
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

EBS 432/3 - Kimia Alam Sekitar Untuk Amalan Kejuruteraan

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Apakah dia kitar hidrologi?
Lakarkan dan terangkan kitar hidrologi ini.
(30 markah)

- [b] Dalam atmosfera, sulfur dioksida (yang dibebaskan dari loji pembakaran arang batu) bertindakbalas agak perlahan dengan oksigen dan wap air, satu bahan pencemar yang berpotensi menyebabkan gangguan pernafasan dan hujan berasid.

Persamaan tindakbalas kimia adalah :

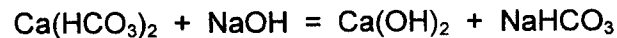


Takrifkan hujan berasid dan terangkan bagaimana ia boleh berlaku.

Terangkan mengapa pH air hujan tulin adalah lebih kurang 5.6.

(45 markah)

- [c] Kalsium boleh disingkirkan dari air semulajadi dengan penambahan natrium hidroksida menurut tindakbalas tak seimbang berikut :



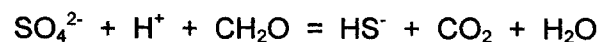
Seimbangkan persamaan berikut.

Bezakan antara keliatan sementara dan keliatan kekal.

Apakah bahan atau kaedah yang digunakan dalam industri untuk menyingkirkan keliatan berlebihan ini (*excess hardness*) ini?

(25 markah)

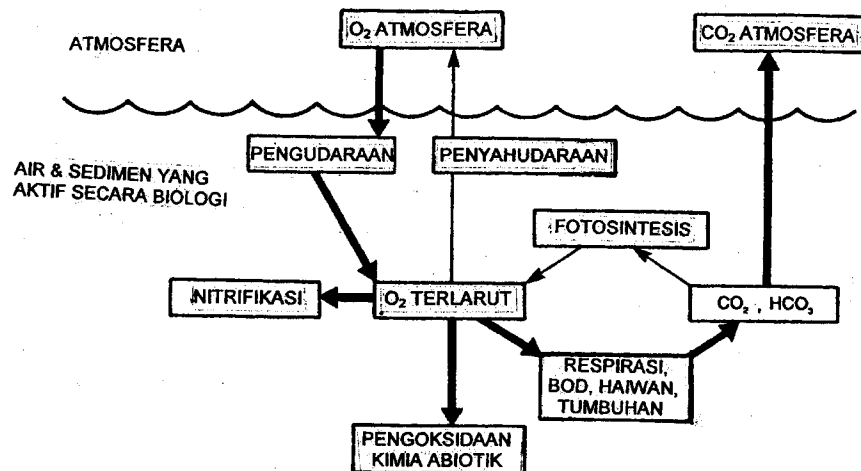
2. [a] Huraikan pembentukan dan pemusnahan ozon.
Apakah bahan-bahan kimia yang bertanggungjawab bagi pengurangan lapisan ozon ini?
Bincangkan proses pengurangan ozon.
(40 markah)
- [b] Pada awalnya, titisan air hujan yang turun itu tidak mengandungi oksigen terlarut. Kepekatan tepu oksigen dalam titisan air adalah 9.20 mg.L^{-1} . Jika selepas tempoh turun 2 saat, titisan mempunyai kepekatan 3.20 mg.L^{-1} , kirakan masa yang diambil untuk titisan hujan itu jatuh (dari awal) untuk mencapai kepekatan 8.20 mg.L^{-1} ?
Andaikan kadar pertukaran oksigen adalah tertib pertama.
(20 markah)
- [c] (i) Tindakbalas berikut penting dalam tasik dan sungai dan sedimen yang kekurangan oksigen :



Imbangkan persamaan ini.

(10 markah)

- (ii) Bagi ekosistem akuatik, transformasi karbon mempunyai pengaruh yang kuat ke atas transformasi oksigen seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.1.



Rajah 2.1 : Transformasi oksigen dalam ekosistem akuatik

Bincangkan pengaruh proses-proses kimia (respirasi) ke atas oksigen terlarut jika berlaku penambahan bahan yang kaya dengan organik karbon dalam ekosistem akuatik ini.

(30 markah)

3. [a] Nyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi kualiti air dan berikan dua kriteria kualiti air yang biasa digunakan.

Bezakan di antara "biochemical oxygen demand" (BOD), "chemical oxygen demand" (COD) dan karbon organik total (TOC).

(20 markah)

- [b] Lakarkan dan bandingkan epilimnion dan hipolimnion merujuk kepada lokasi dalam tasik, suhu dan limpahan oksigen (iaitu DO).

Huraikan proses stratifikasi dalam tasik.

(40 markah)

- [c] Namakan dua nutrien utama yang penting merujuk kepada satu takungan jasad (*receiving body*) air.
Senaraikan tiga sebab mengapa nitrogen berammonia boleh merosakkan satu jasad air dan kehidupan di dalamnya.
Terangkan proses eutrofikasi.

(40 markah)

4. [a] Apakah dia tanah?
Bincangkan sifat semulajadi, komposisi dan ciri-ciri satu tanah.
Huraikan pelbagai kontaminasi tanah.

(30 markah)

- [b] Lukiskan satu gambarajah skema menunjukkan takungan (nitrogen sink) dan pengaliran dan pergerakannya dalam tanah. Terangkan nitrifikasi dan denitrifikasi biologi dalam tanah.

(40 markah)

- [c] Pada keadaan suhu dan kelembapan apakah yang akan menggalakkan penambahan jirim organik?
Apakah mekanisme utama di mana bahan organik dalam tanah menukar kationnya?

(30 markah)

5. Bincangkan mana-mana dua topik di bawah. Gunakan persamaan, carta alir atau rajah di mana perlu.

(a) Apakah dia "kimia hijau" (*Green Chemistry*) dan mengapa?
Bincangkan impaknya ke atas persekitaran, populasi manusia dan bukan manusia.

(50 markah)

(b) Bincangkan kesan ekologi **atau** biologi pencemaran minyak yang berlaku di lautan.
Apakah beberapa kaedah pembersihan berkesan sebagai penyelesaian kepada masalah ini?

(50 markah)

(c) Apakah yang anda faham tentang "*Global warming*" dan perubahan iklim (*Climate change*)?
Huraikan fenomena kesan rumah hijau.
Apakah impaknya ke atas alam sekitar?

(50 markah)

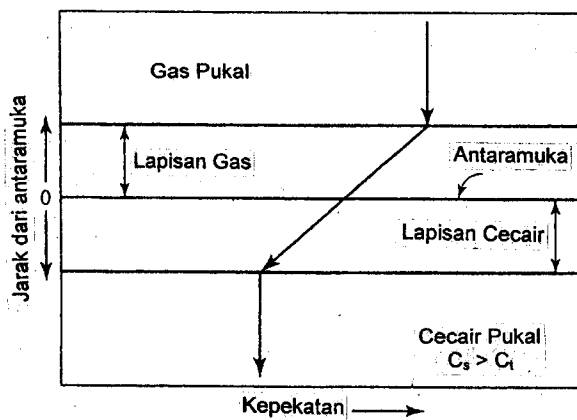
(d) Huraikan pelbagai jenis sisa: sisa kimia, sisa klinikal, sisa biologi dan sisa radioaktif.
Peminimaan sisa adalah kaedah yang dipilih dalam pengurusan sisa untuk mencapai objektif persekitaran yang lebih meluas. Bincangkan pendekatan lazim yang digunakan oleh industri pada masa dulu dan sekarang.

(50 markah)

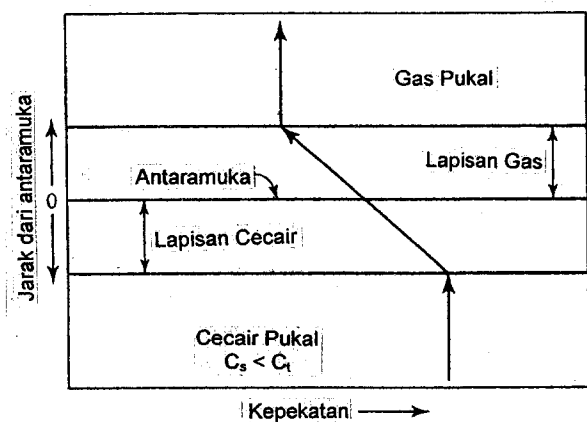
6. [a] Terangkan teori dua filem seperti yang dipostulatkan oleh Lewis dan Whitman untuk menghuraikan pemindahan jisim gas-gas dari air dan sebaliknya.

Apakah dia C_T dan C_S ? Rajah yang manakah menunjukkan mod penyerapan dan yang manakah menunjukkan mod penyahjerapan (*desorption*)?

Rajah 7.1 [a] dan 7.1 [b] menunjukkan model dua filem pada lapisan antaramuka di antara gas dan cecair.



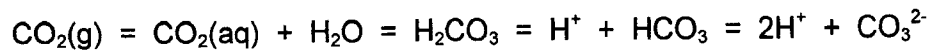
Rajah 7.1 [a]



Rajah 7.1 [b]

(40 markah)

- [b] Karbon dioksida atmosfera menghasilkan satu keadaan tampan yang semulajadi melalui persamaan tindakbalas berikut :



Sistem karbonat tampan ini adalah satu sistem penampunan yang paling penting dalam air semulajadi.

Apakah yang akan berlaku jika :

- (i) suatu asid ditambahkan?
- (ii) suatu bes ditambahkan?
- (iii) pengudaraan CO_2 dilakukan ke dalam sistem karbonat tampan?
- (iv) CO_2 dilucutkan dari sistem karbonat tampan?

(30 markah)

- (c) Apakah dia alkaliniti?

Bezakan di antara air beralkali dan air yang beralkaliniti tinggi.

(30 markah)

7. [a] Apakah langkah-langkah perawatan yang utama bagi sisa air yang digunakan untuk tujuan
- (i) bekalan air minum
 - (ii) kegunaan dalam loji-loji proses kimia
- (40 markah)

- [b] Nyatakan tiga fasa dalam perawatan sisa.
Terangkan perbezaan di antara fasa-fasa ini.

Jika anda diberikan satu sampel sisa kumbahan dan kumbahan tersebut berupa satu larutan hitam dan mengeluarkan bau yang sangat busuk dan tidak menyenangkan dari beberapa konstituen yang terdapat di dalamnya, nyatakan bagaimana anda menjalankan analisis untuk memisahkan dan mencirikan sisa tersebut?

(30 markah)

- [c] Huraikan proses penyulingan.
Apakah dia penyulingan berperingkat?

(30 markah)