

**UJIAN TENGAH SEMESTER KIMIA DASAR**  
**Semester Ganjil 2004/2005**  
**Departemen Gas dan Petrokimia**  
**Hari : Selasa, 19 Oktober 2004**  
**Waktu : 90 menit**

---

(25)

1. Meitnerium, Mt, elemen 109, yang ditemukan pada tahun 1982 oleh seorang ahli Fisika di Jerman Barat, adalah logam transisi yang mempunyai konfigurasi elektron terluar yang sama dengan iridium. Dengan menggunakan informasi ini, tuliskanlah konfigurasi elektron dari Meitnerium, dan gunakanlah unsur dari golongan gas mulia untuk 86 elektron pertama dari konfigurasi elektronnya.

(35)

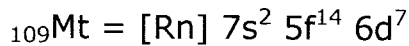
2. Jelaskan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini berdasarkan kepada konfigurasi elektronnya,
  - (a) energi ionisasi pertama dari fosfor lebih besar dibandingkan dengan sulfur,
  - (b) afinitas elektron nitrogen lebih kecil dibandingkan dengan karbon dan oksigen,
  - (c) energi ionisasi kedua dari oksigen lebih besar daripada fluor,
  - (d) energi ionisasi ketiga dari mangan lebih besar dibandingkan dengan krom dan besi.

(40)

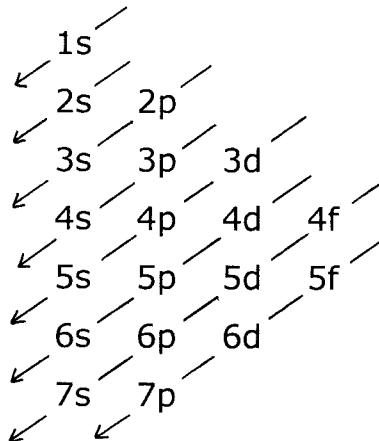
3. Di daerah Bekasi, berita keracunan makanan yang menimpa anak-anak usia sekolah dasar maupun pekerja dalam 2-3 minggu terakhir ini begitu menyentak kita. Seperti biasanya, berbagai pihak meresponnya dengan berbagai cara dan berbagai kacamata pandang. Sebagian masyarakat berpendapat bahwa sumber malapetaka ini adalah semata-mata adanya penggunaan yang tidak tepat terhadap beberapa senyawa kimia sebagai aditif dalam bahan makanan. Memang disadari atau tidak, langsung atau tidak kita hidup dalam lingkungan yang dikelilingi oleh bahan-bahan yang berpotensi menjadi racun. Sebagai salah seorang penyuluh kesehatan yang bekerja di Departemen Kesehatan Bekasi, anda diminta untuk menyelidiki kasus keracunan makanan ini. Anda juga memperoleh informasi bahwa sebagian besar taraf kehidupan ekonomi dan tingkat kecerdasan masyarakat di daerah ini masih rendah. Disamping itu fasilitas umum yang ada seperti sekolah, rumah sakit/klinik, dll masih kurang memadai.
  - a. Tentukan informasi penting apa saja yang ada dalam kasus ini.
  - b. Kumpulkan minimal 6 kemungkinan penyebab kasus ini.
  - c. Analisa dan klasifikasikan faktor-faktor penyebab kasus ini.

## JAWABAN UTS KIMIA DASAR (19 Oktober 2004)

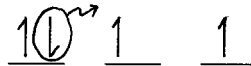
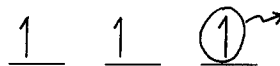
1. 86 elektron pertama = [Rn]



Pengisian konfigurasi elektron berdasarkan asas Aufbau dimana elektron terisi dari tingkatan energi terendah ke tingkatan energi tertinggi.



2. (a) Energi ionisasi pertama fosfor lebih besar dibandingkan dengan sulfur

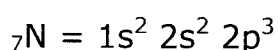
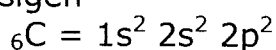


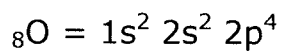
Energi ionisasi pertama adalah energi yang dibutuhkan untuk melepaskan satu buah elektron pada keadaan normal. Pada umumnya, energi ionisasi dalam satu periode dari kiri ke kanan semakin besar. Namun, energi ionisasi fosfor lebih besar daripada sulfur. Hal ini disebabkan konfigurasi elektron pada fosfor sudah setengah penuh, artinya dalam keadaan stabil. Jadi, energi yang dibutuhkan untuk melepaskan elektron pada fosfor tentunya lebih besar dibandingkan dengan sulfur yang tidak setengah penuh atau penuh.

Pada sulfur terdapat dua elektron dalam satu orbital. Jadi, sedikit energi yang dibutuhkan untuk melepaskan 1 elektron pada orbital tersebut sehingga konfigurasi elektron pada sulfur menjadi stabil.

*Jadi, pernyataan tersebut benar.*

- (b) Afinitas elektron nitrogen lebih kecil dibandingkan karbon dan oksigen





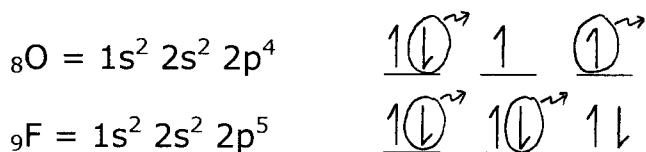
Afinitas elektron ialah energi yang dibebaskan untuk menangkap 1 elektron pada suatu unsur dalam keadaan normal.

Pada unsur C dan N, afinitas elektron C lebih besar dibandingkan dengan N, karena apabila C menangkap 1 elektron, konfigurasi elektron C menjadi stabil sehingga energi yang dibebaskan tentunya lebih besar. Sedangkan apabila N menangkap 1 elektron, maka konfigurasi elektronnya menjadi tidak stabil sehingga energi yang dibebaskan lebih sedikit.

Pada unsur N dan O, kedua unsur jika menangkap 1 elektron, maka konfigurasi elektronnya menjadi tidak stabil. Akan tetapi, perlu diingat bahwa dalam 1 periode dari kiri ke kanan, afinitas elektron semakin besar. Maka jelaslah afinitas elektron N lebih kecil dibandingkan dengan O.

*Jadi, pernyataan tersebut benar.*

(c) Energi ionisasi kedua dari oksigen lebih besar daripada fluor



Energi ionisasi kedua adalah energi yang dibutuhkan untuk melepaskan 2 buah elektron pada keadaan normal.

Energi ionisasi kedua oksigen lebih besar dibandingkan dengan fluor karena untuk melepas elektron kedua pada oksigen menjadi sulit. Hal ini disebabkan konfigurasi elektron oksigen sudah setengah penuh sehingga sudah stabil.

Hal ini berbeda dengan fluor karena kedua elektron dapat terlepas dengan mudah karena konfigurasi elektronnya belum stabil. Fluor baru mencapai tarif kestabilan jika elektron ketiganya terlepas.

*Jadi, pernyataan tersebut benar.*

(d) Energi ionisasi ketiga dari mangan lebih besar dibandingkan dengan chrome dan besi



Energi ionisasi ketiga adalah energi yang dibutuhkan untuk melepaskan 3 buah elektron pada keadaan normal.

Energi ionisasi ketiga Mangan lebih besar dibandingkan dengan Chrome dan Ferrum karena untuk melepas elektron ketiga pada  $3d^5$  menjadi sulit. Hal ini disebabkan konfigurasi elektronnya

sudah setengah penuh atau stabil (2 elektron pertama sudah terlepas di  $4s^2$ ).

Sedangkan untuk Chrome, energi ionisasi ketiganya lebih kecil karena jika tiga elektron dilepas maka konfigurasi elektronnya menjadi tidak stabil.

Untuk Ferrum, energi ionisasi ketiganya lebih kecil karena tiga elektron terluar dapat terlepas dengan mudah. Lalu, elektron keempat yang susah terlepas karena konfigurasi elektron sudah mencapai kestabilan.

*Jadi, pernyataan tersebut benar.*

3. Jawab sendiri...

UJIAN TENGAH SEMESTER I - KIMIA DASAR 2005/2006

HARI: Selasa 18 Oktober 2005; JAM: 10.00-11.30 (90 MENIT)

Pengajar: Ir. Dianursanti, MT, Ir. Eva Fathul K, MT dan Ir. Rita Arbiani MSi

(35 %)

1. Berdasarkan teori yang ada dari berbagai literatur, diperoleh informasi bahwa atom-atom pada umumnya tidak ditemukan dalam keadaan bebas, melainkan sebagai suatu molekul.
  - a. Dapatkah anda menjelaskan mengapa atom-atom tersebut cenderung membentuk suatu kelompok atom-atom atau molekul? Dan bagaimanakah atom-atom tersebut berinteraksi membentuk suatu molekul?
  - b. Berikan penjelasan anda mengenai beberapa cara untuk meramalkan bentuk suatu molekul.
  - c. Dapatkah anda menyebutkan beberapa bentuk struktur molekul yang anda ketahui dan bagaimanakah cara anda menentukan struktur molekul dari senyawa  $\text{PCl}_5$  dan  $\text{BrF}_3$ ?

(35%)

2. Dalam mempelajari proses pembentukan suatu senyawa kimia, kita perlu mengetahui terlebih dahulu sifat-sifat dari masing-masing komponen atau unsur yang membentuk senyawa kimia tersebut. Jumlah unsur yang sudah dikenal hingga saat ini kurang lebih mencapai sekitar 110 jenis unsur. Unsur-unsur tersebut tersusun dalam suatu sistem secara berkala/periodik oleh beberapa ahli kimia terdahulu.
  - a. Dapatkah anda menjelaskan mengapa data mengenai unsur-unsur tersebut disusun dan diklasifikasikan sedemikian rupa dalam suatu sistem periodik?
  - b. Dapatkah anda menjelaskan bagaimana kemiripan sifat unsur dalam suatu sistem periodik yang berlaku saat ini?
  - c. Mengapa volume atom, energi ionisasi, afinitas elektron, jari-jari atom dan sifat keelektronegatifan menunjukkan sifat-sifat periodik? Dan bagaimana kecenderungannya dalam suatu sistem periodik tersebut?

(30 %)

3. Tabel di bawah ini menyatakan konfigurasi elektron unsur-unsur dalam dua golongan sistem periodik:

Golongan X		Golongan Y	
Unsur	Konfigurasi	Unsur	Konfigurasi
A	1s2 2s2	E	1s2 2s2 2p5
B	1s2 2s2 2p6 3s2	F	1s2 2s2 2p6 3s2 3p5
C	1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2	G	.....
D	.....		

- a. Dapatkah anda mengetahui nama kedua golongan tersebut di atas dalam sistem periodik? Dan bagaimana mengetahuinya?
- b. Tuliskan konfigurasi unsur D dan G di atas.
- c. Bagaimana anda menentukan bilangan kuantum dari unsur F? Orbital-orbital apa sajakah yang ditempati oleh elektron dalam atom tersebut?

- 1 a) Atom-atom cenderung membentuk suatu molekul karena atom unsure memiliki kecenderungan untuk membentuk suatu konfigurasi electron yang stabil. Yaitu konfigurasi dengan 8 elektron yang disebut oktet (duplet untuk H). Oleh karena unsure-unsur yang bukan gas mulia mempunyai kecenderungan untuk memenuhi kaidah oktet maka terjadilah interaksi atau ikatan-ikatan kimia satu unsure dengan unsure lainnya.

Atom-atom berinteraksi membentuk molekul dengan 2 macam ikatan yaitu ikatan ion dan ikatan kovalen

→ ikatan ion : ikatan kimia yang terjadi dari ion positif (+) dan ion negative (-)

→ ikatan kovalen : ikatan antara 2 atau lebih atom unsure sejenis atau berbeda berdasarkan pemakaian electron valensi bersama sehingga membentuk susunan electron yang stabil.

- b) Cara meramalkan bentuk suatu molekul:

1. Melihat kepolaran / momen dipol

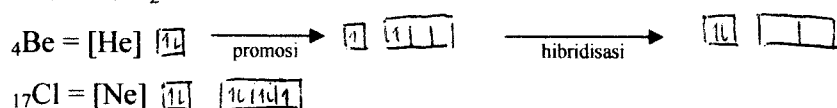
Keapolaran menunjukkan perbedaan keelektronegatifan suatu atom-atom unsure

- Jika dia nonpolar ( $\mu=0$ ) maka keelektronegatifannya sama sehingga tidak ada perbedaan muatan sehingga bentuk geometrinya simetris.
- Jika tersusun atas atom-atom unsure yang keelektronegatifannya berbeda namun kedudukan atom-atom dalam molekul berumus AB sedemikian rupa sehingga gaya tarik antar atom saling meniadakan dan tetap simetris yaitu berupa linier.
- Kalau polar perbedaan keelektronegatifan besar dengan bentuk geometri menjadi tidak simetris ( $\mu>0$ ).

2. Teori Hibridisasi

Dengan melihat orbital-orbital atom yang digunakan oleh electron yang saling berikatan.

Misal  $\text{BeCl}_2$



Maka orbital hibrida = sp dan membentuk geometri linier.

Begitu juga dengan bentuk orbital molekul-molekul yang lainnya, mempunyai bentuk geometri yang berbeda-beda.

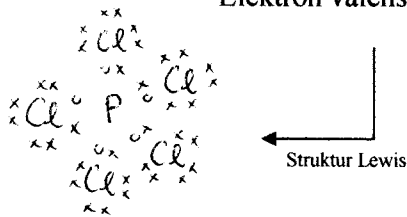
- a) Bentuk-bentuk struktur molekul, antara lain:

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| ▪ Linier          | ▪ Trigonal bipiramida |
| ▪ Trigonal planar | ▪ Bentuk T            |
| ▪ Bentuk V        | ▪ Oktahedral          |
| ▪ Tetrahedral     | ▪ Bujur sangkar       |

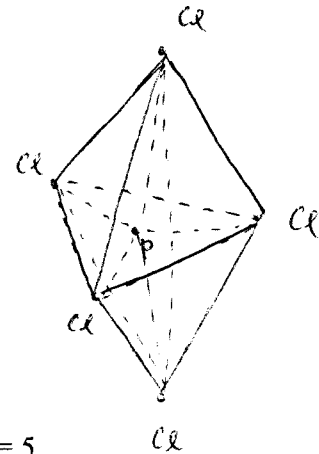
▪ Trigonal piramida

■ Piramida bujur sangkar

$\text{PCl}_5 \longrightarrow$  elektron valensi P = 5  
Elektron valensi Cl = 7



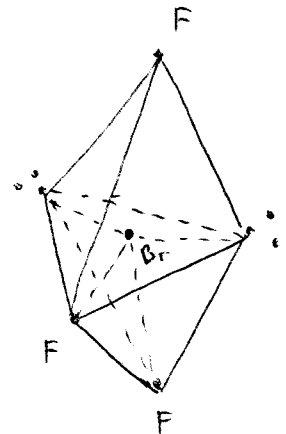
Jumlah Pasangan electron di atom pusat = 5  
Jumlah Pasangan electron ikatan = 5  
Jumlah pasangan electron bebas = 0  
Maka bentuk geometrid an bentuk molekul = trigonal bipiramida



$\text{Br F}_3 \longrightarrow$  elektron valensi Br = 7  
Electron valensi F = 7



Jumlah pasangan electron di atom pusat = 5  
Jumlah pasangan electron ikatan = 3  
Jumlah pasangan electron bebas = 2  
Bentuk Geometri : Trigonal bipiramida  
Bentuk molekul : T – Shaped



- 2 a) Unsur-unsur disusun dan diklasifikasian sedemikian rupa karena awalnya unsure-unsur tersebut telah melewati berbagai pengklasifikasian seperti logam dan nonlogam, system triade, hukum oktaf newland, Mendeleyev, Moseley dan Thompson. Pengklasifikasian itu semua berdasarkan kesamaan-kesamaan yang dimiliki oleh tiap unsure. Sehingga pada Tabel Periodik yang digunakan saat ini disusun berdasarkan kenaikan nomor atom. Untuk sifatnya yang sangat mirip disusun dalam satu golongan atau membujur dari atas ke bawah. Untuk yang konfigurasi elektronnya terletak pada kulit yang sama (jumlah lintasan yang sama) disusun melintang dalam satu periode dari kiri ke kanan.

b) Kemiripan Sifat Unsur

1) Kemiripan Vertikal

Unsur-unsur segolongan mempunyai sifat yang mirip sebab electron valensinya sama.

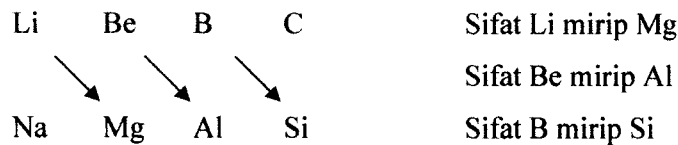
## 2) Kemiripan Horizontal

Ada beberapa unsure yang terletak se periode mempunyai sifat yang mirip, yaitu unsure-unsur yang terletak di golongan VIII B. Kemiripan ini disebabkan jari-jari atomnya yang hamper sama besar.

## 3) Kemiripan Diagonal

Beberapa unsure yang tidak segolongan, sifat asam, basa dan fisisnya menunjukkan kemiripan secara diagonal yang disebabkan oleh hasil bagi muatan ion dan jari-jarinya (potensial ion) sama besar.

Contoh:



- c) Karena pada awalnya Mendeleyev dan Lothar Meyer mencatat seperti hubungan volume atom dan berat atom, ternyata mereka menemukan bahwa volume atom unsure alkali selalu lebih besar dari unsure lain. Sehingga volume atom unsure alkali merupakan puncak dari kurva yang menggambarkan volume atom unsure. Jadi volume atom merupakan suatu sifat yang berulang secara periodik. Mereka juga menemukan bahwa selain volume atom masih banyak sifat-sifat lain yang merupakan sifat keperiodikan unsure yang terkait dengan fungsi berat atom.

### o Volume Atom dan Jari-jari atom

Dalam satu periode, semakin ke kanan letak unsure maka semakin kecil jari-jari atomnya sehingga volumenya juga semakin kecil.

Dalam satu golongan, semakin kebawah letak unsure maka semakin besar jari-jari atomnya sehingga volumenya semakin besar.

### o Energi Ionisasi

Dalam satu periode, semakin ke kanan maka semakin besar Energi Ionisasinya.

Dalam satu golongan, semakin ke bawah maka semakin kecil Energi Ionisasinya.

### o Afinitas Elektron

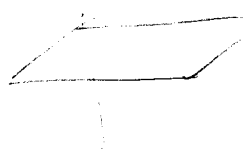
Dalam satu periode, semakin ke kanan maka semakin besar Afinitas Elektronnya.

Dalam satu golongan, semakin ke bawah maka semakin kecil Afinitas Elektronnya

### o Keelektronegatifan

Dalam satu periode, semakin ke kanan, maka semakin ektronegatif

Dalam satu golongan, semakin ke bawah maka semakin elektropositif.





### 3 a) Golongan X

Karena dalam konfigurasi electron unsure, electron terakhir terletak pada orbital s. sedangkan kita mengetahui bahwa unsure-unsur yang terletak pada orbital s mempunyai dua kemungkinan golongan yaitu golongan I A dan II A. kemudian nomorgolongan ditentukan oleh jumlah elektron pada subkulit s yang terakhir. Pada tabel kita lihat bahwa unsure golongan X jumlah electron di subkulit s-nya berjumlah 2. berarti golongan X adalah golongan II A.

*Maka* Golongan X adalah Golongan II A

### Golongan Y

Karena dalam konfigurasi electron unsure, electron yang terakhir terletak pada orbital p. sedangkan kita mengetahui bahwa unsure-unsur yang terletak pada orbital p mempunyai kemungkinan golongan yaitu golongan III A sampai dengan golongan VIII A. kemudian nomor golongan ditentukan oleh banyaknya electron pada subkulit p terakhir ditambah 2. pada tabel kita lihat bahwa unsure golongan Y jumlah electron valensinya baik di kulit 2, yaitu  $2s$  dan  $2p = 7$ , maupun di kulit 3, yaitu  $3s$  dan  $3p = 7$  maka dapat kita simpulkan golongan Y adalah golongan VII A

*Maka* Golongan Y adalah Golongan VII A

### b) Konfigurasi

Unsur D:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$  atau  $[\text{Kr}] 5s^2$

Unsur G:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$  atau  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^5$

### c) Unsur F

Konfigurasi :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Bilangan Kuantum electron unsur F

- Bilangan Kuantum Utama (n) :  $n = 1, n = 2, n = 3$  (untuk lintasan pertama /  $K=1$ , untuk lintasan kedua /  $L = 2$ , untuk lintasan ketiga /  $M = 3$ )
- Bilangan Kuantum Azimuth ( $\ell$ ) : kulit  $M \rightarrow n = 3$  maka harga  $\ell$ -nya dari 0 s/d  $(n-1)$  sehingga harga  $\ell = 0$  s/d 2. jadi kulit M mempunyai 3 harga yaitu  $\ell_1 = 0, \ell_2 = 1, \ell_3 = 2$

Selanjutnya harga  $\ell$  dinyatakan sebagai subkulit:  $\ell = 0$  subkulit s

$\ell = 1$  subkulit p

$\ell = 2$  subkulit d

$\rightarrow$  tetapi pada unsure F tidak terdapat electron yang mengisi subkulit d.

- Bilangan Kuantum Magnetik (m) : harga  $m = -\ell$  s/d  $+\ell$

Subkulit s ( $\ell = 0$ ) mempunyai 1 orbital, yang harga m-nya = 0

Subkulit p ( $\ell = 1$ ) mempunyai 3 orbital, yang harga m-nya = -1, 0, +1

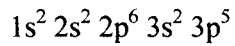
Subkulit d ( $\ell = 2$ ) mempunyai 5 orbital, yang harga m-nya = -2, -1, 0, +1, +2

Selanjutnya setiap harga m dinyatakan sebagai 1 orbital atom

- Bilangan kuantum Spin  $\rightarrow$  menyatakan arah putar electron

$$s = +\frac{1}{2} \text{ dan } s = -\frac{1}{2}$$

Orbital-orbital yang ditempati oleh electron dalam atom tersebut :



- Kulit K,  $n = 1$

1 Subkulit: 1s  $\rightarrow$  mempunyai 1 orbital ( $m = 0$ )

- Kulit L,  $n = 2$

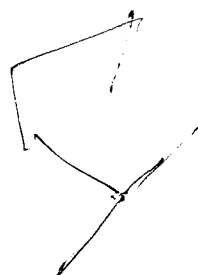
1 Subkulit: 2s  $\rightarrow$  mempunyai 1 orbital ( $m = 0$ )

        Subkulit: 2p  $\rightarrow$  mempunyai 3 orbital ( $m = -1, 0, +1$ )

- Kulit M,  $n = 3$

1 Subkulit: 3s  $\rightarrow$  mempunyai 1 orbital ( $m = 0$ )

        Subkulit: 3p  $\rightarrow$  mempunyai 3 orbital ( $m = -1, 0, +1$ )



### Ujian Akhir Semester Ganjil 2004/2005

Mata Kuliah : Kimia Dasar  
Hari / Tgl : Selasa / 21 Desember 2004  
Waktu : 08.00 – 09.30  
Sifat Ujian : Buka buku

#### A. Ikatan Kimia

(40%)

1. Penyakit kencing manis, atau bahasa kerennya disebut *diabetes mellitus* (DM), merupakan penyakit menahun dan banyak diidap oleh orang Indonesia, yang ditandai dengan kadar gula darah melebihi nilai normal (hiperglikemia). Kondisi ini timbul terutama disebabkan adanya gangguan pada metabolisme karbohidrat (gula) di dalam tubuh. Gangguan metabolisme tersebut antara lain disebabkan oleh adanya gangguan fungsi hormon insulin, yang berperan mengontrol gula darah, tetap konstan di bawah 140 mg/dL di dalam tubuh.

Seorang penderita DM biasanya memiliki kadar gula dalam darah yang tinggi, sehingga si penderita harus berhati-hati dalam menerapkan pola makan. Dalam hal ini, ungkapan “Anda adalah apa yang anda makan” sangat berlaku. Dokter pun sering menganjurkan agar penderita disiplin dalam mengonsumsi obat, diet, dan melakukan olahraga serta menjauhi stress. Banyak memang obat yang beredar di pasaran untuk mengobati DM tersebut, namun sering harganya mahal karena bahan-bahannya harus diimpor dari luar negeri. Jadi bagaimana mungkin menjauhi stress jika untuk membeli obat yang harganya selangit saja susah.

Beruntung, di Indonesia terdapat obat DM, yang murah meriah dan dapat diperoleh dengan mudah. Di pasar-pasar tradisional yang becek ketika hujan dan penuh debu saat musim kemarau, obat ini bisa dengan mudah didapatkan. Di supermarket pun ada. Dan kalau malas bepergian, kita cukup menunggu tukang sayur yang lewat di depan rumah saja. Lalu, obat apa yang murah meriah itu? Ya, tepat, itulah dia, TEMPE.

TEMPE merupakan makanan asli Indonesia yang berasal dari kedelai. Kedelai mengandung dua asam amino yang bersifat menjaga keseimbangan hormon insulin, yakni asam amino *glisin* dan asam amino *arginin*.

Glisin dan arginin merupakan asam amino sederhana. Glisin disebut juga dengan asam aminoasetat. Glisin tidak memiliki rantai samping, oleh sebab itu glisin bukan optis aktif, atau tidak memiliki suatu karbon kiral. Formula molekul dari glisin adalah  $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{CO}_2^-$ , sedangkan formula molekul untuk arginin adalah  $\text{H}_2\text{N}^+=\text{C}(\text{NH}_2)-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{CO}_2^-$ .

Pertanyaan :

- a. Tuliskan struktur Lewis dari glisin dan arginin.
- b. Tentukan muatan formal dari masing-masing atomnya, dan gunakan konsep muatan formal ini untuk menerangkan muatan positif dan negatif dari glisin dan arginin.
- c. Jika dilihat dari strukturnya, jelaskan perbedaan sifat antara glisin dan arginin.

**B. Larutan**

(35%)

2. Dalam suatu laboratorium tersedia suatu larutan yang mengandung 10 gram naftalen,  $C_{10}H_8$  dalam 100 gram benzena,  $C_6H_6$ .
- Bagaimana anda menentukan fraksi mol naftalen dan benzena dalam larutan tersebut?
  - Bagaimana anda menentukan nilai tekanan uap benzena pada  $25^\circ\text{C}$ , jika diketahui nilai tekanan uap murni benzena pada suhu tersebut adalah 97 mmHg?
  - Jika dalam kesempatan lain anda ingin memperoleh suatu larutan benzena dalam komposisi yang berbeda, yaitu dengan cara melautkan 1 gram suatu senyawa dalam 30 gram benzena. Larutan ini membeku pada suhu  $3,8^\circ\text{C}$ . jika diketahui titik beku murni benzena ini adalah  $5,5^\circ\text{C}$ , bagaimana anda dapat mengetahui nilai massa molekul relatif dari zat terlarut ini?

(25%)

3. Bagaimana caranya membuat suatu larutan asam asetat yang mempunyai pH 3 dari asam asetat 100% berat, yang mempunyai berat jenis 1,050 g/ml? Diketahui nilai  $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$

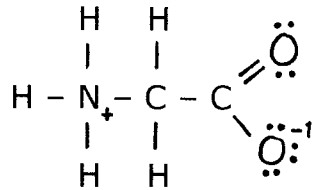
---

**Selamat Bekerja, Semoga Sukses**

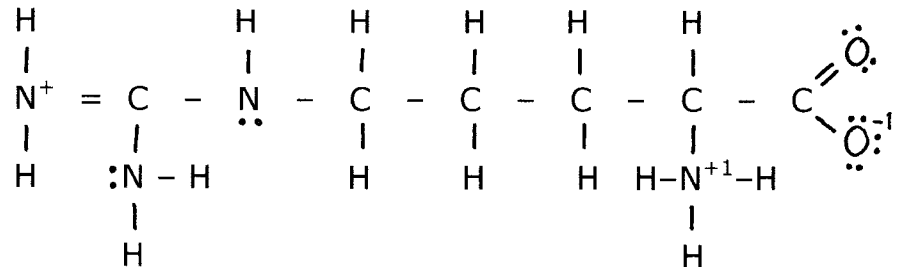
---

## JAWABAN UAS KIMIA DASAR (21 Desember 2004)

1. a. Glisin :



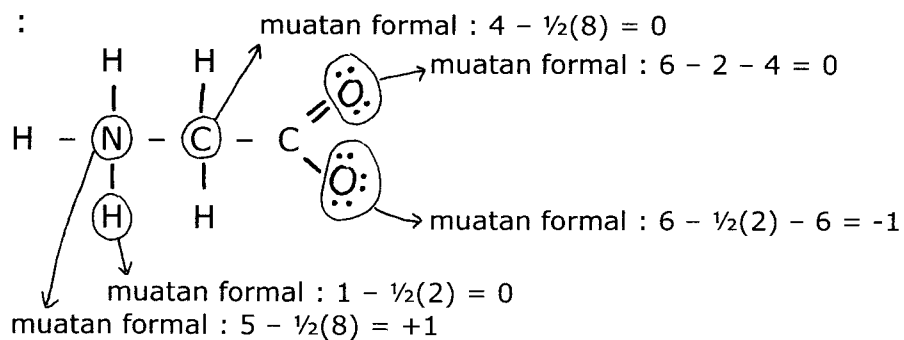
Arginin :



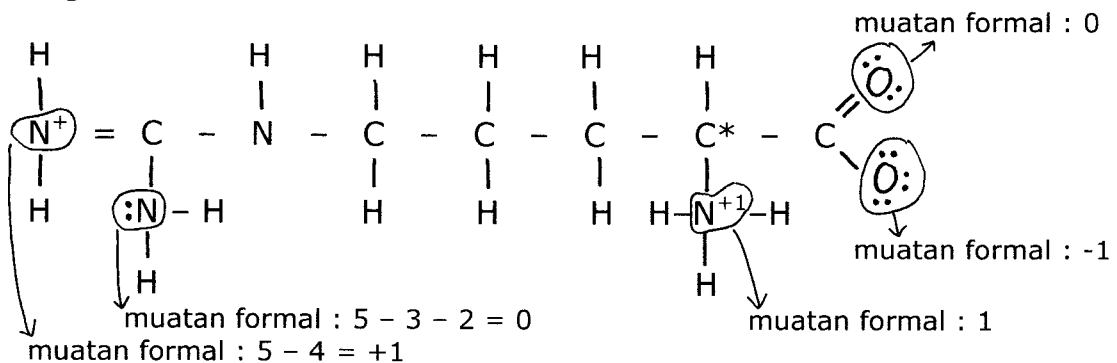
b. Rumus menghitung muatan formal :

$$\text{jumlah } e^- - \frac{1}{2} \text{ jumlah } e^- \text{ berpasangan} - \text{jumlah } e^- \text{ tidak berpasangan}$$

Glisin :



Arginin :



c. Berdasarkan struktur glisin dan arginin di atas, maka perbedaan sifat antara keduanya :

- Arginin mempunyai titik didih yang lebih tinggi karena mempunyai rantai yang lebih panjang
- Pada arginin terdapat C asimetris (yang ditandai dengan \*) yakni C yang mengikat 4 gugus yang berbeda; sedangkan glisin tidak memiliki C asimetris akibatnya hanya arginin yang bersifat optik aktif (dapat memutar bidang polarisasi)
- Arginin mempunyai enantiomer sedangkan glisin tidak

2. Diketahui :

Terdapat 10 gram naftalen ( $C_{10}H_8$ ) dalam 100 gram benzena ( $C_6H_6$ )

$$\begin{aligned}\text{Jumlah mol naftalen} &= 10/128 = 0,078125 \text{ mol} \\ \text{Jumlah mol benzena} &= 100/78 = 1,28 \text{ mol} \\ \text{Jumlah mol total keduanya} &= 1,358 \text{ mol}\end{aligned}$$

$$\text{a. Fraksi mol naftalen} = \frac{0,078125}{1,358} = 0,057$$

$$\text{Fraksi mol benzena} = 1 - 0,057 = 0,943$$

$$\begin{aligned}\text{b. Diketahui : pada suhu } 25^\circ\text{C, } P^\circ \text{ benzena} &= 97 \text{ mmHg} \\ \text{Tekanan uap benzana (P)} &= \text{fraksi mol zat pelarut (benzena)} \times P^\circ \\ &= 0,943 \times 97 \\ &= 91,471 \text{ mmHg}\end{aligned}$$

c. Diketahui : larutan membeku pada  $3,8^\circ\text{C}$  dan titik beku benzena adalah  $5,5^\circ\text{C}$ .

Berarti : penurunan titik beku ( $\Delta T_f$ ) sebesar  $1,7^\circ\text{C} = 1,7^\circ\text{K}$

Dari literatur, diketahui bahwa  $K_f$  benzena = 5,12

Maka :

$$\begin{aligned}\Delta T_f &= \text{molalitas} \times K_f \\ 1,7 &= \frac{1 \text{ gram}}{Mr \text{ zat}} \times \frac{1000}{30 \text{ gram benzena}} \times 5,12\end{aligned}$$

$$Mr \text{ zat} = 100,39 \text{ gr/mol}$$

$$\begin{aligned}\text{3. Diketahui : } \text{pH} &= 3 \\ \rho &= 1,050 \text{ gr/ml} \\ K_a &= 1,8 \times 10^{-5}\end{aligned}$$

Untuk membuat suatu larutan asam asetat dengan pH 3 dari asam asetat 100% berat yaitu melalui langkah berikut :

- Hitung molaritas asam asetat yang tersedia  
 Jumlah mol  $\text{CH}_3\text{COOH} = G/\text{Mr}$   
 $= 100/92 = 1,087 \text{ mol}$   
 Volume  $\text{CH}_3\text{COOH}$  yang tersedia  $= 100/1,050$   
 $= 95,24 \text{ ml} = 0,09524 \text{ liter}$   
 Molaritas  $\text{CH}_3\text{COOH} = 1,087/0,09524$   
 $= 11,4133 \text{ M}$

- Hitung Konsentrasi  $[\text{H}^+]$   

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M}$$

$$= \sqrt{1,8 \times 10^{-5} \cdot 11,4133}$$

$$= 0,014 \text{ M}$$

- Hitung konsentrasi  $[\text{H}^+]$  asam asetat yang ingin dibuat  
 $\text{pH} = 3 = -\log[\text{H}^+]$   
 $[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ M}$

Melalui rumus pengenceran :

$$V_1 M_1 = V_2 M_2 \text{ (dengan } M_2 \text{ merupakan molaritas yang ingin dibuat)}$$

$$V_2 = \frac{0,09524 \times 0,014}{10^{-3}} = 1,33 \text{ liter}$$

Jadi, untuk membuat asam asetat dengan  $\text{pH} = 3$  dilakukan melalui pengenceran dengan penambahan air sebanyak :

$$1,33 - 0,09524 = 1,23 \text{ liter}$$



UJIAN AKHIR SEMESTER GANJIL 2005/2006

MATA KULIAH : KIMIA DASAR  
DOSEN : IR. DIANURSANTI, MT.  
IR. EVA F. KARMAH, MT.  
IR. RITA ARBIANTI, MSI.  
HARI/TANGGAL : SENIN / 19 DESEMBER 2005  
WAKTU : 90 MENIT  
SIFAT : Buku Terbuka

**Soal 1 (35%)**

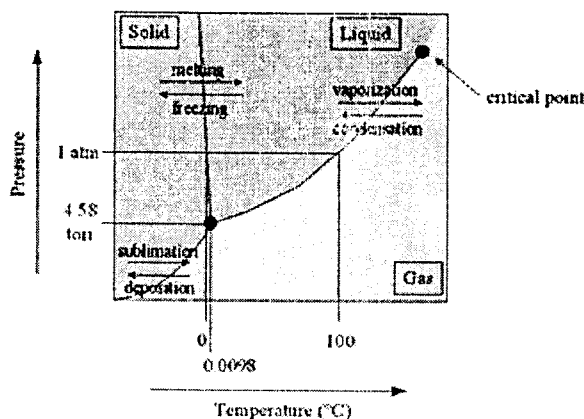
Anda sudah mengetahui bagaimana proses pembuatan es krim secara sederhana.

- Apa tujuan penambahan garam dapur ( $\text{NaCl}$ ) ke dalam butiran-butiran es (air padat)?
- Mengapa garam dapur yang ditambahkan ke dalam butiran es dan bukan gula (sukrosa)? Alasan-alasan apakah yang kemungkinan menjadi pertimbangan pemilihan garam dapur daripada gula?
- Garam dapur sering digunakan untuk mencairkan es atau salju di negara-negara bermusim dingin. Bahan lain yang digunakan untuk tujuan yang hampir sama adalah urea (non elektrolit). Jika 15 g urea ditambahkan ke dalam 250 mL air, terjadi penurunan titik beku sebesar  $0,52^\circ\text{C}$ . Berapakah berat molekul dari urea?

**Soal 2 (35%)**

Dengan bekal pengetahuan tentang air dan sifat-sifatnya, dapatkan Anda menjelaskan tentang fenomena sehari-hari berikut ini yang berkaitan dengan air:

- Kotoran berminyak pada pakaian akan hilang jika direndam di dalam air yang telah dibubuhkan deterjen dan tidak hilang jika hanya direndam air. Apa yang terjadi pada air yang ditambahkan deterjen? Bagaimana interaksi molekul-molekul air dengan kotoran berminyak, sebelum dan setelah ditambahkan deterjen?
- Di kutub utara atau di Antartika daratan merupakan padatan es yang mengapung di atas permukaan air laut., sedangkan di negara lain seperti Indonesia, batu es yang Anda celupkan ke dalam segelas air ketika Anda merasa haus akan tenggelam. Jelaskan fenomena ini!
- Brasil merupakan negara sepak bola terkemuka. Di Amerika Selatan hanya Argentina yang mampu menyaingi negara ini. Hanya saja tim sepakbola Brasil selalu kewalahan apabila bertanding melawan Bolivia yang dilangsungkan di kota La Paz, ibu kota Bolivia. Para pemain Brasil cepat kehabisan tenaga karena kota itu tipis oksigen. Jika di Indonesia Anda perlu  $100^\circ\text{C}$  untuk mendidihkan air, berapa derajat diperlukan Santiago untuk mendidihkan air di kota La Paz? Gunakan kurva kesetimbangan di bawah untuk menjelaskan jawaban Anda!



**Soal 3 (30%)**

Berdasarkan sifat kepolaran molekul, gaya dispersi dan ikatan hidrogen yang mungkin terbentuk, Jelaskan jenis gaya antar molekul di dalam zat di bawah ini!

- $\text{HCl}$
- $\text{CH}_3\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{NH}_2$
- $\text{Kr}$



1. a) Penambahan butiran-butiran NaCl ke dalam butiran-butiran es adalah untuk menjaga sifat fisis dari es tersebut agar tetap padat. Karena es disini (anggap air murni) memiliki titik beku  $0^{\circ}\text{C}$ . Bila ditaburkan garam ke dalam es tadi maka larutan garam yang terbentuk akan mempunyai titik beku lebih rendah dari  $0^{\circ}\text{C}$ , es akan turun suhunya sampai titik beku air garam tercapai. Dengan kata lain, campuran es tadi dikelilingi oleh larutan garam yang temperaturnya lebih rendah dari  $0^{\circ}\text{C}$  sehingga es tersebut akan tetap membeku.
  
- b) Garam dapur yang digunakan karena memiliki larutan yang suhunya lebih rendah dari gula. Hal yang mempengaruhinya adalah sifat koligatif kedua larutan tersebut. Pertama garam yang bersifat elektrolit memiliki nilai koligatif yang lebih tinggi dari 1 (aturan Van't Hoff), sedangkan gula bernilai 1, karena non elektrolit. Atau karena pada larutan elektrolit dapat membentuk ion-ion yang membuat secara jumlah akan lebih banyak dari larutan non-elektrolit pada mol yang sama. Alasan lainnya, garam lebih mudah didapat dibandingkan dengan gula dan harganya relatif lebih murah.
  
- c)  $\Delta T_f = 0,52$   $\Delta T_f = K_f \cdot m$   
 $K_f = 1,86$   $0,52 = 1,86 \cdot \frac{15}{x} \cdot \frac{1000}{250}$   
 $m. \text{ urea} = 15 \text{ gr}$   $x = \frac{60 \cdot 1,86}{0,52}$   
 $m. \text{ air} = 250 \text{ ml} \times 1 \text{ gr/ml}$   $x = 214,6 \text{ gr/mol}$   
 $= 250 \text{ gr}$
  
2. a) James E. Brady "Kimia Universitas Asas & Struktur Jilid 1 hal 594  
 Ion stearat (sabun) :  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}^-$   
 perhatikan bahwa salah satu ujung dari partikel ini terdiri dari suatu rantai hidrokarbon yang panjang dan ujung satunya terdiri dari unit  $\text{CO}_2^-$  yang bermuatan.  
 Kotoran minyak yang bersifat non polar tidak akan dapat dilarutkan oleh pelarut polar seperti air, karena senyawa polar dapat larut hanya oleh senyawa pelarut polar dan begitu juga senyawa nonpolar yang hanya dapat larut oleh larutan nonpolar pula. Sifat molekul minyak yang hidrofobik atau takut air menyebabkan molekul minyak akan

menghindari air. Sedangkan ketika setelah ditambahkan sabun yang mengandung ion stearat, maka minyak dapat terikat oleh sabun karena rantai hidrokarbon dari ion stearat akan mengikat minyak sementara ion dari bagian kepalanya berinteraksi dengan air. Maka secara berangsur bercak minyak tersebut akan lepas dari serat bahan dan terperangkap dalam kapsul misel-misel yang menangkap sedikit demi sedikit butir-butir minyak tersebut. Hal ini akan mengemulsikan minyak tersebut dalam suatu suspensi sehingga dapat dicuci oleh air.

- b) Fenomena padatan es yang mengapung di atas lautan merupakan penjelasan secara fisika, karena ini berhubungan dengan sifat fisis air terutama berat jenis dari air. Dikutub utara pun memiliki suhu yang relatif jauh lebih rendah. Ini membuat padatan es tersebut akan terus membeku. Mengapa es mengapung di lautan? Jawabannya karena lautan merupakan larutan dari berbagai jenis zat, terutama garam. Sifat dari garam ini membuat berat molekul dari air menjadi lebih besar ketimbang air murni. Diasumsikan es tersebut merupakan air yang cenderung lebih murni dibanding air laut, maka berdasarkan ilmu fisika es akan melayang bahkan bisa mengapung di atas air laut.
- c) Karena oksigen di kota La Paz tipis berarti letak dari kota tersebut tinggi atau di atas permukaan laut. Setiap kenaikan 100m akan terjadi penurunan suhu sebanyak  $0.6^{\circ}\text{C}$  dan mengakibatkan tekanan udara pada ketinggian tersebut akan semakin rendah pula. Berdasarkan kurva kesetimbangan tersebut, bila kota La Paz tekanan udaranya dibawah 1 (karena 1 merupakan tekanan udara pada permukaan laut) pada fase perubahan zat antara liquid ke gas (atau saat mendidih) terjadi penurunan suhu. Dapat disimpulkan pada kota La Paz yang ketinggiannya di atas permukaan laut maka untuk mendidihkan air dapat dilakukan pada suhu dibawah  $100^{\circ}\text{C}$ .

3. a) HCl

- Bersifat polar dan ikatannya kovalen.
- Memiliki kepolaran yang cukup tinggi karena keelektronegatifan dari Cl cukup besar dan keelektropositifan dari H juga relatif besar.

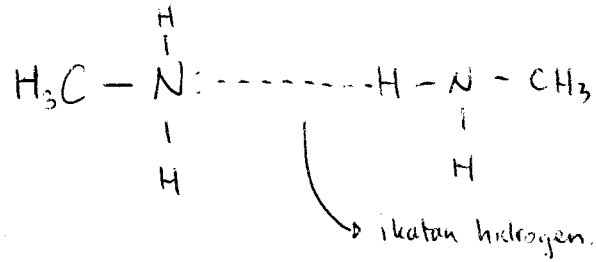
b)  $\text{CH}_3\text{CH}_3$

- Bersifat non polar dan ikatannya kovalen

- Memiliki gaya tarik yang lemah antar molekulnya sehingga gaya yang dilakukan adalah Gaya London

c)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

- Bersifat polar dan ikatannya kovalen serta memiliki ikatan hidrogen



d) Kr

- Bersifat nonpolar karena gas mulia dan memiliki gaya London

**UJIAN TENGAH SEMESTER  
PENGANTAR TEKNIK KIMIA**

DOSEN : Ir. Mahmud Sudibandriyo MSc., PhD dan Ir. Sutrasno MSc. \_\_\_\_\_  
TANGGAL : 16 OKTOBER 2004  
WAKTU : 90 MENIT  
SIFAT : TUTUP BUKU

1. Sebutkan berbagai bidang interdisiplin keilmuan yang bisa dimasuki oleh seorang lulusan Teknik Kimia
2. Sebutkan lima proses utama di dalam industri pengilangan minyak. Jelaskan prinsip kerjanya
3. Jika anda diminta untuk merancang proses pengilangan minyak, mata kuliah apa saja di dalam kurikulum Teknik Kimia – UI, yang sekiranya dapat menunjang kompetensi anda dalam merancang proses tersebut.
4. Harga minyak sekarang adalah \$55/barel. Apa yang terpikir oleh anda untuk memberikan alternatif sumber energi? Apa yang bisa dilakukan oleh seorang Chemical Engineer untuk ikut memberikan solusi masalah ini?

SELAMAT BEKERJA

NB: ➤ Biasanya dari tahun ke tahun soal UTS PTK tipenya sama. Jadi buat jaga-jaga pebjari aja soal ini. Tapi pelajarin juga materi & lain yg di sampein.

➤ Soal UAS PTK gak ada karena biasanya pas UAS hanya dikasih tugas buat makalah per kelompok.

**JAWABAN UTS GANJIL  
PENGANTAR TEKNIK KIMIA 2004/2005**

1. Katalisis, ilmu pengetahuan koloid, pembakaran, teknik elektrokimia, teknologi polimer, pengolahan makanan, bioteknologi, elektronika, farmasi, kebersihan lingkungan, dan implantasi biomedis
2. *Distillation, catalytic reforming, alkylation, catalytic cracking, dan hydroprocessing.*

- **Distillation (penyulingan)**

Minyak berisi suatu campuran hidrokarbon yang kompleks. Langkah pertama dalam memperoleh sesuatu yang bernilai dari kotoran ini adalah dengan pemisahan air dan garam. Kemudian minyak dipanaskan dan dikirim ke dalam suatu kolom penyulingan sangat besar yang beroperasi pada tekanan atmosfer. Panas ditambahkan ke alat penguapan ulang, dan dipindahkan ke kondenser, dengan demikian memisahkan minyak ke dalam fraksi-fraksi yang didasarkan pada titik didih.

- **Catalytic reforming**

*Catalytic reforming* menghasilkan bensin berkadar oktan tinggi untuk kendaraan masa kini. Pasokan nafta dan bensin dipanaskan hingga 500 derajat Celsius dan mengalir sepanjang satu rangkaian reaktor katalitik *fixed-bed*. Karena reaksi yang menghasilkan oktan campuran yang lebih tinggi (dalam hal ini alifatik) adalah endotermis (kalor yang diserap), alat pemanas tambahan dirangkai di antara reaktor untuk menjaga reaktan pada temperatur yang sesuai. Katalisnya adalah logam platina (Pt) pada suatu basa aluminium oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Ketika katalis tidak pernah dikonsumsi di dalam reaksi kimia, mereka dapat dikotori, sehingga membuatnya menjadi kurang efektif dari waktu ke waktu. Rangkaian reaktor yang digunakan di dalam *catalytic reforming* kemudian dirancang untuk dapat diputus, sehingga katalis dapat diperbaharui.

- **Alkylation (alkilasi)**

Alkilasi adalah proses yang lain untuk memproduksi bensin berkadar oktan tinggi. Reaksi memerlukan suatu katalis cuka (asam sulfat,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  atau asam fluorida, HF) pada temperatur rendah (1-40 derajat Celsius) dan tekanan rendah (1-10 atmosfer). Komposisi asam pada umumnya dijaga sekitar 50% membuat campuran sangat korosif.

- **Fluidized catalytic cracking**

*Catalytic cracking* mengambil molekul panjang dan memecahnya menjadi molekul yang jauh lebih kecil. Reaksi *cracking* adalah sangat endotermis, dan memerlukan sejumlah panas yang besar. Masalah yang lain adalah reaksi itu dengan cepat mengotori katalis Silika ( $\text{SiO}_2$ ) dan aluminium oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) dengan pembentukan kokas pada permukaannya. Bagaimanapun, dengan penggunaan suatu *fluidized bed* untuk pelan-pelan membawa katalis naik, dan kemudian mengirimkannya kepada suatu regenerator di mana kokas dapat dibakar habis, katalis secara terus-menerus diperbaharui. Sistem ini mempunyai manfaat tambahan dengan menggunakan sejumlah panas yang besar yang dibebaskan di dalam reaksi regenerasi eksotermik untuk memanaskan reaktor *cracking*. Sistem FCC adalah suatu skema reaksi yang brilian, yang mana mengubah dua hal negatif (memanaskan dan mengotori) ke dalam suatu hal positif, dengan demikian membuat proses menjadi sangat ekonomis.

- **Hydroprocessing**

*Hydroprocessing* meliputi *hydrocracking* dan teknik *hydrotreating*. *Hydrotreating* melibatkan penambahan atom hidrogen ke molekul tanpa benar-benar memecahkan molekul ke dalam potongan yang lebih kecil. *Hydrotreating* melibatkan temperatur sekitar 325 derajat Celsius dan

tekanan sekitar 50 atmosfer. Banyak katalis yang bekerja, mencakup nikel, palladium, platina, kobalt, dan besi. *Hydrocracking* memotong molekul yang lebih panjang menjadi beberapa yang lebih kecil. *Hydrocracking* melibatkan temperatur di atas 350 derajat Celsius dan memaksa sampai kepada 200 atmosfer. Pada kedua kasus, waktu kerja yang sangat panjang (sekitar satu jam) diperlukan oleh karena sifat lambat dari reaksi itu.

3. Kerja praktek, perancangan pabrik dan produk kimia, perancangan peralatan proses, mekanika fluida, termodinamika, peristiwa perpindahan, matematika dasar, dasar komputer.
4. Kenaikan harga minyak dunia yang mencapai 70-an dollar AS per barrel membuat kita tidak mempunyai pilihan lain kecuali mengembangkan energi alternatif. Mikrohidro, tenaga angin, tenaga matahari, panas bumi, gelombang, biomassa, dan biogas adalah sebagian dari potensi energi terbarukan yang melimpah di Indonesia. Sementara batu bara yang dicairkan maupun pengolahan gas metan dari lapisan batu bara menjadi sumber mineral yang diperhitungkan juga melimpah dan bernilai ekonomis amat tinggi. Seluruh bangsa di dunia sedang berusaha menemukan sumber energi alternatif. Semua mengerahkan segala kemampuan yang dimiliki untuk menjadi yang terdepan dalam pengembangan energi alternatif. Jepang, misalnya, mengembangkan teknologi mesin berbahan bakar hidrogen. China mencoba melakukan dengan methanol, sementara Brasil dengan ethanol.

Langkah yang ditempuh, dengan mengujicobakan minyak biji jarak sebagai bahan bakar kendaraan, merupakan upaya yang tepat. Uji coba yang dilakukan terhadap kendaraan bermesin diesel dari Atambua (NTT) hingga Jakarta akan memberi tambahan pengetahuan terhadap kelayakan pengembangan minyak biji jarak.

Hasil penelitian sementara menunjukkan bahwa minyak biji jarak bisa dijadikan bahan bakar kendaraan mesin diesel yang baik. Dengan pengetesan langsung di jalan akan semakin lengkaplah penelitian kita.

Dari sana tentunya kita sebagai seorang sarjana Teknik Kimia akan bisa mengambil kesimpulan apakah pengembangan minyak biji jarak merupakan langkah yang memang tepat. Kalau memang ya, selanjutnya kita pikirkan langkah untuk menjadikan minyak biji jarak sebagai produk massal.

Kita pikirkan tentang budidaya tanaman jaraknya. Di mana lokasi penanamannya, bagaimana penyediaan bibitnya, berapa luasan perkebunan yang harus disediakan, di mana pabrik pengolahannya, dan bagaimana pendistribusian hasil produksinya? Bagaimana pula dukungan dari industri otomotif dalam merancang mesin kendaraan yang menggunakan bioenergi?

Pemanfaatan hidrogen sebagai bahan bakar di sektor transportasi merupakan salah satu alternatif pemecahan yang mungkin juga dilakukan pasca-BBM. Hidrogen merupakan senyawa kimia yang dapat diperoleh dari bahan bakar hidrokarbon seperti batu bara, gas dan minyak bumi maupun dari air. Namun, penyediaan hidrogen dengan bahan baku air perlu dikaji lebih mendalam karena pemakaian air sebagai bahan baku terbarukan.

Dalam pemanfaatannya, salah satu peralatan yang menggunakan hidrogen adalah *fuel cell*. Pemilihan jenis *fuel cell* yang tepat akan menghasilkan uap air sebagai gas buang dari proses pembakarannya. Uap air tersebut jelas tidak akan mencemari lingkungan dan juga setelah beberapa waktu akan kembali sebagai air yang siap digunakan kembali sebagai bahan baku pembuatan hidrogen.

Hampir semua jenis bahan baku energi itu ditemukan dalam jumlah yang potensial di Indonesia. Karena itu, bila semua energi alternatif tersebut dikembangkan, bangsa Indonesia sebenarnya tidak perlu khawatir kehabisan sumber energi.

**Ujian Akhir Semester Ganjil 2004/2005**

**Mata Kuliah: Praktikum Kimia Dasar**

**Hari / Tgl : Jum'at/31 Desember 2004**

**Waktu : 08.00 – 09.30**

**Petunjuk: KERJAKAN MASING-MASING BAGIAN SOAL (SOAL I DAN II; SOAL III DAN IV; SOAL V DAN VI) PADA LEMBARAN KERTAS YANG BERBEDA**

- I. **a.** Jelaskan prinsip titrasi! Apa yang dimaksud dengan titik akhir titrasi?  
**b.** 5 cm<sup>3</sup> HCl 0,1 M diencerkan dengan air murni hingga 250 cm<sup>3</sup>. Perubahan harga pH larutan HCl setelah diencerkan adalah dari ..... ke ..... Larutan yang telah diencerkan tersebut kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 M. Berapa volume NaOH yang dibutuhkan untuk titrasi tersebut?
- II. **a.** Sebutkan yang termasuk sifat fisika dari suatu zat! Mengapa pada percobaan ini digunakan 2 macam pelarut? Jelaskan! Pada percobaan ini sifat fisika apa yang diamati?  
**b.** Apa yang dimaksud dengan sifat kimia dari suatu zat? Apa saja yang dapat diamati jika suatu zat mengalami reaksi kimia?
- III. Pada percobaan sublimasi, terdapat 2 zat yang dimasukkan ke dalam cawan penguap, dan cawan petri berisi aquades diletakkan di atas cawan penguap berisi kedua zat tersebut, kemudian cawan tersebut dipanaskan. Setelah terbentuk kerak putih di balik cawan petri, kerak tersebut dilarutkan dengan aquades lalu ditambahkan BaCl<sub>2</sub>.
- Pertanyaan:**
- a. Sebutkan kedua zat yang digunakan dan spesifikasi (bentuk, warna) masing-masing zat!  
b. Zat apakah yang terbentuk di balik cawan petri? Jelaskan kenapa zat tersebut bisa terbentuk!  
c. Jelaskan tentang apa yang terjadi setelah zat tersebut dilarutkan dengan aquades dan ditambahkan BaCl<sub>2</sub>? Tuliskan reaksinya?  
d. Berikan contoh aplikasi pemisahan dan pemurnian zat dalam industri kimia dan jelaskan! (minimal 3 contoh)
- IV. **a.** Sebutkan zat-zat yang digunakan dalam percobaan air kristal dan jelaskan spesifikasi (karakteristik) masing-masing zat serta sebutkan persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan dari zat-zat tersebut!

- b. Suatu zat yaitu  $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  sebanyak 5 gr dipanaskan hingga beratnya berkurang menjadi 4.922 gr.

**Pertanyaan:**

- Jelaskan mengapa jika zat tersebut dipanaskan, beratnya berkurang!
- Tentukan rumus empirik dari zat tersebut!

- V. a. Pada percobaan identifikasi ion  $\text{K}^+$ , dilakukan secara uji nyala.

**Pertanyaan:**

- Apa yang menyebabkan sebuah ion memiliki warna ketika dibakar?
  - Siapa yang menemukan teori atom ini?
- b. Pada percobaan identifikasi ion  $\text{Ba}^+$  dan  $\text{Ca}^+$ , digunakan proses pengendapan.

**Pertanyaan:**

- Jelaskan interaksi yang terjadi antara molekul air dan natrium dan klorida ketika  $\text{NaCl}$  larut dalam air!
- Mengapa lemak larut dalam benzena?
- Hasil kali kelarutan  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  adalah  $1,1 \times 10^{-12}$  pada suhu  $25^\circ\text{C}$ . hitunglah konsentrasi molarnya pada saturated solution!

- VI. a. Pada percobaan identifikasi ion  $\text{I}^-$ , digunakan senyawa nonpolar, yaitu  $\text{CCl}_4$ .

**Pertanyaan:**

- Apa fungsi dari penambahan senyawa ini?
  - Apa yang dimaksud dengan senyawa polar dan nonpolar?
  - Darimana anda mengetahui suatu senyawa polar / nonpolar?
  - Apakah suatu molekul dapat menjadi nonpolar apabila ikatan antar atom di dalamnya (individual bonds) sudah polar? Jelaskan!
- b. Pada percobaan identifikasi ion  $\text{SO}_4^{2-}$ , digunakan proses pengendapan

**Pertanyaan:**

- Apa yang dimaksud dengan laju kelarutan?
- Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi laju kelarutan?

---

**Selamat Bekerja, Semoga Sukses**

---



## Jawaban UAS Praktikum Kimia Dasar 2004/2005 TGP FTUI

### I. a. Prinsip titrasi :

menetapkan konsentrasi suatu larutan (misal larutan A) dengan mengukur volume suatu larutan tertentu, yang dapat bereaksi sempurna dengan larutan A, yang konsentrasinya diketahui

#### Titik akhir titrasi :

Titik dalam suatu titrasi dimana suatu indikator berubah warna, terutama untuk indikator asam basa

### b. Diketahui :

HCl

$$V_1 = 5 \text{ cm}^3$$

$$M_1 = 0,1 \text{ M}$$

$$V_2 = 250 \text{ cm}^3$$

Ditanya :

a. perubahan pH?

b. volume NaOH 0,1 yang dibutuhkan untuk titrasi?

Jawab :

$$\text{a. pH awal} = -\log [\text{H}^+] = -\log 10^{-1} = 1$$

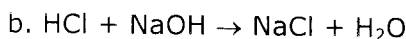
$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$0,1 \text{ M} \times 5 \text{ cm}^3 = M_2 \times 250 \text{ cm}^3$$

$$2 \times 10^{-3} \text{ M} = M_2$$

$$\text{pH akhir} = -\log 2 \times 10^{-3} = 3 - \log 2 = 2,7$$

Jadi, perubahan pH HCl dari 1 menjadi 2,7.



$$\text{mol HCl} = 2 \times 10^{-3} \text{ M} \times 0,25 \text{ liter} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{mol HCl} = \text{mol NaOH}$$

$$V \text{ NaOH yang dibutuhkan} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{0,1 \text{ M}} = 5 \times 10^{-3} \text{ liter} = 5 \text{ mL}$$

### II. a. Sifat fisika suatu zat diantaranya :

- |               |               |             |
|---------------|---------------|-------------|
| • titik leleh | • titik didih | • rapatan   |
| • wujud       | • kalor jenis | • kekerasan |
| • warna       | • kelarutan   | • bau       |

Pada percobaan tersebut digunakan 2 macam pelarut, yakni air (pelarut polar) dan eter (pelarut nonpolar). Hal ini digunakan untuk menguji sifat fisika yakni kelarutan dan kepolaran suatu zat. Zat yang lebih larut dalam air membuktikan bahwa ia merupakan senyawa polar yang lebih larut dalam senyawa polar, namun zat yang lebih larut dalam eter merupakan senyawa nonpolar yang lebih larut dalam senyawa nonpolar.

b. Sifat kimia suatu zat adalah kualitas dari suatu zat yang menyebabkan zat tersebut berubah, baik sendirian maupun berinteraksi dengan zat lain dan dengan berubah itu membentuk bahan-bahan yang berlainan.

Yang diamati dalam perubahan kimia (dalam percobaan) :

- ada tidaknya gelembung gas
- ada tidaknya perubahan warna
- ada tidaknya perubahan bau (timbulnya bau/gas)
- warna nyala ketika dibakar

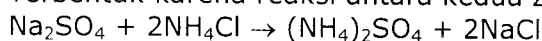
### III. a. Zat yang digunakan :

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  : serbuk kristal, padat, putih

$\text{NH}_4\text{Cl}$  : serbuk kristal, padat, putih

b. Zat yang terbentuk pada cawan petri :  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Terbentuk karena reaksi antara kedua zat yang digunakan :



c. Setelah zat tersebut direaksikan dengan aquades dan diberi  $\text{BaCl}_2$ , larutan yang semula tidak berwarna (bening) akan berubah menjadi putih keruh. Hal ini dikarenakan timbulnya endapan  $\text{BaSO}_4$  (padatan putih) sesuai dengan reaksi sbb :  
 $\text{SO}_4^{-2} + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{Cl}^-$

d. Contoh pemisahan dan pemurnian zat :

- Destilasi minyak bumi menjadi fraksi-fraksinya : menggunakan pemisahan zat berdasarkan titik didihnya (destilasi bertingkat)
- Penyulingan air laut menjadi air minum : menggunakan pemisahan zat berdasarkan titik didihnya
- Pembuatan garam dari air laut : menggunakan metode penguapan (kristalisasi air laut menjadi garam)

IV. a. Zat-zat pada percobaan air kristal :

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  : serbuk kristal padat, biru
- $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  : padatan lunak, orange
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  : serbuk kristal padat, putih

Persamaan :

- Ketika dipanaskan timbul uap air karena  $\text{H}_2\text{O}$  yang menguap dan ketiga hidrat berubah dari keadaan awalnya
- Ketika ditambahkan air, ketiga zat kembali seperti hidrat semula

Perbedaan :

- Pada  $\text{FeCl}_3$  pada saat pemanasan, bentuknya berubah menjadi cair, sedangkan lainnya tetap berbentuk serbuk
- Pada saat pemanasan,  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  berubah menjadi coklat kehitaman,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  berubah menjadi putih dan  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  menjadi lebih putih dari hidrat awalnya

b. i. Zat / hidrat tersebut ketika dipanaskan beratnya akan berkurang karena air yang terkandung dalam hidrat menguap sehingga zat tersebut kehilangan massa air yang dikandung oleh hidrat awalnya

ii. Diketahui :  $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

massa hidrat = 5 gr

massa anhidrat = 3,196 gr

Ditanya : rumus empirik zat hidrat

Jawab :

$$Mr \text{ hidrat} = \frac{m \text{ hidrat} \times Mr \text{ anhidrat}}{m \text{ anhidrat}}$$

$$= \frac{5 \text{ gram} \times 159,5}{3,196 \text{ gram}} = 249,5$$

$$X = \frac{Mr \text{ hidrat} - Mr \text{ anhidrat}}{Mr \text{ air}}$$

$$= \frac{249,5 - 159,5}{18} = 5$$

Jadi rumus empiris senyawa tersebut adalah  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

V. a. i. Sebuah ion akan memiliki warna ketika dibakar karena saat ion tersebut dibakar, elektron terluar dari unsur tersebut akan tereksitasi (elektron menyerap energi dan dipaksa meloncat ke tingkatan energi yang lebih tinggi) sehingga ketika elektron tereksitasi tersebut jatuh kembali ke tingkatan energi yang lebih rendah, ia akan memancarkan energi radiasi dalam jumlah tertentu yang menyebabkan timbulnya warna nyala unsur tersebut.

ii. Yang menemukan teori atom ini adalah Niels Bohr (Kimia untuk Universitas, Keenan, Kleinfelter & Wood, edisi 6 hal. 122-123)

- b. i.** NaCl ketika dilarutkan dalam air dapat terionisasi secara sempurna. Ketika kristal NaCl dilarutkan, molekul air akan mengatur diri di sekitar permukaan kristal. Gaya tarik antara molekul air dan ion-ion pada permukaan kristal cukup besar untuk melepaskan ion-ion tersebut dari posisinya yang pasti dalam kristal dan bergerak di antara molekul-molekul air. (untuk gambaran lebih jelas baca Kimia untuk Universitas, Keenan, Kleinfelter & Wood, edisi 6 hal. 374)
- ii.** Benzena merupakan senyawa nonpolar, begitu pula lemak. Oleh karena itu, lemak akan larut dalam benzena karena senyawa nonpolar akan larut dalam senyawa nonpolar.
- iii.** Diketahui :  $K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = 1,1 \times 10^{-12}$   
Ditanya :  $s$  ?  
Jawab :

$$s = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{1,1 \times 10^{-12}}{4}} = \sqrt[3]{0,275 \times 10^{-12}} = 0,65 \times 10^{-4} \text{ mol/liter}$$

- VI. a. i.** Fungsi penambahan  $\text{CCl}_4$  : untuk melarutkan  $\text{I}_2$  karena senyawa tersebut lebih larut pada  $\text{CCl}_4$  sehingga ion iodid dapat teridentifikasi
- ii.** Senyawa polar adalah suatu senyawa dimana suatu bagian dalam senyawa tersebut mempunyai muatan parsial positif dan bagian yang lain bermuatan parsial negatif. Antara unsur-unsur pembentuknya beda keelektronegatifannya cukup besar dan senyawa polar ini memiliki momen dipol  $\neq 0$ . Senyawa nonpolar biasanya antara unsur-unsurnya, momen dipolnya = 0 dan beda keelektronegatifannya kecil, bisa = 0 serta bentuk molekulnya simetris.
- iii.** Suatu senyawa dikatakan polar atau tidak, dapat dilihat dari momen dipolnya. Jika = 0 berarti ia nonpolar. Selain itu kita bisa meramalkan polar tidaknya suatu senyawa berdasarkan bentuk molekulnya. Biasanya bentuk molekulnya tidak simetris. Kepolaran juga bisa dilihat dari beda keelektronegatifan, namun hal ini belum pasti, sebab kita harus mempertimbangkan momen dipolnya juga.
- iv.** Molekul yang individual bond-nya sudah polar, bisa saja bersifat nonpolar. Hal ini tergantung dari besarnya momen dipol antara unsur-unsur pembentuk dalam senyawa tersebut. Misalnya saja molekul  $\text{CO}_2$ . Unsur C dan O, mempunyai beda keelektronegatifan (polar), namun momen dipolnya = 0, sehingga molekul ini bersifat nonpolar. (agar lebih jelas baca Kimia untuk Universitas, Keenan, Kleinfelter & Wood, edisi 6 hal. 169-177)
- b. i.** Laju kelarutan adalah perubahan banyaknya zat yang melarut dalam kuantitas tertentu pelarut untuk menghasilkan larutan jenuh per satuan waktu.
- ii.** Faktor yang mempengaruhi laju kelarutan :
- suhu
  - tekanan
  - konsentrasi
  - sifat pelarut dan zat terlarut (polar atau tidak)