PANDUAN PRAKTIKUM
KIMIA FISIKA
(TKK-2246)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

TATA TERTIB PRAKTIKUM

A. PRAKTIKAN

1. Praktikan wajib membaca dan mematuhi segala ketentuan yang terkait dengan pelaksanaan praktikum sebelum masuk ke laboratorium.
2. Sebelum praktikum, praktikan wajib mengikuti tes awal tertulis. Asisten menyiapkan materi dan menilai hasil dengan konsultasi intensif pada dosen penanggung jawab praktikum. Waktu maksimum 15 menit di awal praktikum.
3. Pada akhir praktikum, masing-masing group mengumpulkan **Laporan sementara** sesuai format ke koordinator asisten.
4. Pada saat di laboratorium, praktikan wajib mengenakan jas laboratorium, sarung tangan, masker dan sepatu tertutup.
5. Praktikan wajib hadir pukul 13.15 WIB dan menandatangani daftar hadir praktikum. Apabila terlambat hingga 15 menit, tidak mendapatkan nilai tes awal tertulis namun praktikan diperbolehkan mengikuti praktikum.
6. Laporan Praktikum.
   - Laporan akhir praktikum dibuat oleh masing-masing praktikan sesuai dengan **Format Laporan Praktikum** yang telah ditentukan dan didasarkan data pada laporan sementara yang wajib dilampirkan.
   - Laporan akhir praktikum dikumpulkan pada praktikum berikutnya dan dinilai oleh asisten paling lambat selama satu minggu.
     a. Apabila terlambat satu hari, dikenakan sanksi pengurangan nilai laporan sebesar 20%, dua hari 50%, 3 hari tanpa nilai.
     b. Nilai asisten selama satu semester direkap dan diserahkan kepada dosen penanggung jawab praktikum sesuai format dan menyerahkan softcopynya dalam format excel.
7. Peminjaman dan pengembalian alat-alat praktikum dilakukan sesuai ketentuan laboratorium. Apabila terjadi kerusakan alat atau bahan yang terbuang, wajib diganti oleh praktikan dengan alat/bahan yang sama.
8. Sebelum meninggalkan laboratorium, praktikan harus membersihkan serta merapikan meja kerja, alat-alat praktikum dan bahan praktikum.
9. Meninggalkan tempat praktikum harus seijin asisten (maksimal 1x10 menit).

10. Ketidakhadiran karena sakit harus menyerahkan surat keterangan dokter disertai detail penyakitnya dan percobaannya dapat dilakukan di luar jadwal praktikum dengan persetujuan dari dosen pembimbing.
11. Ketidakhadiran karena kegiatan akademik dan non-akademik, wajib menyerahkan bukti dokumen resmi dan percobaannya dapat dilakukan di luar jadwal praktikum dengan persetujuan dari dosen pembimbing.
12. Ketidakhadiran karena urusan keluarga, wajib menyerahkan surat keterangan yang sah dan Kartu Keluarga.
13. Praktikan wajib melaksanakan seluruh modul praktikum.

B. <u>ASISTEN</u>

1. Asisten wajib mengikuti pelatihan asisten dan membaca serta mematuhi ketentuan tata tertib laboratorium dan praktikum.
2. Asisten wajib memberikan tes awal tertulis di awal jam praktikum dan menilainya sesuai format kemudian diserahkan kepada PLP.
3. Asisten yang tidak hadir, tugas dan kewajibannya dapat digantikan oleh PLP dan atau asisten yang lainnya.
   - Ketidakhadiran karena sakit harus menyerahkan surat keterangan dokter disertai detail penyakitnya.
   - Ketidakhadiran karena kegiatan akademik dan non-akademik, wajib menyerahkan bukti dokumen resmi.
   - Ketidakhadiran karena urusan keluarga, wajib menyerahkan surat keterangan yang sah dan Kartu Keluarga.

Ketidakhadiran lebih dari 20% tidak mendapatkan sertifikat asisten.

4. Selama pelaksanaan praktikum, asisten wajib memberikan pendampingan kepada praktikan selama praktikum berlangsung. Asisten dilarang meninggalkan laboratorium selama praktikum berlangsung tanpa alasan yang jelas.
5. Setelah praktikum selesai
   a. Asisten memberikan approval pada laporan sementara.
   b. Asisten memeriksa peralatan yang telah digunakan praktikan.
   c. Asisten mengumpulkan laporan akhir dari praktikum minggu sebelumnya untuk memberikan nilai.

6. Asisten wajib mengisi nilai praktikum pada format yang ditentukan dan diserahkan paling lambat 2 minggu setelah praktikum yang bersangkutan berlangsung kepada PLP. Apabila melebihi batas waktu yang telah ditentukan, maka penilaian akan diberi nilai 70.

C. DISTRIBUSI NILAI

No	Komponen Penilaian (per modul)	Prosentase (%)
1	Tes Awal Tertulis	20
2	Praktikum	40
3	Laporan	40
	TOTAL	**100**

Lampiran 1. Lembar Penilaian

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
Jl. Mayjen Haryono 167, Malang 65145, Indonesia
Telp. : +62-341-587710, pswd : 1139, 1333, 1245, 1229;
Fax : +62 341- 574140

LEMBAR PENILAIAN
PRAKTIKUM KIMIA FISIKA
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

Photo 3 X 4

Nama :
NIM :
Hari / Group :

No.	Materi	Nilai			TOTAL	Tanda Tangan Asisten
		Pre-test Lisan	Praktikum	Laporan		

Lampiran 2. Format Laporan Sementara

1. Laporan sementara di tulis menggunakan bolpoint warna biru
2. Laporan sementara harus mendapatkan Acc dari asisten

LAPORAN SEMENTARA
PRAKTIKUM KIMIA FIISKA
(TKK- 2246)

Hari/Tanggal Percobaan : .....
Judul Percobaan :
Group : .....
Nama Praktikan (NIM) : 1. .....
2. .....
Asisten : .....

Acc Asisten

Lampiran 3. Format Laporan Akhir

1. Laporan akhir praktikum ditulis tangan pada folio bergaris menggunakan bolpoint warna biru.
2. Margin: kiri 3 cm, kanan 1 cm, atas-bawah menyesuaikan ukuran kertas folio.
3. Cover dan lembar pengesahan di ketik di kertas ukuran F4
4. Substansi laporan sesuai dengan pengarahan asisten yang telah berkoordinasi dengan Dosen Pembimbing Praktikum.

A. Cover

LAPORAN AKHIR PRAKTIKUM
KIMIA FISIKA
(TKK-2246)

Group / Hari : .....

Nama Praktikan (NIM) : 1. .....
2. .....

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

B. Isi

PERCOBAAN 1
JUDUL PERCOBAAN

Hari/Tanggal Percobaan : .....
Group : .....

Nama Praktikan (NIM) : .....
Asisten : .....

ABSTRAK → **Di tulis setelah praktikum**

I. TUJUAN
II. DASAR TEORI
III. BAHAN DAN ALAT
IV. PROSEDUR KERJA

} **Di tulis sebelum praktikum**

V. HASIL DAN PEMBAHASAN
VI. KESIMPULAN
VII. DAFTAR PUSTAKA
VIII. LAMPIRAN (hasil pengamatan, pustaka yang dikutip, dll)

} **Di tulis setelah praktikum**

C. Lembar Pengesahan

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FISIKA
TAHUN AKADEMIK ..../.....

JUDUL PERCOBAAN

GROUP / HARI

Nama Praktikan (NIM) : .....

Malang, ...

Mengetahui,	Menyetujui,
Dosen Pembimbing	Asisten
(.....)	(.....)
NIP.	NIM. .....

Ketentuan Isi Laporan

1. **Abstrak**

   Ringkasan setidak-tidaknya mengungkapkan tujuan, metode, hasil dan kesimpulan.

2. **Tujuan**

   Tuliskan tujuan praktikum sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan.

3. **Dasar Teori**

   Dasar teori menguraikan teori, temuan, dan bahan referensi lain yang dijadikan landasan untuk melakukan suatu praktikum. Dasar teori dibawa untuk menyusun kerangka atau konsep yang akan digunakan dalam praktikum yang mengacu pada daftar pustaka. Kutipan maupun dasar teori yang digunakan wajib disertakan sumber pustaka dengan menuliskan nama pengarang dan tahun, misalnya: "Molekul terikat sangat lemah dan energi yang dilepaskan pada adsorpsi fisika relatif rendah sekitar 20 kJ/mol (Castellan, 1982).

4. **Alat dan Bahan**

   a. **Alat**

      Tuliskan semua alat yang digunakan (tulis spesifikasi, ukuran dan jumlah)

   b. **Bahan**

      Tuliskan semua bahan yang digunakan beserta spesifikasinya, misalnya konsentrasi.

5. **Prosedur Kerja**

   Buat dalam bentuk diagram alir secara singkat, jelas dan tidak berupa kalimat panjang. Jika menggunakan kata kerja, gunakan bentuk kata kerja pasif. Diagram alir dibuat dengan bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah atau prosedur dalam percobaan yang dibuat secara sederhana, terurai, rapi dan jelas dengan menggunakan simbol- simbol standar.

Bentuk simbol	Keterangan
	<u>Simbol proses</u> Menyatakan suatu proses atau langkah yang dilakukan dengan suatu alat atau instrument **Contoh:** diekstrak, dipipet, penimbangan, pengadukan
	<u>Simbol keputusan</u> Menunjukkan suatu proses tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan. **Contoh:** filtrasi menghasilkan filtrat atau endapan
	<u>Simbol keying operation</u> Menyatakan langkah yang diproses menggunakan instrument. Contoh: diukur absorbansinya dengan spektometer UV-Vis atau AAS, dianalisis dengan IR, HPLC, GC, dll.
	<u>Simbol manual input</u> Memasukkan data secara manual menggunakan suatu software. **Contoh:** Analisis data dengan excel, SPSS, minitab.

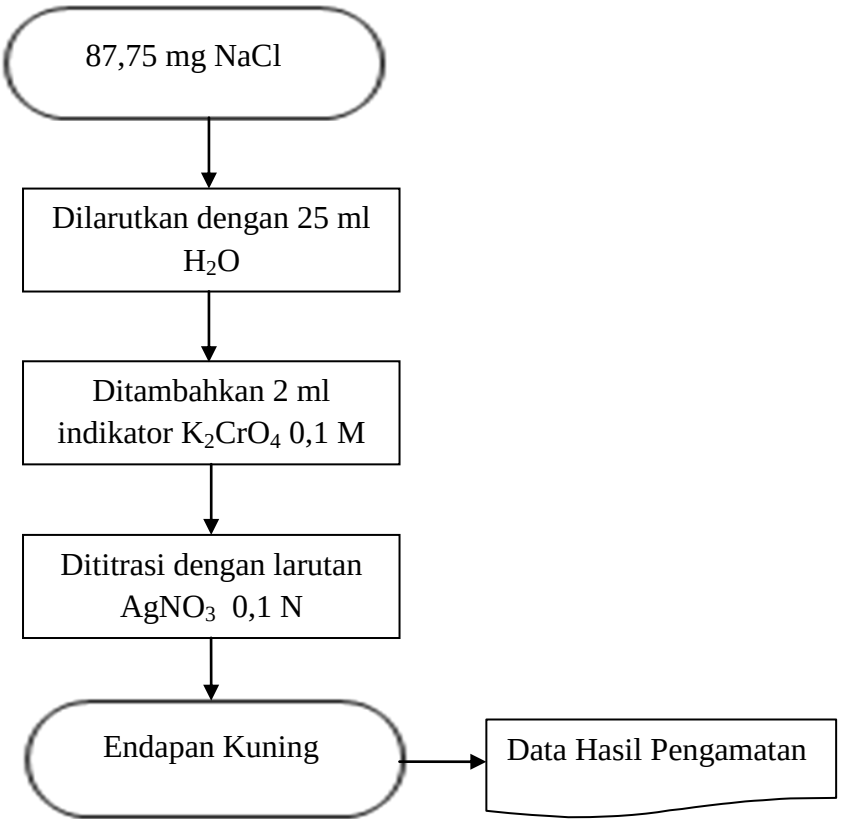
Flow Direction Symbols

	Simbol arus *(flow)* Menyatakan jalannya suatu proses atau langkah

Input/ Output Symbols

	Simbol input/ output Menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya.
	Simbol Dokumen Mencetak keluaran atau hasil dalam bentuk dokumen **Contoh:** absorbansi, kromatogram, spectra, dll.

Contoh Diagram Alir:
Standarisasi larutan $AgNO_3$ 0,1 N



Pada bab prosedur kerja, sertakan pula gambar rangkaian alat, berupa foto atau gambar.

6. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Pengamatan

Tuliskan semua data setiap langkah yang dilakukan sesuai dengan hasil percobaan. Data pengamatan dapat dibuat dalam bentuk tabel atau kalimat sederhana. Data pengamatan dituliskan sesuai hasil pengamatan pada jurnal praktikum. Penulisan data pengamatan yang baik akan memudahkan dalam penyusunan analisis data, pembahasan dan kesimpulan.

b. Pembahasan

Menjelaskan semua langkah yang telah dilakukan (bukan berisi cara kerja), hasil dan data yang telah dicapai, dan kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan. Pembahasan ditulis sesuai dengan mengikuti kaidah penulisan kalimat yang baik, yang terdiri dari subyek, predikat, obyek, dan keterangan. Gunakan berbagai sumber referensi sebagai pembanding.

7. **Kesimpulan**

Kesimpulan berisi jawaban sesuai tujuan percobaan yang ditulis dalam kalimat sederhana.

8. **Daftar Pustaka**

Tuliskan semua referensi yang digunakan sesuai dengan ketentuan penulisan pustaka. Tidak diperbolehkan mengambil pustaka dari blog.

Contoh penulisan daftar pustaka:

Castellan, Gillbert William. 1982. Physical Chemistry 3rd edition. Menlo Park, Calif. Benjamin-Cummings.

Mitchel, W. J. 1995. *City of Bits: Space, Place and the Infobahn.* Cambridge: MIT Press. http://www.mitpress.mitpress.mit.edu:80/City_of_Bits/Pulling_Glass/Index.html. (diakses 1 Agustus 2013).

9. **Lampiran**

Laporan harus dilampiri lembar pengamatan yang telah di setujui oleh asisten, pustaka dan lampiran pendukung lain jika diperlukan.

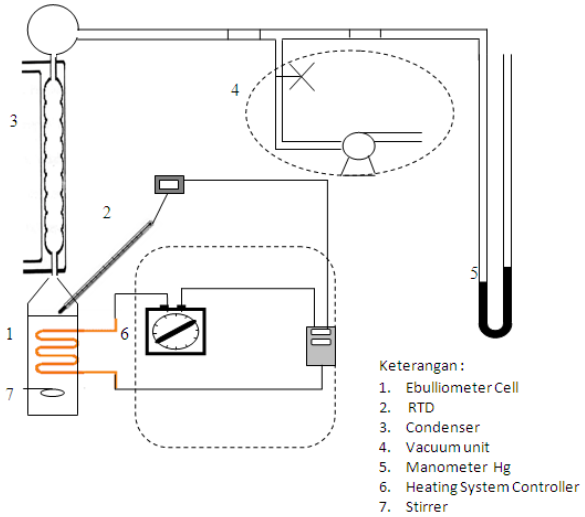
10. **Penulisan Tabel dan Gambar**

Contoh penulisan tabel dan gambar adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Sifat fisik dimethyl ether

Sifat Fisik	**Nilai**
Titik didih, °C	-25
Titik kritis, °C	239,43
Densitas, g/cm^3 pada 20°C	0,67
Viskositas, kg/m.s pada 25°C	0,12-0,15
Specific gravity	1,59
Tekanan uap, MPa pada 25°C	0,61
Cetane number	55-60
Net Calorific Value, kcal/kg	6900

Sumber: Geankoplis, 2004



Gambar 3.1. Diagram skematik ebulliometer (Marshall dkk., 2004)

MODUL 1

PENGENALAN ALAT

Tujuan
Mahasiswa mengenal dan mengetahui fungsi dari tiap-tiap alat, prinsip kerjanya serta cara menggunakannya.

Berikut ini adalah beberapa alat-alat kimia fisika yang perlu dikenal:

Alat-alat elektrik:
- Kalorimeter
- *Hot plate & stirrer*
- Neraca Analitik
- *Chiller*
- Lemari asam

Alat-alat gelas:
- Pipet ukur
- Pipet tetes
- Tabung reaksi
- Labu Erlenmeyer
- Piknometer
- *Beaker glass*
- *Bunsen burner*
- Gelas ukur

TUGAS

1. Tuliskan fungsi dari setiap alat yang ada di list di atas!

NO	NAMA ALAT	FUNGSI

2. Jelaskan prinsip kerja alat Kalorimeter, *Hot plate & stirrer, Neraca analitik dan Chiller*!
3. Jelaskan cara menggunakan Pipet ukur, *Rubber bulb*, dan Gelas ukur (termasuk cara membacanya)!
4. Jelaskan cara mencuci pipet ukur!

MODUL II
DIAGRAM ENTHALPY KONSENTRASI

1. Tujuan

Membuat Diagram Entalpi-Konsentrasi larutan NaOH.

2. Dasar Teori

Perubahan-perubahan panas pada tekanan tetap sangat mudah dinyatakan dalam bentuk bermacam-macam fungsi. Salah satunya adalah fungsi H, disebut entalpi atau kandungan panas (heat content) suatu sistem. Fungsi ini didefinisikan sebagai hubungan :

$$H = E + pV$$

Dimana p dan V masing-masing adalah tekanan dan volum dari sistem. H, E dan pV adalah fungsi keadaan dari sistem, maka perubahan entalpi (ΔH) ditulis sebagai berikut :

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

dimana H_2 entalpi keadaan akhir dan H_1 entalpi keadaan awal dari sistem.

Metode yang tepat dalam menggambarkan data enthalpi untuk larutan adalah dengan Diagram Entalpi-Konsentrasi larutan. Diagram Entalpi-Konsentrasi menunjukan jumlah entalpi per-satuan massa campuran pada berbagai komposisi relative terhadap suatu harga standart yang ditetapkan. Sebagai harga standart atau referensi entalpi, yaitu suatu kondisi yang dipilih, yang pada kondisi tersebut harga entalpi ditetapkan nol, misalnya dapat dipilih entalpi salah satu komponen murni pada suhu 0° C.

Diagram ini menggambarkan grafik entalpi yang diplot sebagai fungsi dari komposisi (fraksi massa atau mol fraksi dari satu komponen) dengan parameter suhu dan kondisi tekanannya adalah konstan yaitu tekanan 1 atm.

Untuk mendapatkan Diagram Entalpi-Konsentrasi larutan pada berbagai suhu, diantaranya dengan membuat campuran dari komponen-komponen murninya dengan memperhatikan perubahan suhunya di dalam suatu kalorimeter. Bila M_1 gram komponen (1) pada suhu awal T_1 dicampur dengan M_2 gram komponen (2) yang suhu awalnya T_2 di dalam suatu kalorimeter yang suhu awalnya T_1. Kemudian ketika sistem mencapai titik akhir kesetimbangan, suhunya terukur. Jumlah panas yang ditransfer didefinisikan dalam hubungan massa air dan perubahan suhu. Persamaan yang dipakai adalah :

$Q_{kal} = m\ C_P\ \Delta t$

3. Metodologi Percobaan

3.1 Alat

1. Kalorimeter
2. Termometer
3. Kaca arloji
4. Neraca analitik
5. Piknometer
6. Beaker Glass 600 ml
7. Gelas ukur 100 ml
8. Stop watch
9. Hot plate

3.2 Bahan

1. Aquadest
2. NaOH Kristal
3. Kapas

3.3 Prosedur

1. Mengukur suhu ruangan dengan cara membasahi kapas dengan air, peras kapas hingga air habis selanjutnya ukur suhu menggunakan thermometer.
2. Mengkalibrasi kalorimeter kosong yang akan dipergunakan dengan cara mencampur 50 ml masing-masing air panas dan air dingin di dalamnya. Catat suhu air panas dan air dingin serta suhu akhir campuran.
3. Menimbang masing-masing 10 gram, 20 gram, 30 gram dan 40 gram NaOH dengan teliti.
4. Memasukkan 100 ml aquadest kedalam kalorimeter dan mencatat suhunya.
5. Memasukkan masing-masing NaOH ke dalam kalorimeter dan mencatat suhu kalorimeter tiap 5 detik sampai suhu konstan.
6. Mengulangi pekerjaan (4) untuk penimbangan NaOH yang lain.

Tugas :

1. Hitung harga Enthalpi ($H_{C.T}$) hasil percobaan anda?
2. Jelaskan pengaruh kosentrasi NaOH terhadap entalpi yang di hasilkan?

MODUL III
PENGUKURAN DENSITAS LIQUID SEBAGAI FUNGSI SUHU

1. Tujuan Percobaan

a. Mengetahui cara melakukan pengukuran properti suatu zat.
b. Mengetahui cara perhitungan densitas dari pengukuran massa dan volume suatu cairan.
c. Mengetahui pengaruh suhu terhadap densitas dari suatu cairan.

2. Dasar Teori

Properti atau sifat suatu zat dibagi menjadi dua, yaitu propoerti intensif dan properti ekstensif. Propoerti ekstensif adalah sifat suatu zat yang tergantung dari jumlah zat tersebut, contohnya massa dan volume. Sedangkan properti intensif adalah sifat suatu zat yang tidak terganting dari jumlah zat tersebut, contohnya tekanan, suhu, dan densitas. Modul ini akan fokus pada properti densitas.

Densitas didefinisikan sebagai massa suatu zat per satuan volume atau dapat dirumuskan sebagai:

$$\rho = \frac{m}{v} \qquad (1)$$

Sehingga satuan untuk densitas dalam SI unit adalah kg/m^3. Dari persamaan (1), densitas dapat dihitung dengan melakukan pengukuran massa dan volume dari suatu zat. Penentuan densitas salah satunya dapat ditentukan melalui metode pengukuran berat dan volume suatu zat dengan menggunakan alat yang disebut piknometer.

Pengukuran densitas suatu cairan menggunakan piknometer dapat dilakukan dengan melakukan kalibrasi volume piknometer terlebih dulu sebagai berikut:

a. Massa piknometer kosong dan dicatat sebagai m_1.

b. Setelah itu piknometer tersebut diisi dengan air dan mengukur massa piknometer + air tersebut dan mencatat sebagai m_2.

c. Dengan mengurangkan antara m_2 dan m_1 dapat diketahui massa air kita catat sebagai m_3.

$$m_3 = m_2 - m_1 \qquad (2)$$

d. Dengan mengukur suhu ruangan, densitas air dapat diketahui dari data literatur. Volume dari piknometer dapat ditentukan dengan membagi m_3 dan densitas air.

$$v_{piknometer} = \frac{m_3}{\rho_{air}} \qquad (3)$$

Setelah menentukan volume piknometer, dapat dilakukan pengukuran densitas cairan lainnya dengan metode seperti berikut:

a. Piknometer diisi dengan cairan yang akan ditentukan densitasnya dan diukur massanya dicatat sebagai m_4.Sehingga dapat dihitung massa cairan dengan persamaan:

$$m_{cairan} = m_4 - m_1 \qquad (4)$$

b. Menghitung densitas campuran dengan persamaan

$$\rho_{cairan} = \frac{m_{cairan}}{v_{piknometer}} \qquad (5)$$

3. Alat dan Bahan Percobaan

3.1 Alat Percobaan

a. Piknometer
b. Neraca analitik
c. Spatula
d. Pipet tetes
e. Beaker glass 100 ml
f. Beaker glass 250 ml
g. Botol semprot
h. Gelas ukur 50 ml
i. Pipet ukur 10 ml.

3.2 Bahan Percobaan

a. Aquadest.
b. Asam Asetat 0,05 M.
c. Aceton.

3.3 Prosedur Percobaan

a. Bersihkan piknometer dan keringkan.
b. Timbang piknometer kosong.
c. Isi penuh piknometer dengan aquadest dan timbang menggunakan neraca analitik.
d. Catat massa pikno kosong dan pikno yang telah berisi aquadest.
e. Lakukan ulang prosedur a s/d d mengunakan larutan asam asetat 0,05 M dan aceton.
f. Panaskan aquadest, aceton, dan asam asetat 0,05 M hingga suhu yang ditentukan oleh asisten.
g. Isi piknometer dengan cairan pada langkah f dan lakukan kembali langkah d dan e.

3. Tugas

a. Massa piknometer kosong = ... g
b. Massa piknometer + aqudest = ... g
c. Massa piknometer + larutan = ... g
d. Massa air = ...g

e. Suhu laboratorium = ... ^{0}C

f. Volume piknometer (densitas H_2O pada 25 ^{0}C = 0,9970 g/cm^3; Pada suhu 20 ^{0}C = 0,9982 g/cm^3) = ... cm^3

g. Density liquid = ... g/cm^3

h. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang telah anda buat.

i. Buatlah grafik hubungan antara densitas dan suhu dengan suhu sebagai absis (sumbu x) dan densitas sebagai ordinat (sumbu y).

MODUL IV

PANAS PEMBAKARAN DERET ALKOHOL

1. Tujuan

a. Mempelajari bagaimana mengoperasikan kalorimeter.

b. Menentukan panas pembakaran dari deret normal alkohol

2. Dasar Teori

Kalor pembakaran suatu zat adalah kalor yang dibebaskan apabila suatu zat dibakar sempurna dengan menggunakan oksigen. Dalam hal pembakaran alkohol dengan oksigen maka akan terjadi pemecahan alkohol membentuk CO_2 dan air yang disertai dengan pembebasan kalor. Sebagai contoh reaksi di bawah ini:

$2CH_3OH\ (l) + 3O_2\ (g) \longrightarrow 2\ CO_2\ (g) + 4\ H_2O\ (l) + \text{energy}$

Unsur-unsur karbon dan hidrogen, bila teroksidasi akan menghasilkan CO2 dan air, dan kalor

pembentukannya adalah:

$H_2\ (g) + ½\ O_2\ (g) \longrightarrow H_2O\ (l) \quad \Delta H = -57{,}8\ \text{kkal/mol}$

$C\ (s) + O_2\ (g) \longrightarrow CO^2\ (g) \quad \Delta H = -94{,}4\ \text{kkal/mol}$

Kalor pembakaran negatif berarti bahwa untuk membentuk zat tersebut disertai dengan pembebasan energi atau kalor. Dengan demikian maka pada pembakaran alkohol akan banyak dihasilkan energi atau kalor.

Deret normal alkohol adalah deret alkohol yang tidak mempunyai rantai cabang, jadi dengan kata lain semua alkohol jenis ini adalah alkohol primer yang tidak memiliki rantai cabang. Sebagai contoh, metanol, etanol, n-propanol dan n-butanol. Makin panjang rantai karbon makin besar kalor pembakarannya, dengan kenaikan energi yang sebanding dengan kenaikan panjang rantainya.

3. Metodologi Percobaan

3.1 Alat

1. Kalorimeter
2. Termometer
3. Lampu spiritus
4. Neraca analitik
5. Beaker Glass 300 ml

3.2 Bahan

a. Metanol
b. Etanol
c. n-propanol

3.3 Prosedur

1. Mengkalibrasi kalorimeter kosong yang akan dipergunakan dengan cara mencampur 50 ml masing-masing air panas dan air dingin di dalamnya. Catat suhu air panas dan air dingin serta suhu akhir campuran.
2. Menimbang kalorimeter kosong, kemudian mengisinya dengan akuades sebanyak 300 ml pada suhu kamar dan timbang kalorimeter yang berisi akuades, sehingga akan diketahui massa akuades. Catat suhu kamar (T_1) dan massa akuades (G_2).
3. Menimbang lampu spiritus kosong, kemudian isilah lampu dengan n-propanol sebagai standar dan timbang lampu yang berisi n-propanol ini, sehingga akan diketahui massa n-propanol mula-mula.
4. Nyalakan lampu pembakaran di bawah kalorimeter, sampai suhunya naik 70 °C. Catat suhu ini (T_2).
5. Memadamkan lampu spiritus, kemudian lampu ditimbang kembali. Dari sini akan diketahui banyaknya n-propanol yang terbakar (G_1), yaitu selisih antara massa sebelum lampu dinyalakan dengan massa sesudah lampu dipadamkan nyalanya.
6. Mengulangi percobaan di atas dengan mengambil alkohol yang lain, yaitu metanol, etanol, n-propanol.
7. Cara Perhitungan

   Dengan menggunakan asas Black, diperoleh:

   $(G1/Mr)\ \Delta Hc = W(T2-T1) + G2.\ Cp\ (T2-T1)$

   Keterangan:

   - G1 : massa alkohol yang terbakar
   - G2 : massa akuades yang dipanaskan
   - Mr : massa molekul relatif alkohol
   - ΔHc : kalor pembakaran alokohol
   - W : harga air dari kalorimeter
   - Cp : kalor jenis air pada suhu percobaan
   - (T2-T1) : selisih suhu akuades mula-mula dengan sesudah percobaan

Berdasarkan kalor pembakaran n-propanol yang telah diketahui (ΔHc = -536,0 kkal/mol), selanjutnya dapat ditentukan harga kalor pembakaran anggota deret normal alkohol yang lain.

Tugas :

1. Berdasarkan kalor pembakaran n-propanol tentukan harga air bejana didih.
2. Hitung kalor pembakaran untuk metanol, etanol, n-butanol, dan n-pentanol.
3. Buatlah grafik antara besarnya kalor pembakaran terhadap massa molekul relatif alkohol.
4. Kesimpulan apa yang dapat ditarik dari percobaan Anda!

MODUL V
PANAS NETRALISASI

1. Tujuan

Untuk menentukan ΔH netralisasi dari suatu reaksi asam basa.

2. Dasar Teori

Termokimia mempelajari perubahan panas yang terjadi akibat adanya reaksi kimia dan perubahan-perubahan fisika seperti pelarutan, peleburan, dan penguapan misalnya untuk mendidihkan 1 liter air dengan 5 liter air dibutuhkan bahan bakar minyak yang berbeda jumlahnya. Hal ini dikerenakan minyak mengandung kalor tertentu dimana kalor yang dipergunakan untuk menaikkan 1 ^{0}C bagi 1 gram air dibutuhkan 1 kalori. Jika reaksi berlangsung pada tekanan tetap dan pada reaksi tersebut tidak ada usaha lain kecuali perubahan volume, kalor reaksinya disebut perubahan entalpi (ΔH).

Besarnya perubahan entalpi suatu sistem dinyatakan sebagai selisih besarnya entalpi sistem setelah mengalami perubahan dan sebelum mengalami perubahan, yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\Delta H = H_{akhir} - H_{awal} \quad \text{.....(1)}$$

Suatu reaksi kimia dibedakan menjadi reaksi eksoterm dan reaksi endoterm. Reaksi dikatakan **eksoterm** bila sistem tersebut melepas panas atau kalor sehingga $\Delta H < 0$. Sedangkan suatu reaksi dikatakan **endoterm** bila sistem menyerap kalor atau panas atau energi dari lingkungannya untuk proses reaksi tersebut dan berarti $\Delta H > 0$. Reaksi netralisasi adalah reaksi asam dengan basa yang menghasilkan garam dimana umumnya reaksi netralisasi bersifat eksotermik. Perubahan entalpi netralisasi atau ΔH didefinisikan sebagai perubahan entalpi pada reaksi asam dan basa yang menghasilkan 1 mol air (H_2O).

Jumlah kalor yang diserap atau dilepas suatu sistem sebanding dengan massa, kalor jenis zat dan perubahan suhunya. Hubungan antara ketiga faktor tersebut dengan perubahan kalor (Q) dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$Q = m \times C_p \times \Delta T \quad \text{.....(2)}$$

Q = perubahan kalor (joule) = $-\Delta H$

m = massa zat (gram)

C_p = kalor jenis zat (J g^{-1} K^{-1}), untuk air 4,18 J g^{-1} K^{-1}

ΔT = perubahan suhu (suhu akhir – suhu awal)

3. Metodologi Percobaan

a. Alat

1. Kalorimeter
2. Pipet ukur 25 ml
3. Erlenmeyer 250 ml
4. Beaker Glass 500 ml
5. Labu ukur 100 ml dan 500 ml
6. Karet penghisap
7. Stop watch
8. Termometer

b. Bahan

1. Larutan 1 dan 0.5 M
2. Larutan NaOH 0.6, 0.8. 1 M
3. Aquadest

c. Prosedur

1. Membuat larutan HCl sebanyak 150 ml dengan konsentrasi 0.1 M dan ukurlah suhunya (T HCl)
2. Membuat larutan NaOH sebanyak 300 ml dengan konsentrasi 0.6 M dan ukurlah suhunnya (T NaOH)
3. Memasukkan larutan HCl dan larutan NaOH ke dalam kalorimeter selanjutnya catat waktu (to) dan suhu saat terjadi perubahan suhu. Menghentikan pengadukan apabila suhunya telah konstan selanjutnya catat suhu akhir (T akhir).
4. Membuat kurva perubahan suhu terhadap waktu.
5. Menghitung panas netralisasi untuk setiap reaksi asam basa menggunakan persamaan 2.
6. Mengulangi langkah 1 – 7 diatas dengan konsentrasi HCl dan NaOH yang lain.

Tugas :

1. Jelaskan bagaimana panas netralisasi terjadi?
2. Hitung panas netralisasi yang terjadi pada setiap konsentrasi NaOH?
3. Jelaskan pengaruh kosentrasi larutan terhadap perubahan suhu dan waktu?

MODUL VI
PENENTUAN BERAT MOLEKUL BERDASARKAN PENGUKURAN MASSA JENIS GAS

1. Tujuan

– Menentukan berat molekul senyawa yang mudah menguap (*volatile*) berdasarkan pengukuran massa jenis gas

2. Dasar Teori

Persamaan gas ideal dan massa jenis gas dapat digunakan untuk menentukan berat senyawa yang mudah menguap. Persamaan gas ideal di nyatakan sebagai berikut :

$$PV = nRT \text{ Atau } PV = (m/BM)\ RT \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

Dengan mengubah persamaan :

$$P(BM) = (m/V)\ RT = \rho RT \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

di mana :

BM : Berat molekul

P : Tekanan gas

V : Volume gas

T : Suhu absolut

R : Tetapan gas ideal

ρ : Massajenis

3. Metodologi Percobaan

3.1 Alat

1. Labu erlenmeyer 150 ml lengkap dengan stopper
2. Gelas Ukur 600 ml
3. Alumunium foil
4. Jarum
5. Neraca analitik
6. Karet gelang
7. Beaker glass 1000 ml
8. Hot plate

3.2 Bahan

1. Larutan volatile A
2. Larutan volatile B

3.3 Prosedur

A. Menentukan volume erlenmeyer

1. Timbang erlenmeyer kosong dan catat massanya.
2. Masukkan air ke dalam erlenmeyer hingga penuh, kemudian tutup menggunakan stopper.

3. Timbang erlenmeyer yang berisi air, catat masanya
4. Hitung volume erlenmeyer tersebut.

B. Mengukur berat molekul berdasarkan massa jenis gas

1. Mengambil 1 buah labu erlenmeyer yang bersih dan kering selanjutnya timbang erlenmeyer tersebut dan catat massanya.
2. Masukan 10 ml larutan volatile ke dalam erlenmeyer bersih, tutup dengan aluminium foil dan ikat dengan karet gelang. Usahakan ikatannya rapat.
3. Buat satu lubang kecil di permukaan aluminium menggunakan jarum.
4. Isi 1000 ml beaker glass dengan 750 ml air dan celupkan Erlenmeyer yang telah berisi sampel. Usahakan air tidak menyentuh bagian permukaan aluminium foil.
5. Panaskan erlenmeyer yang telah terendam hingga air mendidih dan tahan selama 5-10 menit. Liquid di dalam erlenmeyer akan habis teruapkan. Catat suhu saat air mendidih.
6. Matikan hot plate selanjutnya keluarkan erlenmeyer dari beaker glass dengan hati-hati dan dinginkan hingga suhu ruang.
7. Timbang erlenmeyer saat dingin namun sebelumnya buka penutup aluminium foil, catat massanya.

Tugas :

1. Hitung berat molekul dan densitas larutan volatile,
2. Berdasarkan berat molekul dan densitas larutan volatile yang telah anda cari, tentukan nama larutan volatile tersebut?