisulfid
- 1.9 Seorang pesakit telah dimasukkan ke hospital kerana terdapat keracunan fomaldehid akibat terminum metanol. Metanol bersaing dengan etanol untuk tapak aktif alkohol dehidrogenase. Apakah rawatan yang wajar untuk menyelamatkan pesakit ini?
- A. Mengepam perutnya
 B. Memberi minum air seberapa banyak yang boleh
 C. Memberi minuman alkali untuk meneutralkan kesan fomaldehid
 D. Memberi suntikan alkohol dehidrogenase
 E. Memberi etanol secukupnya.

1.10. Enzim yang memungkinkan tindak balas berikut ialah sejenis



- A. Hidrolase
 - B. Oksidoreductase
 - C. Liase
 - D. Isomerase
 - E. Ligase
- 1.11 Anda baru sahaja memakan nasi lemak untuk sarapan pagi. Apakah enzim-enzim dalam sistem penghadaman yang menghadam nasi yang anda baru makan.
- A. α -amilase dan α -(1-6) glukosidase
 - B. α -amilase, maltase dan α -(1-6) glukosidase
 - C. α -amilase dan fosforilase
 - D. α -amilase, maltase dan fosforilase
 - E. α -amilase, maltase, α -(1-6) glukosidase dan fosforilase
- 1.12 Sekiranya kepekatan substrat tindak balas yang dimungkinkan oleh enzim ialah $K_m/2$ maka halaju permulaan (v_o) ialah
- A. $0.25V_{maks}$
 - B. $0.33V_{maks}$
 - C. $0.50V_{maks}$
 - D. $0.67V_{maks}$
 - E. $0.75V_{maks}$
- 1.13 Maklumat tentang bes-bes bernitrogen di dalam asid nukleik ialah
- A. Di dalam RNA, A = T dan di dalam DNA, A = U
 - B. G = U di dalam DNA dan RNA
 - C. A=G T=C di dalam DNA
 - D. $(A+T) / (C+G) = 1$
 - E. $A/T = C/G = 1$

1.14 Kanji terdiri daripada dua komponen iaitu

- A. Amilosa dan amilopektin
- B. Amilosa dan maltosa
- C. Amilosa dan glukosa
- D. Amilase dan amilopektin
- E. Amilase dan dekstrin had

1.15 Struktur protein yang menerangkan lipatan rantai polipeptida di dalam tiga dimensi ialah struktur

- A. Primer
- B. Sekunder
- C. Tersier
- D. Kuartener
- E. Semua di atas

1.16 Asid-asid amino yang sering terlibat di dalam tapak aktif ialah

- (i) Sistena
- (ii) Serina
- (iii) Lisina
- (iv) Treonina

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

1.17 Kadar halaju sesuatu tindak balas yang dimangkinkan oleh enzim bergantung kepada

- (i) Kepekatan enzim
- (ii) Kepekatan substrat
- (iii) Suhu
- (iv) pH

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

1.18 Antara berikut, yang manakah merupakan fungsi triasilgliserol?

- (i) Penyimpan tenaga
- (ii) Struktur membran
- (iii) Penebatan haba
- (iv) Penyerap kejutan

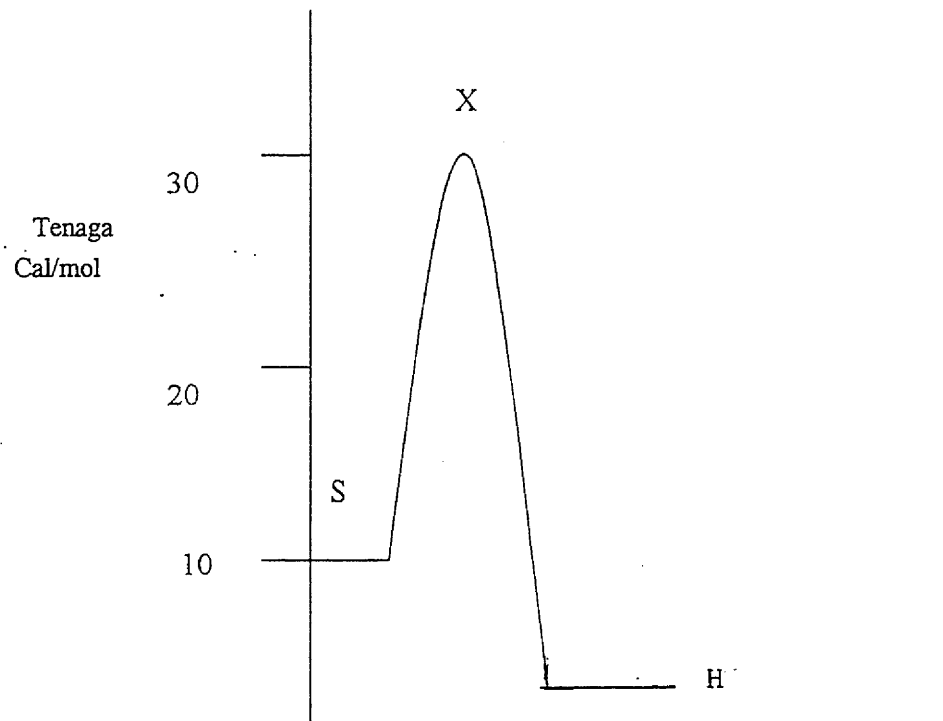
- A. i, ii & iii
- B. i, ii & iv
- C. i & iii
- D. ii, iii & iv
- E. iv sahaja

1.19 Sel mengawalatur tindak balas yang dimungkinkan oleh enzim dengan cara

- (i) Kawalan gen
- (ii) Kawalan alosteri
- (iii) Kawalan kepekatan substrat
- (iv) Pengubahsuaian kovalen seperti pembentukan pelopor/prekursor

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

1.20 Daripada gambarajah berikut, kita dapat rumuskan bahawa

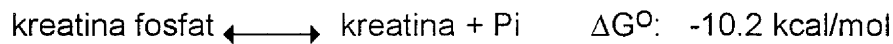


- (i) Tindak balas ini adalah endergonik
- (ii) Tenaga pengaktifan untuk tindak balas $S \rightarrow H$ ialah 20 cal/mol
- (iii) Suatu enzim boleh mempercepatkan tindak balas ini sekiranya tenaga S ditingkatkan daripada 10 cal/mol ke 20 cal/mol.
- (iv) X ialah keadaan peralihan untuk tindak balas ini.

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

- 1.21 Jika penukaran tenaga bebas standad (ΔG°) untuk suatu tindak balas enzim ialah 4.0 kcal/mol, pemalar keseimbangan untuk tindak balas itu ialah
- Lebih daripada 1
 - Kurang daripada 1
 - 0
 - Tertakluk kepada kepekatan enzim
 - Tidak boleh ditentukan daripada nilai ΔG°

- 1.22 Penukaran tenaga bebas standad (ΔG°) untuk hidrolisis adenosina trifosfat (ATP) dan kreatina fosfat, dua sebatian bertenaga tinggi, adalah seperti berikut:

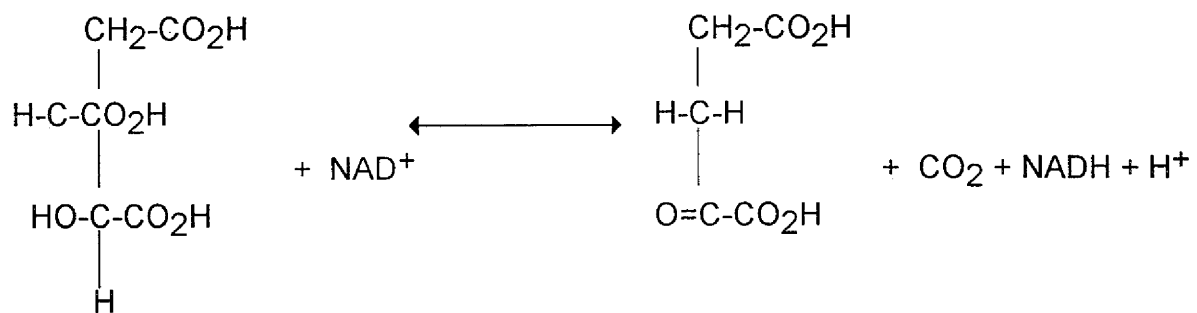


Bagaimanakah pembentukan kreatina fosfat daripada kreatina dan ATP dapat dijelaskan?

- 2 molekul ATP diperlukan untuk sintesis 1 molekul kreatina fosfat.
 - Sebab ATP mengandungi 2 ikatan fosfat bertenaga tinggi, tenaga yang diperlukan untuk sintesis kreatina cukup dibekalkan oleh 1 molekul ATP
 - Tindak balas sintesis kreatina fosfat melibatkan penggunaan sebatian bertenaga tinggi lain.
 - Pembentukan kreatina fosfat daripada kreatina dan ATP boleh berlaku jika kepekatan kreatine kinase (enzim yang memangkinkan tindak balas ini) adalah cukup tinggi.
 - Penukaran tenaga bebas (ΔG) untuk tindak balas sintesis kreatina fosfat daripada kreatina dan ATP tertakluk kepada kepekatan reaktan dan juga penukaran tenaga bebas standad (ΔG°) itu.
- 1.23 Jika suatu tindak balas berada di dalam keseimbangan, pertukaran tenaga bebas (ΔG) ialah
- sama dengan $-RT \ln K_{eq}$
 - sama dengan $-nF \Delta E'_o$
 - sama dengan ΔG di dalam keadaan piawai
 - sifar
 - lain daripada jawapan di atas.

- 1.24 Sekiranya rotenon ditambahkan ke dalam ampaiian mitokondria yang sedang menjalankan proses pemfosfatan oksidatif dengan menggunakan 1 mol malat dan 1 mol suksinat sebagai substrat, bilangan mol ATP yang boleh dihasilkan ialah
- A. 5 mol
 - B. 0 mol
 - C. 3 mol
 - D. 2 mol
 - E. 8 mol
- 1.25 Tiga enzim berikut merupakan tapak kawalan utama di dalam kawalaturan penghuraian glikogen kepada CO_2 dan H_2O
- i. Sitrat sinthase
 - ii. Akonitase
 - iii. Fosforilase
 - iv. Fosfofruktokinase
 - v. Suksinat tiokinase
- A. i, ii, iii
 - B. ii, iii, iv
 - C. iii, iv, v
 - D. i, iii, iv
 - E. ii, iv, v
- 1.26 Kitar asid trikarboksilik dikatakan mempunyai sifat `amfibolik' sebab:
- i. Ia adalah kitar utama untuk pengoksidaan berbagai metabolit
 - ii. Ia membekalkan prekursor untuk berbagai laluan anabolisme
 - iii. Ia merupakan tapak utama untuk penghasilan tenaga dalam bentuk ATP
 - iv. Ia meningkatkan kadar penggunaan oksigen dalam organisme fakultatif
 - v. Ia mensintesiskan asid lemak.
- A. i, iv dan v
 - B. ii, iii dan iv
 - C. i dan ii
 - D. ii dan iii
 - E. ii dan iv

1.27 Dalam persamaan berikut, jenis-jenis tindak balas yang berlaku adalah:



- i. Pendehidratan
- ii. Penurunan
- iii. Pengoksidaan
- iv. Pendekarboksilatan
- v. Pengisomeran

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

1.28 Tindakan agen penyanggandiang 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

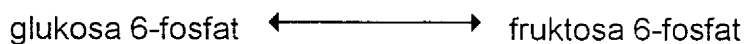
1.29 Kesemua kenyataan berikut mencirikan kitar asid trikarboksilik **KECUALI**

- A. Menghasilkan NADH dan FADH
- B. Menghasilkan guanosina trifosfat
- C. Tidak berfungsi dengan ketiadaan oksigen
- D. Menyebabkan net sintesis oksaloasetat daripada asetil CoA
- E. Memungkinkan menyingkirkan CO₂ daripada asetil CoA

1.30 Berikut adalah postulat-postulat yang dikemukakan oleh Mitchell dalam hipotesis kemiosmosis untuk menghuraikan pemfosfatan oksidatif dalam mitokondria kecuali

- A. Sintesis ATP berlaku melalui perantaraan sebatian bertenaga tinggi
- B. Membran mitokondria tidak telap oleh H^+
- C. Terdapat protein-protein pengangkut dalam membran mitokondria
- D. Daya protonmotif dibentuk oleh sistem pengangkutan elektron melalui pemindahan H^+ daripada dalam ke luar mitokondria
- E. Terdapat ATPase yang berbalik

1.31 Hitungkan nilai ΔG (penukaran tenaga bebas) untuk tindak balas berikut pada $25^\circ C$:



$$[\text{glukosa 6-fosfat}] : 2.4 \times 10^{-3}$$

$$[\text{fruktosa 6-fosfat}] : 1.6 \times 10^{-3}$$

$$(\Delta G^\circ: 0.40 \text{ kcal}; R: 1.987 \text{ cal/mol/K})$$

- A. -639.8 cal/mol
- B. 1307.9 cal/mol
- C. -239.4 cal/mol
- D. 160.2 cal/mol
- E. 476.2 cal/mol

1.32 Dalam glikolisis ATP disintesis melalui esterifikasi kumpulan fosfat daripada sebatian-sebatian berikut kepada ADP.

- i. Gliseraldehid 3-fosfat
- ii. Fosfoenol piruvat
- iii. Asid 1,3 difosfogliserik
- iv. Asid 3-fosfogliserik
- v. Guanina trifosfat

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

1.33 Pengoksidaan asid miristik $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}]$ melalui sistem pengoksidaan β boleh menghasilkan

- A. 7 asetil CoA, 6 FADH_2 dan 6 NADH.
- B. 6 asetil CoA, 5 FADH_2 dan 5 NADH.
- C. 6 asetil CoA, 7 FADH_2 dan 7 NADH.
- D. 3 asetil CoA, 5 FADH_2 dan 10 NADH.
- E. Lain daripada jawapan di atas.

1.34 Satu daripada enzim kitar asid trikarboksilik berikut memangkinkan pembentukan sebatian fosfat bertenaga tinggi

- A. α -ketoglutarat dehidrogenase
- B. Sitrat sinthase
- C. Suksinat tiokinase
- D. Malat dehidrogenase
- E. Fumarase

1.35 Ciri-ciri enzim α -amilase adalah

- i. Boleh memecahkan ikatan $\alpha(1-4)$ secara rawak
- ii. Boleh melangkahi ikatan $\alpha(1-6)$
- iii. Tidak terdapat dalam sistem penghadaman mamalia
- iv. Boleh memecahkan ikatan $\alpha(1-6)$
- v. Tidak boleh memecahkan ikatan $\beta(1-4)$

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

1.36 Penghuraian glukosa secara anaerob melalui glikolisis menghasilkan net

- A. 2 mol laktat dan 2 mol ATP
- B. 2 mol laktat, 2 mol NADH dan 2 mol ATP
- C. 2 mol laktat, 2 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

1.37 Tiga enzim berikut merupakan tapak kawalan utama di dalam kawalaturan penghuraian glikogen kepada CO_2 dan H_2O

- i. Sitrat sinthase
- ii. Akonitase
- iii. Fosforilase
- iv. Fosfofruktokinase
- v. Suksinat tiokinase

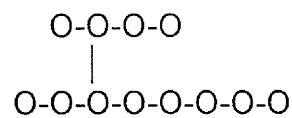
- A. i, ii, iii
- B. ii, iii, iv
- C. iii, iv, v
- D. i, iii, iv
- E. ii, iv, v

1.38 Sekiranya suatu perencat aktiviti enzim gliseraldehid 3-fosfat dehidrogenase dimasukkan kepada sel-sel hati yang sedang menjalankan metabolisme glukosa secara aerob, maka pemerhatian berikut akan berlaku:

- i. Pengumpulan asid laktik
- ii. Peningkatan penghasilan ATP
- iii. Kepekatan fruktosa 6-fosfat akan meningkat
- iv. Pengurangan kepekatan fosfoenol piruvat
- v. Penggunaan oksigen oleh sel akan meningkat

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

(Untuk soalan 1.39 dan 1.40, sila rujuk kepada gambarajah berikut:)



O – mewakili satu molekul glukosa

- 1.39 Berapakah mol ATP yang boleh disintesis dalam sistem mamalia daripada pengoksidaan glukosa (hingga kepada peringkat CO_2 dan H_2O) yang terhasil daripada pemecahan polimer di atas oleh β -amilase.
- A. 0
 - B. 288
 - C. 16
 - D. 36
 - E. 144
- 1.40 Seperti dalam soalan 1.39 tetapi enzim yang digunakan adalah campuran β -amilase dan maltase.
- A. 0
 - B. 216
 - C. 36
 - D. 72
 - E. 144

BAHAGIAN B (Jawab **TIGA (3)** daripada **EMPAT (4)** soalan).

2. Jadual di bawah menunjukkan keputusan yang diperolehi daripada suatu tindak balas berenzim.

[S] mM	v_o (mmoles/min)
3.0	4.58
5.0	6.40
7.0	7.72
9.0	8.72
11.0	9.50

- (a) Dengan menggunakan kaedah perhitungan, tentukan sama ada kinetik enzim ini mematuhi kinetik Michaelis Menten.
- (b) Dengan menggunakan graf, tentukan nilai V_{maks} dan K_m
- (c) Apakah kadar permulaan pada $[S] = 1.5$ mM dan pada $[S] = 8.75$ mM

(20 markah)

3. (a) Dengan menggunakan gambarajah, lukis dan labelkan struktur membran yang dicadangkan oleh Singer dan Nicholson.

(10 markah)

- (b) Dengan menggunakan contoh terangkan pengangkutan aktif di dalam membran sel.

(10 markah)

[BOI 103/3]

4. (a) Hitungkan bilangan mol ATP yang dihasilkan apabila (a) 20 glukosa dan (b) 20 g asid palmitik ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$), dioksidakan hingga ke peringkat H_2O dan CO_2 .

(8 markah)

- (b) Berasaskan perhitungan di atas, jelaskan dengan terperinci penghuraian hingga ke peringkat asetil CoA, bahan yang lebih efisien menghasilkan tenaga.

(12 markah)

(Berat molekul glukosa: 180; Berat molekul asid palmitik: 256)

5. Huraikan secara terperinci proses fotosintesis yang berlaku dalam tumbuhan.

(20 markah)

-oooOooo-