

KETRAMPILAN KIMIA



Putri Anjarsari, S,Si.,M.Pd
putri_anjarsari@uny.ac.id



Pustekkom Depdiknas © 2008



GELAS KIMIA (*BEAKER*)

- ✘ berupa gelas tinggi, berdiameter besar dengan skala sepanjang dindingnya. Terbuat dari kaca borosilikat yang tahan terhadap panas hingga suhu 200 °C (pyrex). Ukuran alat ini ada yang 50 mL, 100 mL dan 2 L.
- ✘ *Fungsi :*
 1. Untuk mengukur volume larutan yang tidak memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi
 2. Menampung zat kimia
 3. Memanaskan cairan
 4. Media pemanasan cairan

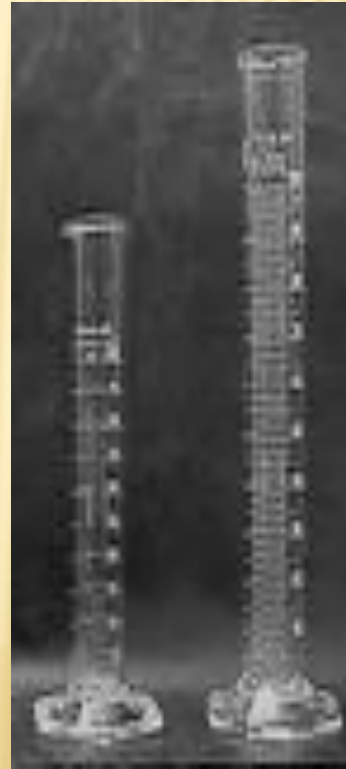


FLASK, ERLENMEYER
with Screw Cap

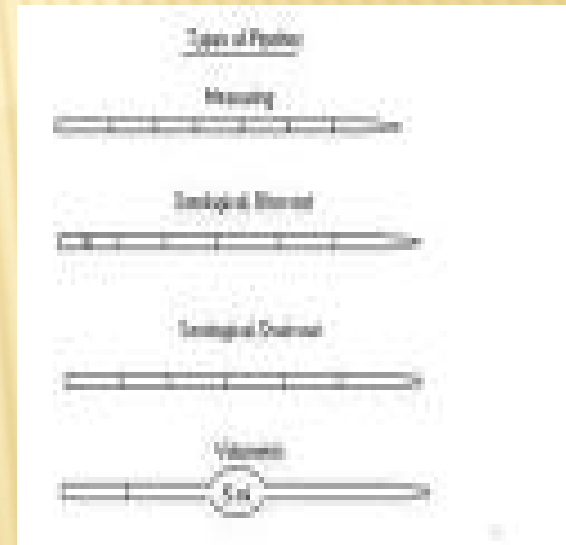


LABU ERLENMEYER (ERLENMEYER FLASK)

- ✘ berupa gelas yang diameternya semakin ke atas semakin kecil dengan skala sepanjang dindingnya. Ukurannya mulai dari 10 mL-2 L.
- ✘ *Fungsi :*
 1. Untuk menyimpan dan memanaskan larutan
 2. Menampung filtrat hasil penyaringan
 3. Menampung titran (larutan yang dititrasi) pada proses titrasi



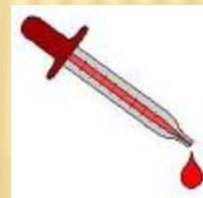
-
- ✘ **Gelas ukur** : berupa gelas tinggi dengan skala di sepanjang dindingnya. Terbuat dari kaca atau plastik yang tidak tahan panas. Ukurannya mulai dari 10 mL sampai 2 L.
 - ✘ jenis gelas ukur ada yang tahan panas (pyrex) dan ada pula yang tidak tahan panas (gelas bi
 - ✘ *Fungsi* : Untuk mengukur volume larutan tidak memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi dalam jumlah tertentu

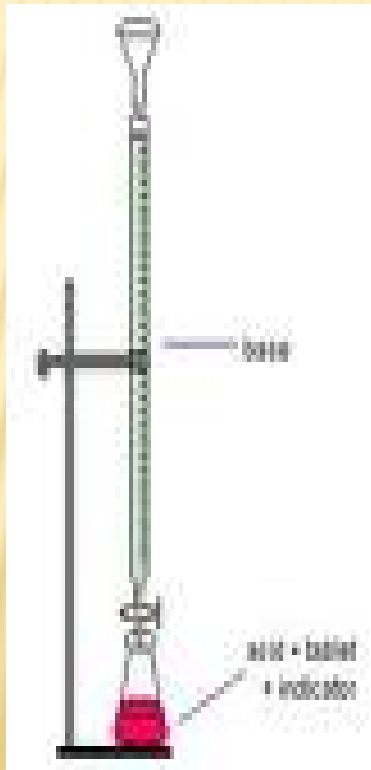


- ✘ **Pipet** : alat untuk mengambil cairan dalam jumlah tertentu maupun takaran bebas.

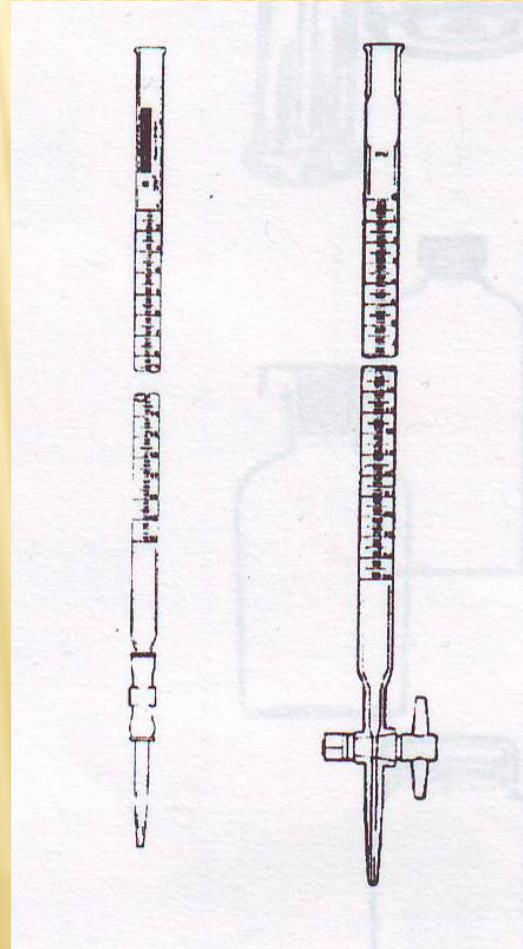
Jenisnya :

1. **Pipet seukuran** : digunakan untuk mengambil cairan dalam jumlah tertentu secara tepat, bagian tengahnya menggelembung.
2. **Pipet berukuran** : berupa pipa kurus dengan skala di sepanjang dindingnya. Berguna untuk mengukur dan memindahkan larutan dengan volume tertentu secara tepat.
3. **Pipet tetes** : berupa pipa kecil terbuat dari plastik atau kaca dengan ujung bawahnya meruncing serta ujung atasnya ditutupi karet. Berguna untuk mengambil cairan dalam skala tetesan kecil.
4. Pipet mikro adalah alat untuk memindahkan cairan yang bervolume cukup kecil, biasanya kurang dari 1000 μl





- ✘ **Buret** : berupa tabung kaca bergaris dan memiliki kran di ujungnya. Ukurannya mulai dari 5 dan 10 mL (mikroburet) dengan skala 0,01 mL, dan 25 dan 50 mL dengan skala 0,05 mL.
- ✘ *Fungsi* : Untuk mengeluarkan larutan dengan volume tertentu, biasanya digunakan untuk titrasi.



TEST TUBE,
without screw cap

CLEAR

SCREW CAP
for test tube

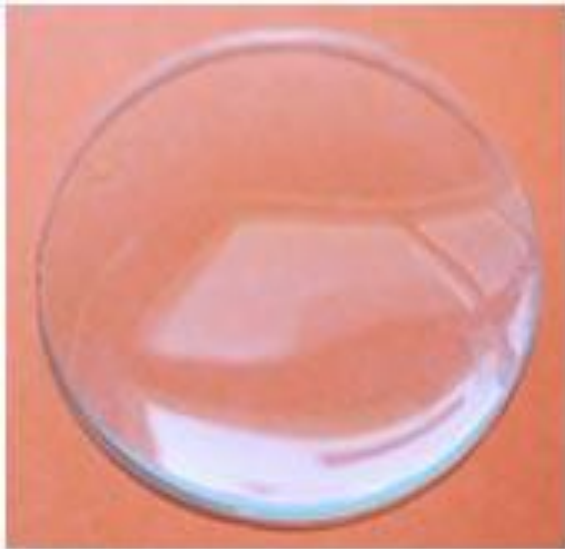


TEST TUBE, without rim

TEST TUBE, with rim



-
- ✘ **Tabung reaksi** : berupa tabung yang kadang dilengkapi dengan tutup. Terbuat dari kaca borosilikat tahan panas, terdiri dari berbagai ukuran. *Fungsi* :
 - ✘ Sebagai tempat untuk mereaksikan bahan kimia
 - ✘ Untuk melakukan reaksi kimia dalam skala kecil



-
- ✘ **Kaca arloji** : terbuat dari kaca bening, terdiri dari berbagai ukuran diameter. *Fungsi* :
 - ✘ Sebagai penutup gelas kimia saat memanaskan sampel
 - ✘ Tempat saat menimbang bahan kimia
 - ✘ Tempat untuk mengeringkan padatan dalam desikator

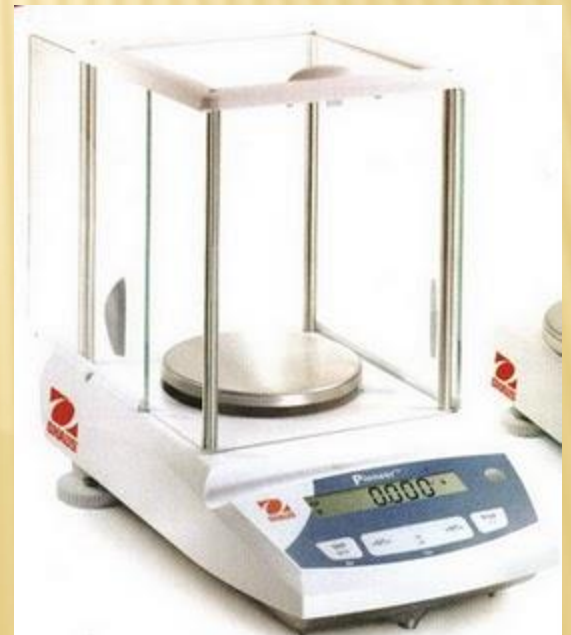


-
- ✘ **Corong** : terbuat dari plastik atau kaca tahan panas dan memiliki bentuk seperti gelas bertangkai, terdiri dari corong dengan tangkai panjang dan pendek. Cara menggunakannya dengan meletakkan kertas saring ke dalam corong tersebut.
 - ✘ *Fungsi* : Untuk menyaring campuran kimia dengan gravitasi.



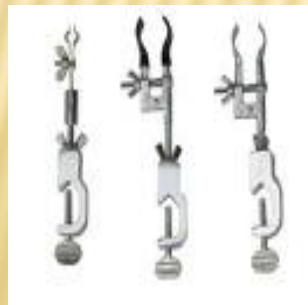
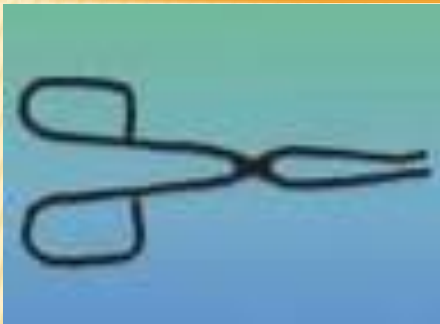
- ✘ **Cawan** : terbuat dari porselen dan biasa digunakan untuk menguapkan larutan.
- ✘ **Mortar** dan **pestle** : terbuat dari porselen, kaca atau batu granit yang dapat digunakan untuk menghancurkan dan mencampurkan padatan kimia.
- ✘ **Spatula** : berupa sendok panjang dengan ujung atasnya datar, terbuat dari *stainless steel* atau alumunium.
Fungsi :
 - ✘ Untuk mengambil bahan kimia yang berbentuk padatan
 - ✘ Dipakai untuk mengaduk larutan





- ✘ **Batang pengaduk** : terbuat dari kaca tahan panas, digunakan untuk mengaduk cairan di dalam gelas kimia.
- ✘ **Kawat kasa** : kawat yang dilapisi dengan asbes, digunakan sebagai alas dalam penyebaran panas yang berasal dari suatu pembakar.
- ✘ **Kaki tiga** : besi yang menyangga ring dan digunakan untuk menahan kawat kasa dalam pemanasan.
- ✘ **Burner / pembakar spiritus** : digunakan untuk memanaskan bahan kimia.
- ✘ **Bola hisap** : digunakan untuk membantu proses pengambilan cairan. Terbuat dari karet yang disertai dengan tanda untuk menyedot cairan (*suction*), mengambil udara (*aspirate*) dan mengosongkan (*empty*).
- ✘ **Neraca analisis** : digunakan untuk menimbang padatan kimia.





LABORATORY BOTTLE
with PP Screw cap (blue)
80 thread
NORMAX



BOTTLE, MEDIA, AMBER
with Screw cap



BOTTLE, MEDIA, CLEAR
with Screw cap



-
- ✘ **Krusibel** : berupa mangkok kecil yang dilengkapi tutup dan terbuat dari porselen tahan panas, alumina. Dipakai sebagai tempat untuk mereaksikan bahan kimia. Pada saat krus masih dalam keadaan panas, jangan langsung dikenai air. Perubahan suhu mendadak menyebabkan krus pecah.
 - ✘ **Statif** : terbuat dari besi atau baja yang berfungsi untuk menegakkan buret, corong, corong pisah dan peralatan gelas lainnya pada saat digunakan.

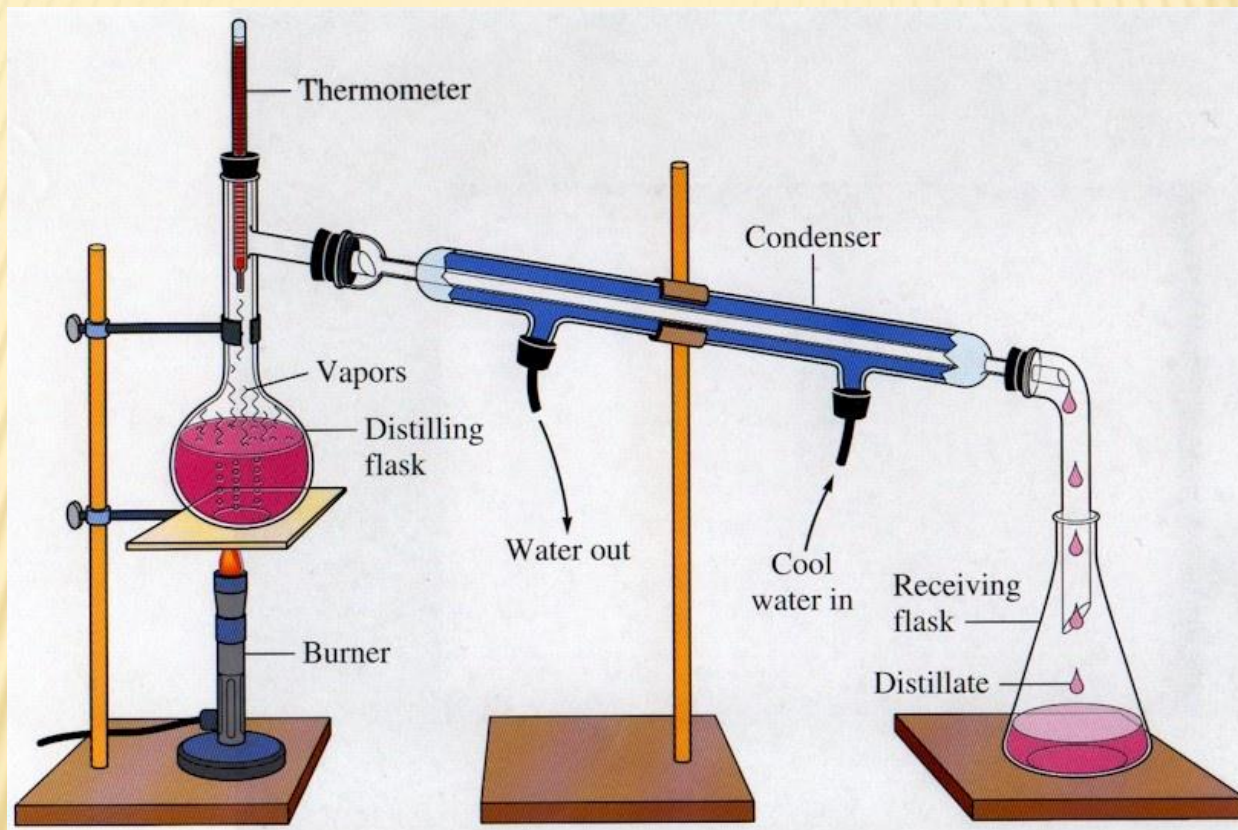
-
- ✘ **Klem *bosshead*** : terbuat dari besi atau aluminium yang berfungsi untuk menghubungkan statif dengan klem *manice* atau pemegang corong.
 - ✘ **Klem buret** : terbuat dari besi atau baja untuk memegang buret yang digunakan untuk titrasi.
 - ✘ **Pemegang corong** : terbuat dari besi atau baja untuk memegang corong atau corong pisah yang dipakai pada proses penyaringan atau pemisahan. Bagian belakang disambungkan dengan statif menggunakan klem *bosshead*.



-
- ✘ **Labu ukur** : berupa labu dengan leher yang panjang dan bertutup; terbuat dari kaca dan tidak boleh terkena panas karena dapat memuai. Ukurannya mulai dari 1 mL -2 L.
 - ✘ *Fungsi* : Untuk membuat larutan dengan konsentrasi tertentu dan mengencerkan larutan.
 - ✘ *Cara menggunakan* :
Mengisikan larutan yang akan diencerkan atau padatan yang akan dilarutkan. Tambahkan cairan yang dipakai sebagai pelarut sampai setengah labu terisi, kocok kemudian penuhkan labu sampai tanda batas. Sumbat labu, pegang tutupnya dengan jari, kocok dengan cara membolak-balikkan labu sampai larutan homogen.



-
- ✘ **Labu bundar** : berupa labu dengan leher yang panjang, alasnya ada yang bundar, ada yang rata. Terbuat dari kaca tahan panas pada suhu 120-300 °C. Ukurannya mulai dari 250 mL sampai 2000 mL.
 - ✘ *Fungsi* : Untuk memanaskan larutan dan menyimpan larutan





-
- ✘ **Corong *Buchner*** : berupa corong yang bagian dasarnya berpori dan berdiameter besar. Terbuat dari porselen, plastik atau kaca. Berguna untuk menyaring sampel agar lebih cepat kering. Cara menggunakannya dengan meletakkan kertas saring yang diameternya sama dengan diameter corong.



FLASK, FILTERING

Heavy wall thickness



BOTTLE, FILTERING



-
- ✘ **Erlenmeyer *Buchner*** : berupa gelas yang diameternya semakin ke atas semakin mengecil, ada lubang kecil yang dapat dihubungkan dengan selang ke pompa vakum. Terbuat dari kaca tebal yang dapat menahan tekanan sampai 5 atm. Ukurannya mulai dari 100 mL hingga 2 L. Dipakai untuk menampung cairan hasil filtrasi.
 - ✘ ***Cara menggunakannya :***
Diawali dengan memasang corong Buchner di leher labu, pasang selang yang tersambung ke pompa vakum pada bagian yang menonjol.



-
- ✘ **Corong pisah** : berupa corong yang bagian atasnya bulat dengan lubang pengisi terletak di sebelah atas, bagian bawahnya berkatup. Terbuat dari kaca.
 - ✘ *Fungsi* : Untuk memisahkan campuran larutan yang memiliki kelarutan yang berbeda. Biasanya digunakan dalam proses ekstraksi.
 - ✘ *Cara menggunakannya* :
 1. campuran yang akan dipisahkan dimasukkan lewat lubang atas, katup dalam keadaan tertutup.
 2. Pegang tutup bagian atas, corong dipegang dengan tangan kanan dan kiri dalam posisi horisontal, kocok agar ekstraksi berlangsung dengan baik.
 3. Buka tutup bagian atas, keluarkan larutan bagian bawah melalui katup secara pelan. Tutup kembali katup jika larutan lapisan bawah sudah keluar.



- ✘ **Desikator** : berupa panci bersusun dua yang bagian bawahnya diisi bahan pengering, dengan penutup yang sulit dilepas dalam keadaan dingin karena dilapisi vaseline.
- ✘ Ada 2 macam desikator : *desikator biasa* dan *vakum*. Desikator vakum pada bagian tutupnya ada katup yang bisa dibuka tutup, yang dihubungkan dengan selang ke pompa. Bahan pengering yang biasa digunakan adalah silika gel.

✘ *Fungsi :*

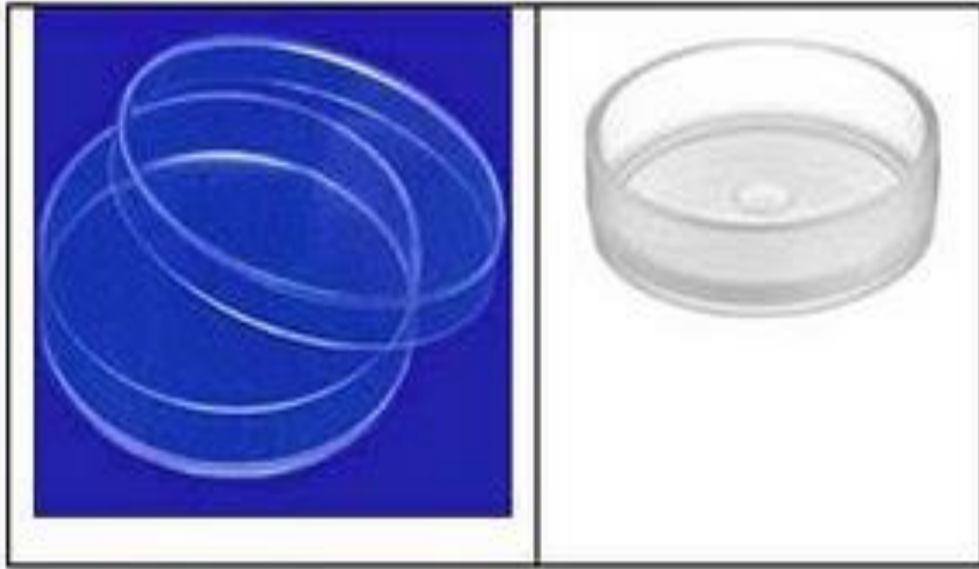
1. Tempat menyimpan sampel yang harus bebas air
2. Mengeringkan padatan

Cara menggunakannya :

- + Dengan membuka tutup desikator dengan menggesernya ke samping.
- + Letakkan sampel dan tutup kembali dengan cara yang sama.

✘ *Keterangan :*

- ✘ Silika gel yang masih bisa menyerap uap air berwarna biru; jika silika gel sudah berubah menjadi merah muda maka perlu dipanaskan dalam oven bersuhu 105 °C sampai warnanya kembali biru.



-
- ✘ **Cawan petri** : berbentuk seperti gelas kimia yang berdinding sangat rendah. Terbuat dari kaca borosilikat tahan panas. Berfungsi sebagai wadah menimbang dan menyimpan bahan kimia, mikrobiologi.
 - ✘ **Botol semprot** : berupa botol tinggi bertutup yang terbuat dari plastik. Berfungsi sebagai tempat menyimpan aquades. Cara menggunakannya dengan menekan badan botol sampai airnya keluar.



-
- ✘ ***Stirrer magnetic*** : magnet yang digunakan untuk mengaduk larutan
 - ✘ berfungsi untuk menghomogenkan suatu larutan dengan pengadukan.



- ✘ **Sentrifuge** : berfungsi untuk mengendapkan dan memisahkan padatan dari larutan, Efektif dalam menghilangkan partikel tersuspensi yang terlalu kecil untuk disaring
- ✘ memanfaatkan gaya centrifuge, Kecepatannya 1000 rpm





Alat ini mempunyai dua sumber cahaya (Sinar ultra ungu dan sinar tampak). Masing-masing sumber cahaya dipergunakan untuk penentuan kandungan aromatik dan senyawa anionik dalam sampel



-
- ✘ ***Chromatography chamber*** : terbuat dari kaca yang digunakan dalam proses kromatografi kertas
 - ✘ ***Spectronic 20*** : digunakan untuk mengukur absorbansi larutan berwarna dalam proses spektrofotometri

CARA MEMANASKAN CAIRAN

- ✘ Harus memperhatikan kemungkinan terjadinya *bumping* (meloncatnya cairan akibat peningkatan suhu drastis). Cara mencegahnya dengan menambahkan batu didih ke dalam gelas kimia.
- ✘ Pemanasan cairan dalam tabung reaksi
 - + Jangan sampai mengarahkan mulut tabung reaksi kepada praktikan baik diri sendiri maupun orang lain
 - + Jepit tabung reaksi pada bagian dekat dengan mulut tabung
 - + Posisi tabung ketika memanaskan cairan agak miring, aduk dan sesekali dikocok
 - + Pengocokan terus dilakukan sesaat setelah pemanasan
- ✘ Pemanasan cairan dalam gelas kimia dan labu Erlenmeyer
- ✘ Bagian bawah dapat kontak langsung dengan api sambil cairannya digoyangkan perlahan, sesekali diangkat bila mendidih.

CARA MEMBACA VOLUME PADA GELAS UKUR

- ✘ Masukkan cairan yang akan diukur lalu tepatkan dengan pipet tetes sampai skala yang diinginkan.
- ✘ Bagian terpenting dalam membaca skala di gelas ukur tersebut adalah garis singgung skala harus sesuai dengan meniskus cairan.
 - ➔ Meniskus adalah garis lengkung permukaan cairan yang disebabkan adanya gaya kohesi atau adhesi zat cair dengan gelas ukur.

CARA MENGGUNAKAN BURET

- ✘ Sebelum digunakan, buret harus dibilas dengan larutan yang akan digunakan.
- ✘ Cara mengisinya :
 1. Kran ditutup kemudian larutan dimasukkan dari bagian atas menggunakan corong gelas.
 2. Jangan mengisi buret dengan posisi bagian atasnya lebih tinggi dari mata kita.
 3. Turunkan buret dan statifnya ke lantai agar jika ada larutan yang tumpah dari corong tidak terpercik ke mata.
 4. Jangan sampai ada gelembung yang tertinggal di bagian bawah buret.
 5. Jika sudah tidak ada gelembung, tutup kran.
 6. Selanjutnya isi buret hingga melebihi skala nol, lalu buka kran sedikit untuk mengatur cairan agar tepat pada skala nol.

CARA MENGGUNAKAN NERACA ANALITIS

- + Nolkan terlebih dulu neraca tersebut
- + Letakkan zat yang akan ditimbang pada bagian timbangan
- + Baca nilai yang tertera pada layar monitor neraca
- + Setelah digunakan, nolkan kembali neraca tersebut



CARA MENGHIRUP BAU ZAT

- ✘ **Ingat : Jangan pernah menghirup gas atau uap senyawa secara langsung!**
- ✘ **Gunakan tangan dengan mengibaskan bau sedikit sampel gas ke hidung.**

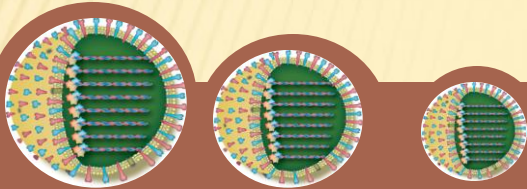
CARA MELARUTKAN NaOH / KOH

- ✘ Jangan menuang air ke atas NaOH / KOH.
SELALU untuk menuangkan / mencampurkan NaOH / KOH ke dalam air, dengan pelan-pelan.

CARA MENGENCERKAN H₂SO₄

- ✘ Untuk zat-zat yang menunjukkan kelarutan eksotermis seperti pada pengenceran H₂SO₄ pekat, maka pengencerannya dilakukan dengan sedikit berbeda yaitu dengan jalan menuangkan H₂SO₄ pekat sedikit demi sedikit ke dalam pelarut (air).

Fotometer

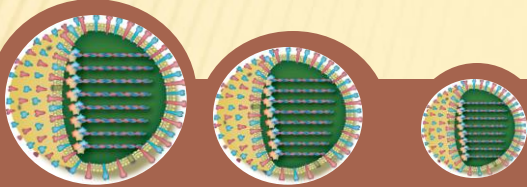


Mengukur intensitas cahaya

Satuan ukuran Candela



Ultrasonic Bath



Ultrasonic bath dapat digunakan untuk menghilangkan gas (degassing) dan membersihkan kotoran yang menempel pada suatu wadah

Banyak digunakan di bidang kimia, kedokteran, elektronik dan industri optik

pH Meter



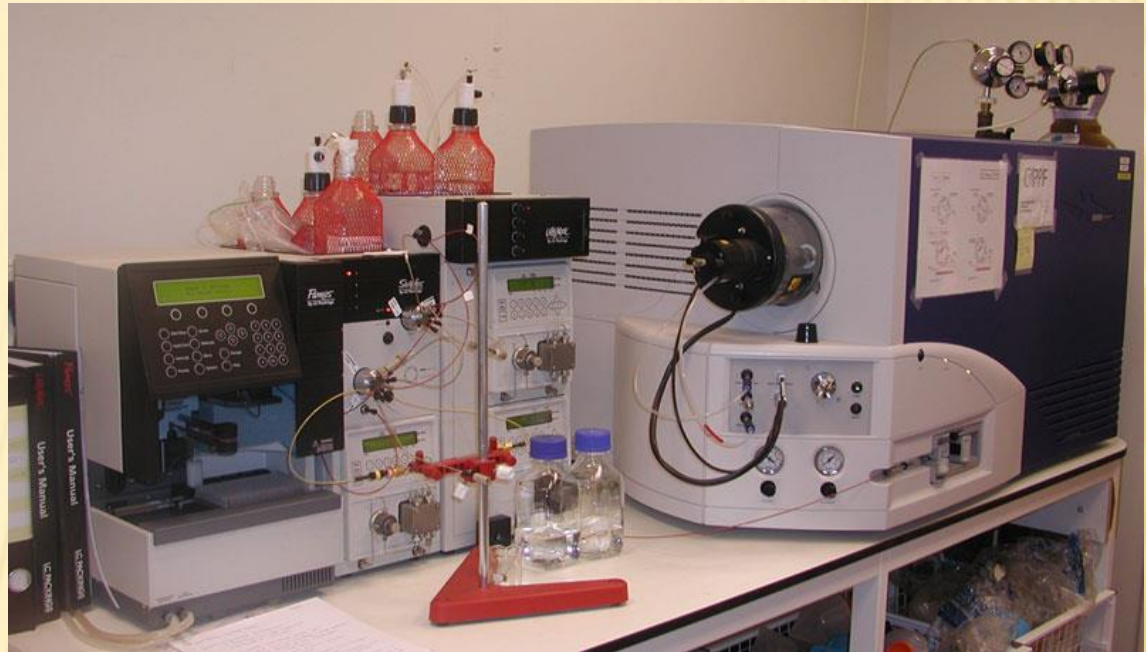
Digunakan untuk mengukur konsentrasi H^+ di dalam larutan perlu dilakukan kalibrasi sebelum mengukur sampel

Spekrofotometer Infra merah



Spektroskopi infra merah adalah suatu teknik yang digunakan untuk menentukan struktur (dan terkadang konsentrasi molekul dengan mengamati radiasi infra merah yang diserap oleh sampel)

Spektrometri massa



Teknik untuk memisahkan ion-ion dari suatu senyawa kimia berdasarkan perbandingan massa terhadap muatan (m/z)

Digunakan untuk semua jenis analisis kimia seperti analisis lingkungan dan sampel biologi

Kromatografi gas

Kromatografi merupakan metode pemisahan komponen-komponen sampel dimana komponen tsb terdistribusi diantara 2 fasa, fasa diam & fasa bergerak

Dalam GC, fasa gerak berupa gas bergerak melalui fasa diam cair atau padat



High performance liquid chromatography (HPLC)

Salah satu jenis kromatografi dimana fasa gerak berupa cairan dan fasa diam berupa padatan

Menggunakan pompa tekanan tinggi (high pressure) untuk peningkatan efisiensi pemisahan

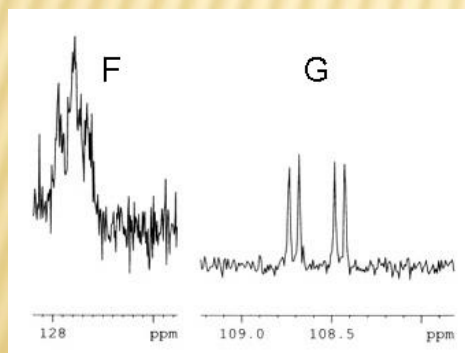


Nuclear Magnetic Resonance (NMR)



NMR merupakan salah satu jenis spektroskopi frekuensi radio yang didasarkan pada medan magnet yang berasal dari spin inti atom bermuatan listrik

Peralatan penelitian untuk menentukan struktur dalam kimia organik



X ray diffraction (XRD)



Digunakan untuk mengidentifikasi mineral-mineral dan fasa-fasa kristal yang lain

Mengetahui tingkat kristalinitas suatu padatan

Bersifat non destruktif

PERHITUNGAN KIMIA

- ✘ Untuk menyatakan jumlah atau banyak zat terlarut dalam suatu larutan digunakan istilah **konsentrasi**. Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menyatakan konsentrasi zat terlarut di dalam larutan, yaitu: % (b,v), ppm, ppb, Molaritas (M), Normalitas (N), Molalitas (m).
- ✘ **Rendemen hasil**

PERSEN MASSA

$$\% \text{ massa} = \frac{\text{massa komponen}}{\text{massa campuran}} \times 100\%$$

- ✘ a. Berapa % gula dalam larutan yang dibuat dengan melarutkan 10 g gula dalam 70 g air.
- ✘ Berapa gram gula yang terdapat dalam 500 gram larutan 12% massa gula.

$$\% \text{ massa} = \frac{10}{10 + 70} \times 100\% = 12,5\%$$

$$\frac{12}{100} = \frac{\text{massa komponen}}{500 \text{ g}} = 60 \text{ g}$$

PERSEN VOLUME

$$\% \text{ volume} = \frac{\text{volume komponen}}{\text{volume campuran}} \times 100\%$$

- ✘ Konsentrasi suatu larutan dari dua cairan dinyatakan sebagai presentasi volume. Hal ini biasanya dijumpai pada konsentrasi minuman beralkohol. Misalnya vodka yang mengandung 15 persen alkohol artinya didalam 100 mL campuran vodka terdapat 15 mL alkohol.
- ✘ Tentukan % volume alkohol dari suatu campuran 40 mL alkohol dicampur 50 mL aseton.

$$\% \text{ volume alkohol} = \frac{40}{40 + 50} \times 100\% = 44,44\%$$

PPM DAN PPB

- ✘ Untuk larutan yang sangat sangat encer untuk menyatakan konsentrasi digunakan satuan parts per million atau bagian perjuta (ppm), dan parts per billion atau bagian per miliar (ppb).

- ✘ larutan dengan konsentrasi 1 bpj (bagian per juta) atau 1 ppm (part per million) artinya mengandung 1 gram zat terlarut didalam tiap 1 juta gram larutan atau 1 mg zat terlarut dalam tiap 1 kg larutan.

$$\text{bpj} = \frac{\text{massa komponen}}{\text{total massa larutan}} \times 1.000.000$$

$$1 \text{ bpj} = \frac{1 \text{ gram zat terlarut}}{10^6 \text{ gram larutan}} = \frac{1 \text{ miligram zat terlarut}}{1 \text{ Kg larutan}}$$

$$1 \text{ bpj} = \frac{1 \text{ miligram zat terlarut}}{1 \text{ liter larutan}}$$

MOLARITAS

- ✘ Molaritas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan atau jumlah milimol zat terlarut dalam 1 mL larutan.

$$M = \frac{\text{mol zat terlarut}}{\text{volume larutan}}$$

*Larutan 0,50M artinya 0,50 mol zat dalam satu liter larutan atau 0,50 milimol zat dalam 1 mL larutan.

$$M = \frac{\text{mmol}}{\text{mL}} \text{ atau } \text{mL} \times M = \text{mmol}$$

-
- ✘ Jika di dalam suatu botol pereaksi terdapat terdapat 250 mL larutan NaOH ($M_r = 40$) yang konsentrasinya 0,4M. maka
 - ✘ a. Berapa jumlah mol NaOH yang terkandung di dalam larutan tersebut
 - ✘ b. Berapa gram NaOH yang terlarut di dalam larutan tersebut

a. Volume larutan = 250 mL = 0,25 L

Mol NaOH yang terlarut = 0,25 L x 0,4 mol/L = 0,10 mol

b. Gram NaOH yang terlarut dalam larutan = mol NaOH x M_r NaOH
= 0,1 mol x 40 g/mol = 4 g

✘ Hubungan molaritas larutan dengan % massa

$$M = \frac{1000 \times \text{massa jenis} \times \% \text{massa}}{M_r \text{ zat terlarut}}$$

Contoh:

Didalam laboratorium tersedia larutan asam format (CHO_2H) 4,6%. (Ar H = 1, C = 12 dan O = 16) dengan massa jenis 1,01 g/mL. Tentukan konsentrasi larutan tersebut...

$$M = \frac{1000 \times \rho \times \% \text{massa}}{M_r} = \frac{1000 \times 1,01 \times 4,6/100}{46} = 1,01$$

NORMALITAS

$$N = \frac{\text{gram zat terlarut}}{BE} \times \frac{1000}{\text{mL Larutan}}$$

- ✘ BE = Mr / Banyaknya atom H yang di lepas atau di terima

MOLALITAS

- ✗ Kemolalan menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam 1 Kg pelarut.

$$m = \frac{\text{mol m zat terlarut}}{1 \text{ kg pelarut}}$$

$$m = \frac{\text{mol zat terlarut}}{1000 \text{ g pelarut}}$$

$$m = \frac{g}{M_r} \times \frac{1000}{P}$$

Dengan, M_r = massa molar, P = berat pelarut (gram)

-
- ✘ Berapa molalitas larutan yang dibuat dengan melarutkan 3 g urea ($\text{CO}(\text{NH})_2$) di dalam 500 g air? (M_r urea = 60) % massa NaCl = 10%

$$m = \frac{g}{M_r} \times \frac{1000}{500} = \frac{3}{60} \times \frac{1000}{500} = 0,1$$

RENDEMEN PRODUK

- ✘ Rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dari menbandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya. Sehingga dapat di ketahui kehilangan beratnya proses pengolahan. Rendeman didapatkan dengan cara (menghitung) menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses dibandingkan dengan berat bahan awal sebelum mengalami proses dikalikan 100%.