

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1993/94

April 1994

ZSE 231/3 - Pengantar Biofizik Am

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini. Jawab mana-mana LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

- 1.(a) Lakar dan label anatomi suatu sinaps tipikal. (20/100)
- (b) Bincangkan proses yang terjadi semasa keupayaan tindakan dijanakan. (40/100)
- (c) Satu ujikaji dijalankan untuk menentusahkan kesesuaian selaput sel tiruan bagi digunakan untuk manusia. Pada 20°C, taburan kepekatan-kepekatan ion (m mol/liter) bendalir di dalam sel dan bendalir di luar sel tersebut adalah seperti berikut:

<u>Bendalir Luar Sel</u>	<u>Bendalir Dalam Sel</u>	<u>Jenis Ion</u>	<u>Ketelapan Relatif Selaput</u>
145	20	Na ⁺	1
5	155	K ⁺	35
130	10	Cl ⁻	0.5

Hitung

[i] keupayaan keseimbangan bagi Na⁺, K⁺ dan Cl⁻ jika selaput sel telap kepada hanya satu ion pada satu masa,

[ii] keupayaan jika selaput tersebut telap kepada ketiga-tiga ion tersebut pada waktu yang sama.

Diberikan: pemalar gas semesta = 8.314 J K⁻¹ mol⁻¹
pemalar Faraday = 9.65 x 10⁴ C mol⁻¹

(40/100)

- 2 -

- 2.(a) Dengan bantuan rajah "kitar Rhodopsin", perihalkan tentang mekanisme penglihatan. (35/100)
- (b) Bincangkan teori trikromatik di dalam penglihatan warna dan hubungkan dengan rabun warna. (30/100)
- (c) Satu sumber cahaya berwarna yang bertenaga $0.036 \times 10^{-17} \text{ J}$ disinarkan ke suatu kanta penumpu yang panjang fokusnya bernilai 0.30 m dan berjejari 0.03 m . Hitungkan:
- [i] pemisahan sudut di antara 2 objek yang jauh supaya dibeza-jelaskan menurut kriteria Rayleigh
 - [ii] kuasa pembezaan jelas
 - [iii] pemisahan linear bagi pusat-pusat pola belauan di dalam satah fokus kanta tersebut.

Diberikan: pemalar Planck = $6.623 \times 10^{-34} \text{ J s}$

halaju cahaya = $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

(35/100)

- 3.(a) Perihalkan dengan terperinci struktur, fungsi dan operasi telinga luar. (30/100)
- (b) Bincangkan tentang gemalokasi sebagai fungsi khas pendengaran. (30/100)
- (c) Sebutir bom meletup dan memecahkan gegendang telinga seorang tentera yang berada 1 m daripada tempat ledakan bom tersebut. Jika diandaikan keamatan 160 dB sebagai paras pemecahan gegendang telinga dan 10^{-8} W m^{-2} keamatan bunyi diperlukan bagi manusia mendengar bunyi, hitung
- [i] sesaran timpani jika had gegendang pecah dicapai
 - [ii] jarak maksimum daripada tempat ledakan bom tersebut agar bunyi masih boleh didengari.

Diberikan: I_0 - $10^{-12} \text{ W m}^{-2}$
ketumpatan udara = 1.3 kg m^{-3}
frekuensi bunyi = 3 kHz
halaju bunyi dalam udara = 340 ms^{-1}

288

(40/100)

- 3 -

- 4.(a) Lakar dan label rajah skema yang menunjukkan sistem kardiovaskular manusia. (25/100)
- (b) Seorang lelaki berjisim 65 kg. Darah mengalir melalui suatu arteri A yang bergarispusat $2 \times 10^{-5} \text{ m}$ di dalam tubuhnya pada kadar 0.12 m s^{-1} . Arteri A ini membahagi kepada 5 arteriol yang berjejari lebih kecil berbanding jejari arteri A (setiap satu arteriol berjejari sama). Garispusat suatu arteri B pula di dalam lelaki yang sama telah menjadi sempit sehingga setengah ($1/2$) daripada garispusat asal kerana pengumpulan kolesterol di dindingnya.
- [i] Berikan peratus jisim darah dibandingkan dengan jisim manusia.
 - [ii] Hitung isipadu hematokrit penuh dan isipadu plasma penuh bagi lelaki di atas.
 - [iii] Apakah perbezaan tekanan di antara kedua hujung arteri A yang berjarak 0.1 m ?
 - [iv] Apakah nisbah di antara luas penuh bagi arteriol-arteriol kepada luas arteri A sekiranya kecerunan tekanan ($\Delta P/l$) yang sama wujud di dalam kesemua arteri A dan arteriol-arteriol?
 - [v] Jika kecerunan tekanan melalui arteri B tidak berubah, hitung nisbah kadar alir awal (dalam arteri B biasa) kepada kadar alir akhir (dalam arteri B yang telah menjadi sempit).

Diberikan: ketumpatan darah = 1050 kg m^{-3}
kelikatan darah = $4.5 \times 10^{-3} \text{ N s m}^{-2}$

(75/100)

- 5.(a) Perihalkan empat faktor yang mempengaruhi pembauran gas-gas melintangi selaput respirasi. (40/100)
- (b) Bincangkan hubungan tegangan permukaan dengan fizik alveolus dan kaitkan dengan peranan surfaktan di dalam proses respirasi. (40/100)
- (c) Bandingkan masa pembauran air dengan urease merentasi satu sel yang panjangnya $5 \times 10^{-6} \text{ m}$.

Diberikan: pekali pembauran air = $2 \times 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$
pekali pembauran urease = $3.5 \times 10^{-11} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$

289

(20/100)

- 4 -

6.(a) Dengan berlandaskan rajah skema, tunjuk dan bincang bagaimana filamen-filamen melongsor apabila otot rangka memendek.

(40/100)

(b)[i] Bermula dengan salah satu persamaan gerakan Newton, buktikan bahawa daya hentaman, F_{pur} , apabila seorang jatuh bergantung kepada ketinggian kejatuhan (h), jisim orang tersebut (m), tempoh masa pelanggaran (Δt) dan pecutan graviti (g).

[ii] Seorang lelaki berjisim 80 kg jatuh setinggi 1.8 m secara rata ke atas tapak kakinya (luas $2 \times 10^{-4} \text{m}^2$) dan tempoh masa pelanggaran adalah 10^{-2} saat. Hitung daya hentaman purata dan rumuskan samaada tulang padat kakinya akan patah atau tidak.

Diberikan: ketegangan pecahan memampat tulang padat

$$= 1.7 \times 10^8 \text{ N m}^{-2}$$

$$\text{pecutan graviti} = 9.8 \text{ m s}^{-2}$$

(60/100)

- oooOooo -