

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1999/2000

Februari 2000

KIT 256 – Pemprosesan Kimia I - Takorganik

Masa : [3 jam]

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan (4 muka surat).

1. Klorosilana dan klorida-klorida stanum masing-masing adalah bahan-bahan perantaraan takorganik utama yang digunakan di dalam industri berasaskan silikon dan stanum.

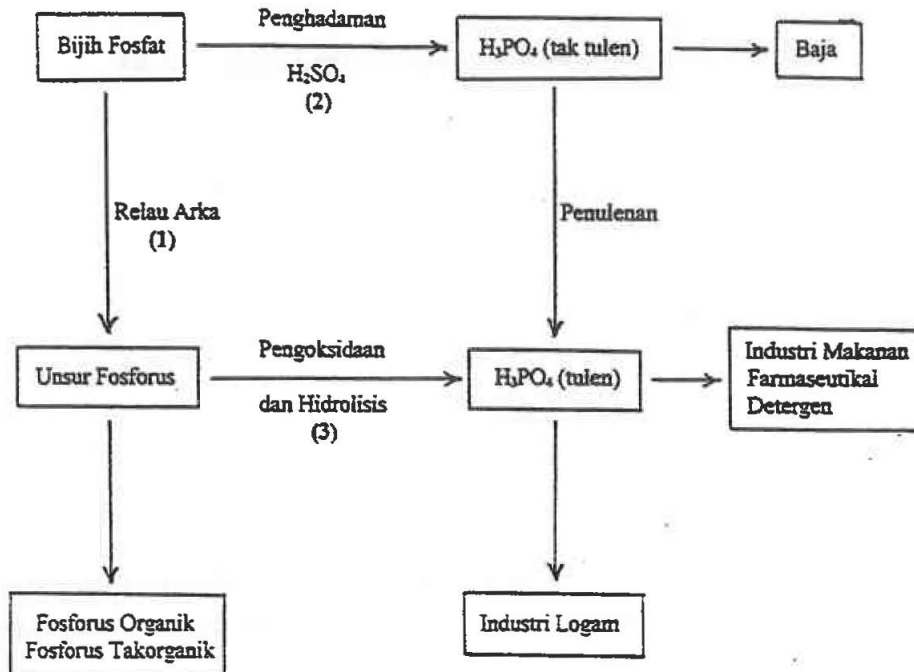
- (a) Nyatakan penyediaan bahan-bahan tersebut dengan menyertakan skema dan tindak-tindak balas sesuai.

(10 markah)

- (b) Terangkan dan berikan contoh atau persamaan kimia tentang penggunaan klorosilana dalam industri pembuatan.

(10 markah)

2. Diberikan di bawah carta alir kegunaan bijih fosfat $\text{CaF}_2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Sila teliti carta alir tersebut.



- (a) Tuliskan tindak-tindak balas berkaitan untuk langkah-langkah (1) hingga (3).
(6 markah)
- (b) Lakar dan labelkan skema atau carta alir pemprosesan untuk langkah-langkah (1) dan (2).
(8 markah)
- (c) Berikan huraian ringkas mengenai pemprosesan industri penghasilan asid fosforik [(langkah 2)] berdasarkan carta alir yang anda lakarkan di (b) di atas.
(6 markah)

3. Titanium oksida dan zink oksida adalah dua daripada pigmen putih yang terdapat di pasaran. Selain daripada kegunaan sebagai pigmen, titanium oksida juga digunakan untuk beberapa kegunaan lainnya di industri.

(b) Huraikan satu proses penyediaan industri untuk setiap oksida di atas.

(12 markah)

(c) Apakah kelebihan oksida-oksida unsur di atas sebagai pigmen berbanding dengan pigmen putih yang lain?

(4 markah)

(d) Berikan beberapa contoh kegunaan titanium oksida di industri selain sebagai pigmen.

(4 markah)

4. Asid hidroklorik, HCl dapat disediakan secara komersial sebagai proses sampingan Industri Kloro-Alkali. Tiga kaedah utama yang digunakan oleh pihak industri ialah:

(a) Tindak balas natrium klorida dan asid sulfurik, $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$

(b) Pengklorinan alkana, $\text{C}_n\text{H}_{n+2} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{n+1}\text{Cl} + \text{HCl}$

(d) Pembakaran gas klorin.

Pilih **dua daripada kaedah** di atas dan bincangkan kemungkinan mendirikan proses pengeluaran HCl daripada Industri Kloro-Alkali yang sedia ada. Dalam perbincangan tersebut sertakan maklumat-maklumat berikut:

(i) Gambarajah alir proses penyediaan asid HCl, bermula dengan proses elektrolisis dan penyediaan gas klorin.

(ii) Langkah-langkah bagi penulenan dan pengeringan HCl.

(iii) Peralatan-peralatan utama yang akan digunakan.

(iv) Jenis bahan buangan yang dikeluarkan serta kaedah-kaedah kawalan.

(20 markah)

5. (a) Berikan persamaan bagi semua langkah utama dalam penyediaan asid nitrik. Bagi setiap persamaan tersebut sediakan keadaan dan ciri-ciri penting di dalam pengeluarannya.

(8 markah)

(b) Pembentukan SO_2 , SO_3 dan seterusnya pelarutan SO_3 adalah peringkat penting dalam proses penyediaan asid sulfurik. Sebatian-sebatian sulfur oksida tersebut juga merupakan bahan pencemaran yang berbahaya.

- (i) Bincangkan aspek tindak balas kimia, kaedah proses dan peralatan yang diperlukan.
- (ii) Berikan kaedah dan proses untuk mengurangkan pembebasan SO_2 dan SO_3 .

(12 markah)

6. Bincangkan dengan ringkas perkara-perkara berikut:

- (i) Pertimbangan implikasi kos kapital dan kos operasi dalam industri pengeluaran bahan kimia.
- (ii) Penggunaan mangkin di dalam industri pengeluaran bahan kimia dan sertakan tiga contoh sesuai di dalam perbincangan anda.
- (iii) Sistem kualiti ISO 14000 adalah lebih sesuai daripada sistem siri ISO 9000, bagi pengeluar-pengeluar bahan kimia.

(12 markah)

7. (a) Bincangkan kaedah serta proses-proses yang terlibat bagi pengeluaran komersial gas oksigen, nitrogen dan argon daripada udara. Aspek keselamatan semasa pengeluaran dan simpanan mesti diberi perhatian. Beri satu kaedah lain bagi penyediaan gas oksigen.
- (b) Nyatakan tiga jenis kaedah "Pencuci" (scrubbers) yang digunakan bagi memerangkap gas-gas toksid dan zarah dari kilang-kilang pemprosesan kimia.
- (c) Kaedah perawatan air buangan boleh dilakukan melalui proses primer (primary treatment) dan proses sekunder (secondary treatment). Tulis perbincangan tentang kedua proses tersebut dan berikan satu contoh kaedah pembersihan kimia yang digunakan semasa proses sekunder bagi mendapatkan air untuk diminum.

(20 markah)

ooo000ooo