PERCOBAAN I
PENGENALAN ALAT-ALAT LABORATORIUM

A. Tujuan Percobaan

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat mengenal, menggunakan dan mengetahui fungsi beberapa alat laboratorium

B. Materi

1. Peralatan Gelas

- *Alat-alat gelas yang umum digunakan meliputi ;*
  a) Gelas wadah (botol) digunakan untuk menyimpan zat, untuk zat yang tidak stabil terhadap cahaya digunakan botol yang berwarna gelap dan botol tak berwarna untuk zat yang stabil terhadap cahaya.
  b) Tabung reaksi untuk mereaksikan,
  c) Gelas piala untuk mereaksikan, memanaskan dan membuat endapan dalam jumlah besar. Jika memasak cairan gelas piala ditutup dengan gelas arloji,
  d) Labu Erlenmeyer untuk mereaksikan terutama untuk titrasi.
- *Peralatan gelas yang digunakan untuk mengukur volume meliputi*
  a) Gelas ukur untuk mengukur volume tetapi kurang teliti, Cara memakainya gelas ukur diisi dengan larutan hingga volume yang dikehendaki, jumlah volume diinginkan dilihat sejajar dengan mata pemakai,
  b) Pipet, buret, dan Labu takar/ukur digunakan untuk mengukur volume teliti. Pipet ada dua macam yaitu untuk mengambil sejumlah volume tertentu (pipet volum/pipet gondok) dan untuk mengambil volume yang dikehendaki (pipet Mohr/pipet ukur).

Buret digunakan untuk mengukur volume tertentu biasanya digunakan pada saat titrasi zat untk menetukan konsentrasi suatu larutan. Setiap kali hendak melakukan titrasi batas minikus cairan harus dicatat. Buret tidak perlu diatur supaya menikus awal 0 atau angka bulat ini. Labu takar/ukur digunakan untuk membuat larutan dengan konsentrasi tertentu. Cara pemakaian zat padat atau cairan dimasukkan ke dalam labu takar dan ditambahkan pelarut. Sebelum sampai pada tanda tera, dinding dalam di atas tanda tera dikeringkan dan penambahan pelarut diteruskan dengan sangat hati-hati (diteteskan dengan pipet) sampai miniskus mencapai lingkaran tera. Labu takar ditutup dan isinya dikocok dengan membolak-balikkan labu beberapa lama.

2. Pemanas

Peralatan pemanas meliputi kaki tiga, segi tiga porselin, kasa, gegep, pemanas air, alat porselin.

a) ***Kaki tiga*** digunakan sebagai tungku, dimana wadah yang berisi bahan yang akan dipanaskan diletakkan di atas dan diantara ketiga kakinya tempat api untuk pemanasan.

b) ***Segi Tiga Porselin*** digunakan sebagai alat penolong wadah bahan-bahan seperti cawan porselin yang akan dipanaskan di atas kaki tiga.

c) ***Kasa*** digunakan sebagai alat perata panas, sehingga pemanasan zat-zat dalam wadah seperti gelas piala akan menyeluruh.

d) ***Gegep*** digunakan untuk mengambil wadah yang dipanaskan.

e) ***Pinggan Porselin (Evaporating dish)*** digunakan untuk menguapkan larutan sehingga lebih pekat atau menjadi kering mengkristalkan zat dan untuk menyublimasikan zat.

3. Lain-lain :

Peralatan pendukung lain yang digunakan di laboratorium adalah :

a) ***Pengaduk*** digunakan untuk mengaduk, sebagai perantara menyaring larutan dan membersihkan endapan pada dinding-dinding bejana.

b) ***Gelas Arloji*** digunakan untuk menutup bejana lain pada waktu pemanasan dan untuk menguapkan suatu cairan.

c) ***Corong*** digunakan untuk memasukkan cairan ke dalam botol bertutup kecil, buret dan lain-lain, atau untuk menyaring endapan dengan kertas saring. Ketika digunakan Corong di angkat sedikit dengan cara diganjal sehingga ada celah antara corong dan dinding dalam wadah untuk keluarnya udara.

d) **Botol Semprot** digunakan untuk membersihkan dinding bejana dari sisa-sisa endapan dan tempat penyimpanan air.

e) **Eksikator (botol pengering)** digunakan untuk menyimpan zat supaya tetap kering, untuk mengeringkan zat dan untuk mendinginkan zat. Zat pengering yang dipakai adalah zat-zat hidroskopis, misalnya : $CaCO_2$, $CaCl_2$ anhidrit, PCl_5, H_2SO_4 pekat. Dalam eksikator jangan memasukkan benda yang terlalu panas ke dalam eksikator, karena menyebabkan udara di dalamnya berkembang dan dapat mengangkat tutup eksikator, sehingga eksikator terbuka dan tutupnya bisa jatuh dan pecah. Disamping itu suhu benda/bahan dalam eksikator akan lamban sekali turunnya, sehingga tidak dapat lekas di timbang.

Jika memasukkan sesuatu ke dalam eksikator, tutup di angkat dan sementara di letakkan terbalik di dekatmya supaya bagian yang bervaselin tidak mengotori tempat dibawahnya. Eksikator tidak boleh terlalu lama terbuka.

f) **Sentrifusa:** digunakan untuk mempercepat pemisahan endapan dari cairan induknya. Jika menggunakan sentrifusa hal yang harus diperhatikan adalah:
   1. Letak beban simetris terhadap poros yang berat setiap beban sama. Jika hanya satu tabung yang disentifusa, ambillah tabung kedua dan diisi air, ditempatkan berhadapan dengan tabung pertama.
   2. Tabung jangan diisi penuh, sebab jika berpusing tabung akan horisontal dan kalau ada cairan yang tercecer hendaklah segera dikeringkan (sebelum menyerahkannya sentrifusa kepada orang lain).
   3. Kecepatan pemusingan sebanding dengan kecepatan endapan terpisah dari cairan induk, tutup alat dapat rusak, tabung dapat pecah dan sebagainya.
   4. Pada waktu berpusing sentrifusa harus dipasang.

g) ***Lemari Asam:*** Digunakan untuk tempat reaksi zat, pemanasan, dan pekerjaan-pekerjaan lain yang menghasilkan asap-asap/uap-uap yang merangsang/membahayakan kesehatan misalnya pemanasan HNO_3 pekat, menggunakan H_2S, uap unsur halogen, desktruksi bahan-bahan organik dengan asam kuat pekat. Jendela lemari asap harus diturunkan secukupnya dan alat penghisap udara dipasang.

4. Petunjuk penggunaan Alat.

a. Pipet ukur dan pipet volume
   1) Pipet harus bersih/kering luar dan dalam
   2) Peganglah bagian pipa yang kecil, lalu cairan diisap sedikit dengan pipet, cairan ini untuk membilas pipet, kemudian cairan diisap lagi sampai di atas tera, lalu ditutup dengan jari telunjuk (Aquades). Untuk memipet larutan gunakan pengisap dari karet.
   3) Sebelum menurunkan miniskus ke tanda tera, ujung pipet dikeringkan dengan kertas saring.
   4) Miniskus diturunkan dengan mengurangi tekanan jari pada mulut pipet, pipet tegak lurus, lingkaran tera setinggi mata, ujung pipet ditempelkan pada dinding dalam botol.

5) Masukkan cairan dalam pipet ke dalam wadah dengan cara melepaskan telunjuk, pipet tegak dan ujungnya menempel pada dinding wadah.
6) Tunggulah beberapa detik (5 – 10 detik), goreskan ujung pipet pada dinding dalam wadah.

b. Corong; Menyaring dapat mempergunakan kertas atau cawan penyaring (Bunchner funnel),

Cara melipat kertas saring; Menyiapkan kertas saring : tidak semua corong bersudut 60º, maka pelipatan disesuaikan dengan besar kecilnya sudut itu. Sebelum membuat lipatan cobalah memasukkan kertas saring itu ke dalam corong apakah kertas yang terbuka dengan kerucut itu tepat menempel pada dinding corong atau tidak. Setelah tepat, buatlah lipatannya jangan terlalu kuat menekannya, supaya kertas tidak sobek atau menjadi lemah. Sobeklah ujungnya yang akan menempel pada dinding dinding corong.

Memasukkan kertas saring ke dalam corong terbuka. Corong dipegang dengan tangan kiri dan ujung tangkainya ditutup dengan kelingking. Masukkan air sampai setengah penuh. Setelah tangkai corong terisi air seluruhnya, bukalah ujungnya dengan hati-hati. Antara kertas saring dan gelas tidak boleh ada gelembung-gelembung udara. Bila ada gelembung-gelembung udara, dapat dihilangkan dengan mendorongnya dengan jari/batang pengaduk ke arah atas dengan mengangkat kertas lalu menurunkan kembali dengan bagian yang tebal selalu menempel pada dinding.

Jika anda melakukan hal tersebut dengan benar, udara tidak akan masuk kembali diantara kertas saring dan gelas, dan tangkai corong tetap berimpit.

Catatan :

- Kalau perlu kertas saring dipotong, sehingga pinggirannya tidak kurang dari 0,5 cm jaraknya dari pinggiran corong atas.
- Mengisi kertas saring dengan larutan dan endapan, tidak boleh lebih dari 0,5 cm dari pinggiran kertas bagian atas.
- Cara lain yang baik ialah : ujung kertas saring yang akan menempel pada dinding hanya disobek sebelah saja (yaitu kertas saring yang terluar). Sobeklah ini kemudian di lipatkan ke arah yang berlawanan.

Bagian ini dibuka untuk ditaruh dicorong. Sobeklah (diputar ke arah yang berlawanan) Kira-kira 2 cm





T*angkai ini harus penuh cairan, jika Kertas diisi larutan*

(a) *(b)*

Gambar 1.1 (a) Cara pembuatan kertas saring
(b) Kertas saring di dalam corongnya

5. Hal-hal yang perlu diperhatikan

a. Mengeringkan alat-alat

Gelas sesudah dicuci diletakkan terbalik. Hanya bagian luar yang boleh di lap. Bagian dalam lain yang berhubungan dengan pereaksi-pereaksi, tidak boleh di lap. Bila bagian dalam perlu lekas kering alat dipanaskan sedikit (di atas atau dalam oven).

b. Tutup botol

Pada bagian yang atasnya datar. Letakkan terbalik (bagian datar di bawah). Bila tutup botol bertutup paruh, tutup jangan di cabut, membuka dan menutup botol ini dengan jalan mengatur saluran pada botol dan tutup. Ini semua di atur untuk menjaga kemurnian isi botol.

c. Menuangkan cairan dari botol yang beretiket

Etiket harus di pegang menghadap telapak tangan dan cairan dialirkan dari sisi yang berjauhan etiket, supaya cairan yang mengalir pada dinding luar dari botol itu tidak dapat merusak etiket isi botol dapat selalu diketahui dengan mudah.

d. Dalam mereaksikan zat

Pakailah pereaksi sedikit demi sedikit, setelah setiap penambahan. Lihatlah dulu hasilnya sebelum menambah pereaksi lebih banyak. Kerapkali reaksi gagal, bukan karena kurang pereaksi, tetapi sebaliknya Misalnya pada reaksi amfoter : kalau ingin mengendapkan $Al(OH)_3$ dengan menambahkan NaOH pada larutan $AlCl_3$. Jika NaOH diberikan sedikit demi sedikit maka endapan akan ada, tetapi jika NaOH diberikan sekaligus terlalu banyak, maka endapan tidak terbentuk sama sekali, karena terus larut kembali. Kadang-kadang pereaksi perlu ditambahkan lebih banyak daripada yang memang diperlukan oleh zat yang direaksikan, misalnya pada NH_4OH yang digunakan untuk melarutkan endapan AgCl yang dibuat

dengan menambahkan HCl pada $AgNO_3$. NH_4OH dalam hal ini mula-mula beraksi dengan HNO_3/kelebihan HCl, dan baru setelah asamnya dinetralkan, maka AgCl mulai dilarutkan.

e. *Mencium isi botol*

Jangan secara langsung, tetapi dengan mendekatkan hidung pada mulut botol, lalu melambaikan tangan di atas mulut botol itu, menuju ke arah hidung NH_4OH pekat misalnya, membahayakan sekali kalau dicium secara langsung, karena sangat menusuk baunya.

f. *Menimbang*

Bahan kimia yang di timbang tidak boleh langsung di simpan pada piringan neraca, tetapi harus di timbang dalam botol timbang, gelas piala, gelas arloji, dan sebagainya. Jika bahan dilarutkan/direaksikan di dalam wadah itu, maka berat wadah kosong di cari sebelum bahan dimasukkan. Jika akan dipindahkan ke tempat lain, berat wadah kosong di cari sesudah bahan dipindahkan.

g. *Ketelitian pengukuran*

Telah dinyatakan dahulu mengenai ketelitian pengukuran volume cairan. Ternyata bahwa ketelitian bekerja ditentukan oleh (i) tujuan pengukuran (ii) alat yang tersedia, (iii) waktu yang tersedia. Dalam pekerjaan yang lain umumnya juga metoda menentukan batas-batas ketelitian bekerja.

Kita harus bekerja seteliti mungkin, sebersih mungkin, secepat mungkin, dan seterusnya, tetapi semua ini tidak boleh melebihi batas-batas yang ditentukan oleh faktor-faktor di atas ad (i) : jika menimbang bahan secara rutin, maka kita tidak menghiraukan perbedaan antara 60 kg dan 60,25 kg, kita tidak berusaha mengetahui dengan teliti, apakah berat kita 60,255 kg misalnya. Tetapi jika kita membeli cincin emas, maka kita minta cincin itu ditimbang sampai sepersepuluh gram dan kalau kita mencari berat endapan AgCl, maka kita berusaha supaya ketelitian menimbang dapat sampai 0,1 mg, ad (ii) : jika hanya tersedia timbangan beras, maka jelas sudah tidak ada gunanya kita mencoba menimbang cincin emas itu seteliti mungkin, sebab timbangan beras tidak dapat mencapai ketelitian yang kita inginkan untuk cincin.

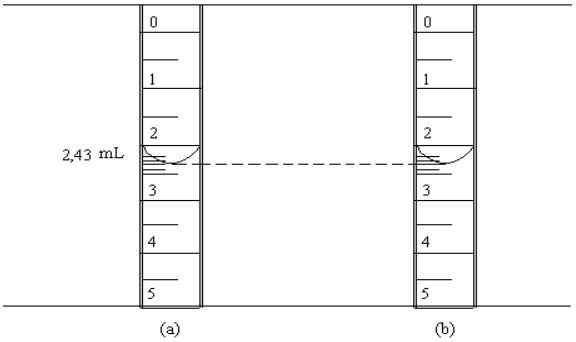
Pembacaan skala dan mencatatnya : banyak angka desimal menunjukkan ketelitian suatu pencatatan. Tetapi banyak angka desimal itu ada batasnya, yaitu oleh cara skala itu sendiri, kita hanya dapat menulis satu angka desimal lebih banyak dari pada pembagian yang terhalus, angka ini merupakan angka terakhir dan menunjukkan, bahwa sebenarnya tidak diketahui pasti, tetapi hanya suatu perkiraan dari letak penunjuk (jarum, miniskus, dan sebagainya).

Sedangkan angka yang mendahuluinya, ialah angka yang pasti benar. Misalnya volume sebuah buret antara 2 dan 3 desimal, yaitu 0,4”sekian”.

Angka 4 pasti benar, sebab letak meniskus diantara 4 dan 5; angka “sekian”-nya kita kira-kirakan. Seorang akan ada gunanya kita kira-kirakan 2,437 misalnya karena ingin lebih teliti. Akan tetapi dalam perhitungan kita boleh menuliskan 1,215 yaitu sebagai hasil pembagian 2.43.

Jika kita pertahankan satu angka kira-kira lebih banyak, sampai perhitungan selesai. Yang dilaporkan sebagai asil terakhir, merupakan pembulatan dan hanya boleh memuat dua angka desimal.

Gambar 1.2b. menunjukkan bahwa skala antara 0 dan 1 ml tidak dibagi lebih halus. Letak meniskus sama dengan gambar 1.2a, tetapi menurut buret ini, kita hanya dapat menulis satu angka desimal, 0.4 atau 0.5.



Gambar 1.2 (a) Pembacaan skala sampai dua desimal
(b) Pembacaan skala sampai satu desimal

C. Prosedur Pengamatan

NO	NAMA ALAT	GAMBAR ALAT	FUNGSI ALAT
1.			
2.			
dst			

D. Soal

1 Sebutkan macam-macam alat pengukur volume yang saudara ketahui! Jelaskan juga mana alat yang digunakan untuk mengukur secara teliti dan untuk mengukur secara kasar!

2 Sebutkan fungsi dari alat-alat di bawah ini :

a. eksikator b. tanur c. kamar asam d. sentrifuga e. oven

3. Bahan-bahan apakah yang harus selalu disimpan di dalam kamar asam?

4. Bahan-bahan apakah yang tidak boleh dipipet dengan mulut? Jelaskan!

5. Jelaskan apa yang harus dilakukan apabila pakaian saudara atau teman sekerja saudara terbakar sewaktu kerja di laboratorium!

PERCOBAAN II
S T O I K I O M E T R I

A. Setelah mengikuti percobaan ini mahasiswa diharapkan dapat mempelajari titik stoikiometri sistem melalui pengamatan terhadap perubahan suhu suatu reaksi.

B. Bahan dan Alat

Bahan : NaOH 1 M, HCl 1 M, $CuSO_4$ 1 M dan H_2SO_4 1 M

Alat :

1. Gelas ukur 25 mL dan 10 mL,
2. Gelas kimia 100 mL,
3. Thermometer,
4. Batang pengaduk,
5. Labu semprot.

C. Cara Kerja

1. Stoikiometri Sistem $CuSO_4$ - NaOH

Gunakan larutan $CuSO_4$ 1 M. Masukkan 25 mL NaOH 1 M ke dalam gelas kimia (atau gelas plastik) dan catat temperatur. Sementara diaduk tambahkan 5 mL $CuSO_4$ 1 M yang diketahui temperaturnya (temperatur larutan $CuSO_4$ harus diatur agar sama dengan temperatur larutan alkali dalam gelas kimia sebelum percampuran). Amati perbedaan temperatur yang terjadi dan catat temperatur maksimum campuran.

Ulangi percobaan menggunakan 20 mL NaOH dan 10 mL $CuSO_4$ sekali lagi menggunakan 15 mL NaOH dan 15 mL $CuSO_4$, 10 mL alkali dan 20 mL larutan $CuSO_4$ dan akhirnya menggunakan 5 mL alkali dan 25mL larutan $CuSO_4$. Catat hasil percobaan saudara pada lembar pengamatan.

2. Stoikiometri Asam - Basa (HCl – NaOH)

Gunakan larutan NaOH 1 M. Masukkan 25 mL NaOH 1 M ke dalam gelas kimia (atau gelas plastik) dan catat temperatur. Sementara diaduk tambahkan 5 mL HCl

1 M yang diketahui temperaturnya (temperatur larutan NaOH harus diatur agar sama dengan temperatur larutan HCl dalam gelas kimia sebelum percampuran). Amati perbedaan temperatur yang terjadi dan catat temperatur maksimum campuran.

Ulangi percobaan menggunakan 20 mL NaOH dan 10 mL HCl menggunakan 15 mL NaOH dan 15 mL HCl, sekali lagi menggunakan 10

mL NaOH dan 20 mL larutan HCl dan akhirnya menggunakan 5 mL NaOH dan 25 mL larutan HCl. Catat hasil percobaan saudara pada lembar pengamatan.

3. Stoikiometri Asam - Basa (H_2SO_4 – HCL)

Ke dalam 5 (lima) buah gelas piala masukkan berturut-turut 5,10, 15, 20, 25 mL larutan NaOH 1 M dan ke dalam 5 (lima) buah gelas piala lainnya masukkan berturut-turut 5, 10, 15, 20, 25 mL larutan HCl 1 M. Temperatur dari tiap macam-macam larutan diukur, dicatat, kemudian diambil harga rata-ratanya (ini adalah T mula-mula, TM). Setelah itu kedua macam larutan ini dicampur sedemikian rupa sehingga volume campuran larutan asam dan basa ini selalu tetap, yaitu 30 mL. Perubahan temperatur yang terjadi selama percampuran ini diamati dan dicatat sebagai temperatur akhir (TA). TA – TM = ∆T sebagai sumbu Y dan volume asam atau basa sebagai sumbu X. dari grafik tersebut tentukan stoikiometri reaksi asam –basa tersebut.

Uraikan kesimpulan dari ketiga perlakuan tersebut!

D. Hasil Pengamatan

1. Stoikiometri Sistem $CuSO_4$ - NaOH

NaOH 1 M (mL)	$CuSO_4$ 1 M (mL)	TM (ºC)	TA (ºC)	∆T (ºC)
0	30			
5	25			
10	20			
15	15			
20	10			
25	5			
30	0			

2. Stoikiometri Sistem HCl – NaOH

NaOH 1 M (mL)	HCl 1 M (mL)	TM (ºC)	TA (ºC)	∆T (ºC)
0	30			
5	25			
10	20			
15	15			
20	10			
25	5			
30	0			

2. Stoikiometri Sistem H_2SO_4 – NaOH

NaOH 1 M (mL)	H_2SO_4 1 M (mL)	TM (ºC)	TA (ºC)	∆T (ºC)
0	30			
5	25			
10	20			
15	15			
20	10			
25	5			
30	0			

Catatan : TM = Temperatur Mula-mula, TA = Temperatur Akhir

E. Reaksi Kimia:

F. Perhitungan :

a. Buat grafik ∆T terhadap komposisi campuran sistem $CuSO_4$ - NaOH!
b. Buat grafik a tentukan stoikiometri reaksinya!
c. Buat grafik ∆T terhadap komposisi campuran sistem NaOH - HCl!
d. Dari grafik b tentukan stoikiometri reaksi sistem NaOH - HCl!
e. Buat grafik ∆T terhadap komposisi campuran sistem NaOH - H_2SO_4!
f. Dari grafik c tentukan stoikiometri reaksi sistem NaOH - H_2SO_4!

PERCOBAAN III
STRUKTUR ATOM DAN SISTEM PERIODIK

A. Tujuan percobaan :

Setelah mengikuti percobaan ini mahasiswa diharapkan dapat

1. mengenal dan memahami tabel perioda.
2. memperkirakan kecenderungan berbagai sifat unsur dalam golongan dan periode berbagai unsur.
3. mengamati kecenderungan sifat kimia dalam golongan dan unsur berbagai periode.

B. Materi

Kemiripan antara sifat kimia dan sifat fisika suatu unsur diketahui sebelum abad ke–19. Tahun 1817 Johan W. Dobereiner memperlihatkan sejumlah kejadian dari tiga buah unsur dengan kemiripan sifat, diurutkan berdasarkan kenaikan massa atom, unsur yang tengah memiliki sifat yang mendekati rata-rata dari dua yang lainnya. Sistem periodik ini dinamakan sistem triad yang dijadikan dasar penggolongan unsur dalam sistem tabel perioda modern.

Tahun 1866 John Newlands menetapkan Hukum Oktaf dengan teori bahwa ketika unsur disusun berdasarkan kenaikan massa atom, setiap 8 unsur memiliki kemiripan sifat fisika dan kimia seperti setiap 8 not pada skala musik yang memiliki kemiripan bunyi. Unsur yang lebih ringan, aturan ini sangat akurat terutama ketika gas mulia dan unsur transisi tidak dipertimbangkan.

Pada tahun 1869 Dmitri Mendeleyev dari Rusia dan Lothar Meyer dari Jerman secara terpisah menetapkan sebuah tabel perioda yang mirip dengan saat ini dalam penyusunan unsur-unsurnya. Mendeleyev menyatakan bahwa ketika unsur disusun berdasarkan kenaikan massa atom, sifat kimia mereka akan terjadi pengulangan secara periodik. Kemudian Meyer menyusun unsur berdasarkan kenaikan massa atom dan menyatakan bahwa sifat fisiknya terjadi pengulangan secara periodik.

Pada tahun 1913 Moseley mempelajari spektrum sinar X dari unsur-unsur pada tabel perioda untuk mengetahui hubungannya. Dalam tabel prioda setiap kolom horisontal dari unsur adalah disebut perioda dan setiap kolom adalah golongan. Semua unsur dalam golongan memiliki kemiripan sifat fisika dan kimia.

Secara periodik sifat fisik untuk suatu deret unsur dapat ditunjukkan dengan memplot nilai percobaan dari sifat terhadap kenaikan nomor atom. Sifat fisik diantaranya adalah:

1. Elektronegativitas: derajat suatu atom melepaskan elektron dalam suatu ikatan kimia
2. jarak atom: Jarak (jari-jari atom suatu unsur)
3. Afinitas elektron: Energi yang diperlukan untuk memindahkan elektron dari atom berbentuk gas
4. Titik leleh: Temperatur dimana padatan dan cairan suatu zat ada secara bersamaan
5. Titik didih: Temperatur dimana tekanan uap cairan sama dengan 1 atm.
6. Volume molar: Volume satu satuan unit waktu bilangan Avogadro dibagi dengan jumlah atom.

C. Prosedur Percobaan

1. Kecenderungan sifat fisika dalam satu periodik

Asisten anda akan menentukan suatu sifat fisik dari unsur tampak pada tabel periodik unsur. Plot sifat fisik terhadap nomor atom unsur. Lingkari titik untuk setiap unsur, tandai setiap titik dengan simbol atom dan hubungkan secara bertalian dengan garis lurus. Dimana data titik unsur berhubungan dengan sebuah garis lurus. Jika ada data yang hilang untuk suatu unsur, hubungkan dengan garis terpisah (putus-putus).

2. Kecenderungan sifat fisika dalam satu golongan

Plot sifat yang sama terhadap nomor atom untuk dua golongan unsur pada sistem periodik seperti bagian 1.

3. Penampakan Beberapa Unsur Representatif

a. Unsur logam

Sampel K, Mg, Al, ada di atas meja. Perhatikan/catat logam K, simpan di dalam cairan bukan air untuk mencegah oksidasi cepat di udara. Bersihkan pula potongan logam Mg dan Al untuk memperbaiki tampilannya. Catat pengamatanmu.

b. Klor

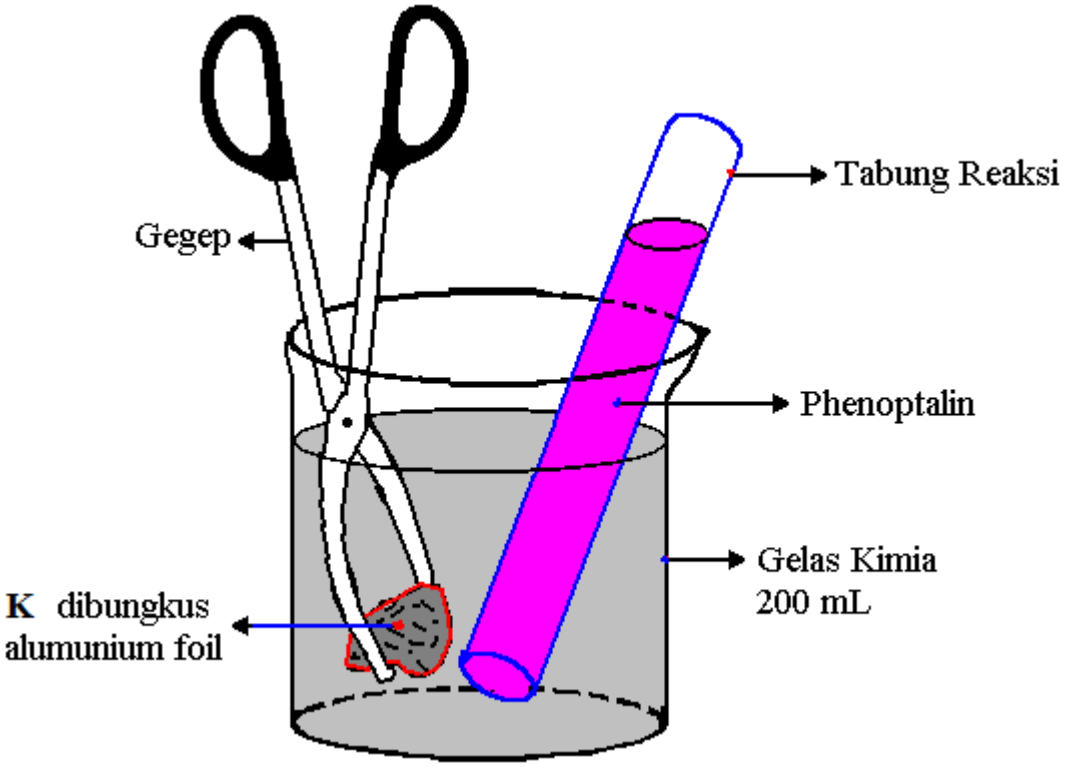
Dalam plat tetes letakkan 10 tetes NaCl 5% dan 2 tetes minyak mineral, tambahkan 10 tetes HCl 6M aduk campuran hingga HCl bercampur dengan NaCl. Catat warna klorin dalam lapisan minyak.

Ulangi prosedur C3 dengan mengganti KBr 6 M dengan KI 6 M.

4. Reaktivitas kimia beberapa unsur

a. Kalium (hanya demonstrasi asisten). Bungkus sedikit logam Kalium dalam aluminium foil. Isi suatu tabung reaksi 22-mm pyrex dengan air dan tambahkan 2 tetes phenolftalin dan balikkan pada sebuah beker gelas. Atur

beker dan tabung reaksi di samping bidang pengaman. Tekan/Buat 5-10 lubang dengan “pin” pada aluminium foil. Dengan menggunakan tang, letakkan bungkusan logam Kalium dalam mulut tabung, letakkan di bawah air. Adakah gas yang dilepaskan? Uji gas dengan meletakkan mulut tabung reaksi di atas api bunsen. Suara “pop” menunjukkan adanya gas hidrogen. Perhatikan warna dari phenolftalin!



Gambar 2. Reaksi natrium dengan air

b. Magnesium dan Aluminium

1) Tambahkan 10 tetes HCl 3 M pada plat tetes (A1 dan A2). Bersihkan irisan logam Mg dan Al, potong setebal 5 mm dan letakkan masing-masing pada tempat terpisah. Yang manakah logam yang berubah lebih cepat? Apakah dihasilkan gas?

2) Tambahkan 6 tetes NaOH 6 M pada masing-masing plat tetes (A1dan A2) sampai hampir terdapat endapan. Lanjutkan penambahan NaOH pada A1 sampai endapan larut. Tambahkan jumlah yang sama pada A2, catat pengamatan anda.

c. Hidroksida Magnesium dan Kalsium.

Letakkan 10 tetes $MgCl_2$ 0,10 M dalam B1 dan 10 tetes $CaCl_2$ 0,10 M dalam B2. Tambahkan beberapa tetes NaOH 0,010 M sampai keruh. Perkirakan kecenderungan kelarutan hidroksida kation golongan IIA.

d. Sulfur dioksida dan asam sulfat.

Letakkan sedikit padatan natrium sulfit, $Na_2S_2O_3$ pada C1 dan tambahkan 5 tetes HCl 6 M. Uji gas yang dihasilkan dengan kertas lakmus biru basah. Tulis persamaan kesetimbangan untuk reaksi ini. Uji 5 tetes H_2SO_4 0,1 M pada C2 dengan kertas lakmus, keduanya dengan mengambil uapnya. Kertas lakmus biru disimpan di atas plat dan dengan menguji langsung larutan.

D. Hasil Pengamatan

1. *Kecenderungan sifat fisika dalam satu perioda*
   a. Sifat unsur yang diberikan :
   b. Grafik yang disetujui asisten:
   c. Pernyataan umum berkaitan dengan tabel perioda antara sifat-sifat unsur dengan kenaikan nomor atom dalam suatu perioda unsur-unsur:
2. *Kecenderungan sifat fisika dalam satu golongan*
   a. Sifat-sifat unsur yang diberikan:
   b. Golongan:
   c. Grafik yang disetujui asisten:
   d. Pernyataan umum berkaitan dengan tabel perioda antara sifat-sifat unsur dengan kenaikan nomor atom dalam suatu perioda unsur-unsur:
3. *Penampakan beberapa unsur*
   a. Sampel Unsur logam

Unsur	Wujud Fisik	Penampakan Fisik	Warna
K			
Mg			
Al			

b. Klor

Unsur	Wujud Fisik	Penampakan Fisik	Warna
Cl			

4. *Reaktivitas beberapa unsur*
   a. Kalium
      1. Gas yang dihasilkan dalam reaksi K dengan air?
      2. Apa produk yang dihasilkan dari reaksi K dengan air yang ditunjukan oleh pp?
      3. Persamaan reaksi untuk reaksi K dengan air:

b. Magnesium dan Alumunium

1. Logam mana yang bereaksi lebih cepat dengan HCl?
   Gas apa yang dihasilkan ketika Mg dan Al direaksikan dengan HCl?
2. Reaksi ion logam dengan sejumlah NaOH terbatas:
   Pengamatan Mg (tetesan untuk mengendap):
   Pengamatan Al (tetesan untuk mengendap):
3. Reaksi Hidroksida Logam dengan NaOH berlebih:
   Pengamatan Mg:
   Pengamatan Al:
4. Jelaskan perbedaan sifat kimia hidroksida Mg dan Al (gunakan Persaman Reaksi).

c. Hidroksida Magnesium dan Kalsium

1. Pengendapan Mg (tetesan untuk mengendap):
2. Pengendapan Ca (tetesan untuk mengendap):
3. Garam OH^- yang mana yang paling larut? ..... yang tidak larut?.....
4. Kesimpulan tentang kelarutan hidroksida logam-logam golongan IIA:

d. Sulfur dioksida dan Asam Sulfat

1. Persamaan reaksi untuk menghasilkan SO_2 :
2. Apa yang ditunjukan lakmus tentang sifat alami SO_2 ?
3. Apa warna lakmus pada larutan H_2SO_4 ?
4. Apa perbedaan asam sulfur dengan asam sulfat ?

PERCOBAAN IV
PEMBUATAN MODEL-MODEL MOLEKUL

A. Tujuan percobaan

Setelah mengikuti percobaan ini mahasiswa diharapkan dapat mengetahui bentuk-bentuk molekul.

B. Materi

Untuk mendapatan pengertian mengenai penggunaan model molekuler, maka perlu kiranya mengetahui aturan-aturan yang telah ditetapkan dalam suatu perangkat molekuler (moleculer set).

Atom-atom berciri dan berwarna tertentu mempunyai satu sampai enam lubang yang telah dibuat dengan sudut-sudut yang tepat, yaitu 109,5º untuk karbon dan nitrogen, dan 105º untuk oksigen 90º untuk atom S dan P mempunyai dua sudut 90º.

C. Alat dan Bahan

Seperangkat model molekul (molimod)

D. Cara Kerja

1. Buatlah model molekul CH_4, NH_3, dan H_2O dengan menggunakan atom pusat hitam untuk C dan O dan biru untuk N. Pengikat abu-abu panjang untuk ikatan antara dua atom dan pengikat pendek untuk menujukkan adanya pasangan elektron bukan ikatan. Jelaskan mengapa sudut ikatan H – C – H pada CH_4 > H – N – H pada NH_3 > H – O – H pada H_2O.
2. Buatlah model untuk molekul-molekul berikut dengan menggunakan atom pusat yang tepat dan pengikat abu-abu sedang, untuk menujukkan ikatan.
   a. $BeCl_2$ b. BF_3 C. PF_5 d. SF_6
3. Buatlah isomer struktur model dari n – butana dengan menghubungkan keempat atom karbon dalam satu rangkaian yang bersambung dengan menggunakan pengikat abu-abu sedang sehingga semua lubang pada atom karbon terpakai semua dan tertempellah atom-atom hidrogennya. Sekarang buatlah model dari iso butana dengan menghubungkan tiga atom karbon dalam satuan rantai, dan tambahkan jumlah atom hidrogen yang diperlukan. Perhatikan bahwa dari n – butana dan iso mempunyai rumus yang sama (C_4H_{10}) tetapi rumus strukturnya berbeda senyawaan tersebut disebut isomer struktur.
4. Ikatan rangkap
   a. Etena, H_2C – CH_2. Buatlah model dari etena dengan menggunakan dua pengikat abu-abu panjang untuk menunjukkan ikatan ganda dua.

b. Masing-masing karbon dari etena dalam keadaan hibrid sp^2. Berdasarkan teori VSEPR, pasangan elektron di sekitar masing-masing atom C akan berada dalam susunan trigonal bipiramida.

c. Ambillah dua atom pusat berwarna coklat yang mencerminkan hibridisasi sp^3 pada atom C dan buatlah molekul etena. Gunakanlah empat pengikat abu-abu untuk menunjukkan lubang dari orbital p yang berhibridisasi pada masing-masing atom C.

d. Mintalah asisten anda memeriksa model yang telah anda buat. Berikan komentar mengenai keuntungan dan kerugian masing-masing dengan penggunaan masing-masing model yang anda gunakan (a dan b).

5. Isomerisasi Cis/Trans

a. Dengan menggunakan model etena yang telah dibuat dengan dua pengikat abu-abu panjang, ubahlah menjadi 1,2-dikloroetena. Gambarkan struktur tersebut sejelas-jelasnya agar terlihat keadaan planar disekitar ikatan ganda dua.

b. Buatlah lagi molekul 1,2- dikloroetena yang berbeda konfirmasinya dari yang pertama.

c. Ubahlah salah satu molekul 1,2 -dikloroetena menjadi molekul 1,1-dikloroetena ($CH_2 = CCl_2$). Dapatkah anda membuat molekul 1,1-dikloroetena yang kedua yang mempunyai perbedaan sturktur yang pertama? Tanyakanlah pada asisten tentang kebenaran model yang anda buat dan biarkan asisten memeriksanya.

E. Hasil Pengamatan

PERCOBAAN V
UJI -UJI GUGUS FUNGSI

A. Tujuan Percobaan

Setelah mengikuti percobaan ini, mahasiswa diharapkan dapat :

a. mengamati berbagai reaksi terhadap gugus hidroksil
b. mengidentifikasi adanya gugus karbonil dalam senyawa keton dan aldehid
c. mengidentifikasi adanya gugus amina dan amida secara fisik dan kimia

B. Teori Percobaan

1. Alkohol

Alkohol merupakan turunan hidrokarbon yang memiliki satu atau lebih gugus OH. Karena ikatan OH bersifat polar maka alkohol lebih mudah larut dalam pelarut polar seperti air daripada pelarut nonpolar seperti hidrokarbon. Suatu alkohol sederhana yaitu metonol dibuat dengan mereaksikan karbon monoksida dengan hidrogen sesuai persamaan rekaksi :

$$CO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(g)}$$

Etanol, C_2H_5OH adalah suatu produk dengan proses fermentasi karbohidrat, seperti gula dan pati dengan persamaan reaksi :

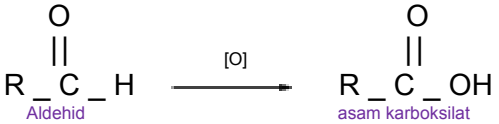
$$C_6H_{12}O_{6\,(aq)} \rightarrow 2\,C_2H_5OH_{(aq)} + 2\,CO_{2\,(g)}$$

Alkohol digolongkan ke dalam alkohol primer, sekunder dan tersier, tergantung pada satu, dua atau tiga gugus organik yang berhubungan dengan atom karbon pembawa gugus hidroksil.

Uji Lucas digunakan untuk membedakan alkohol primer, sekunder dan tersier berdasarkan kecepatan reaksi dari alkohol tersebut menjadi klorida.

2. Aldehid dan Keton

Aldehid dan keton memiliki gugus karbonil, −C = O. Dalam kimia karbon, oksidasi diartikan sebagai pembentukan ikatan baru antara atom karbon dan oksigen. Aldehid dapat dioksidasi menjadi asam karboksilat dengan persamaan reaksi :



Aldehid mudah teroksidasi sehingga mempermudah mengidentifikasi gugus aldehid dalam suatu senyawa. Beberapa pereaksi untuk identifikasi adalah :

a. Pereaksi Tollens: mengandung ion kompleks perak amonia dalam dalam suasana basa. Oksidasi aldehid ditandai dengan terbentuknya endapan cermin perak.
b. Pereaksi Fehling: adalah kompleks tembaga II dengan ion tartrat, oksidasi ditandai dengan terbentuknya endapan merah bata (Cu_2O).
c. Basa Schiff : adalah amina primer yang direaksikan dengan aldehid atau keton menghasilkan senyawa yang dikenal sebagai imina.

Biuret test diperoleh dengan memanaskan urea pada kira-kira 180^oC. Test ini merupakan salah satu cara untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa yang mengandung gugus dari rantai peptida dalam suasana basa.

C. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah tabung reaksi, batang pengaduk, pipet tetes 10 ml, gelas kimia 100 ml, labu semprot. Sedangkan bahan yang digunakan adalah glukosa kristal, reagen lukas, etanol, fenil hidrazin, hcl, natrium asetat kristal, n – butanol, gliserol, sec- butanol, air suling, ter-butanol, maltosa, fruktosa kristal, cu asetat, sukrosa kristal, tartrat, reagen tollens, reagen benedict, formalin, aseton, fenol 1%, glukosa 1 %, resolsinol 1%, urea, vioform 1%, reagen biuret, casein.

D. Prosedur Kerja

1. Reaksi Terhadap gugus hidroksil

a. Tes Lucas

Siapkan 3 tabung reaksi dan berturut-turut diisi n-butanol, sec-butanol, tert-butanol. Kedalam masing-masing tabung diisi 1 ml pereaksi Lukas. Amati perubahan yang tampak dan tulis reaksinya.

b. Reaksi Warna

(1) Siapkan 3 tabung reaksi. Tabung pertama tambahkan 1 ml etanol + 10 tetes KOH + 10 tetes Cu Asetat
(2) Idem, etanol diganti dengan gliserol
(3) Idem, etanol diganti dengan larutan tartarat
(4) Catat perubahan yang terjadi

c. Reaksi Warna Lain

(1) Siapkan tiga buah tabung reaksi, dan masing-masing diisi dengan 1 ml $FeCl_3$, Tabung pertama + larutan fenol,
(2) Tabung kedua + larutan resolsinol,
(3) Tabung ketiga + larutan vioform dan
(4) Catat perubahan yang terjadi

2. Reaksi terhadap Gugus Karbonil pada Keton dan Aldehid

a. Pembuatan Ozason.

(1) Campurkan kedalam tabung 0,2 g glukosa + 0,2 g fenilhidrazin hidroklorida + 0,6 g Natrium asetat dan 4 ml air, lalu panaskan dalam water bath selama 20 - 30 menit kemudian didinginkan dengan air ledeng.

(2) Idem, glukosa diganti dengan fruktosa

(3) Idem, glukosa diganti dengan sukrosa

(4) Idem, glukosa diganti dengan maltosa atau laktosa

(5) Catat perubahan yang terjadi

b. Reduksi dengan pereaksi Tollen

(1) Siapkan 3 tabung reaksi dan masing-masing diisi dengan 2 ml pereaksi Tollen.

(2) Tabung pertama tambahkan 5 - 10 tetes formalin,

(3) Tabung kedua tambahkan 5 - 10 tetes larutan glukosa,

(4) Tabung ketiga tambahkan 5 - 10 tetes aseton,

(5) Catat perubahan yang terjadi selama penambahan zat.

c. Reduksi dengan pereaksi Fehling dan Benedict

(1) Tabung I tambahkan 5 - 10 tetes formalin, panaskan.

(2) Tabung II tambahkan 5 -10 tetes larutan glukosa, panaskan.

(3) Tabung III tambahkan 5 - 10 tetes aseton, panaskan.

(4) Catat perubahan yang terjadi.

d. Reaksi adisi pada pereaksi Schiff

(1) Sediakan 3 tabung reaksi dan masing-masing diisi dengan pereaksi Schiff, Tabung I tambahkan 5 - 10 tetes formalinn

(2) Tabung II tambahkan 5 - 10 tetes larutan glukosa,

(3) Tabung III tambahkan 5 - 10 tetes aseton,

(4) Catat perubahan yang terjadi.

3. Reaksi pada Gugus Amina dan Amida

a. Ambil sedikit casein dengan batang pengaduk, cium baunya. Bau itu sangat spesifik untuk senyawa-senyawa amina.

b. Kedalam tabung reaksi dimasukkan ± 1 gram urea. Dimulut tabung ditaruh lakmus merah yang telah dibasahi dengan air. Panaskan tabung pelan-pelan. Lakmus akan menjadi biru oleh amoniak yang terjadi. Tuliskan persamaan reaksinya.

c. **Reaksi Biuret,** Lebih kurang 1 gram urea dipanaskan dalam tabung reaksi sampai ghampir kering, lalu tambahkan 1 ml air + 1 ml KOH dan beberapa tetes larutan $CuSO_4$. Amati warna yang terjadi (reaksi biuret ini spesifik untuk senyawa yang mengandung CO-NH- seperti pada ureum dan juga protein.

E. Hasil Pengamatan

PERCOBAAN VI
PEMBUATAN LARUTAN

A. Tujuan percobaan

Setelah mengikuti percobaan ini mahasiswa diharapkan

1. Dapat mengetahui sifat pelarutan suatu senyawa.
2. Mampu membuat larutan dengan konsentrasi tertentu.

B. Materi

Konsetrasi zat adalah jumlah zat terlarut suatu larutan dalam volume tertentu. Konsentrasi larutan dapat dinyatakan dalam persen, molar, molal, ppm, fraksi mol, dll.

1. Persen (%)

Ada 3 macam konsentrasi dalam persen yaitu : persen bobot/bobot (%w/w) menyatakan banyaknya gram zat terlarut dalam 100 g larutan, persen volume/volume (%v/v) menyatakan banyaknya volume zat terlarut dalam 100 mL larutan, persen berat/volume menyatakan banyaknya gram terlarut dalam 100 mL larutan

1. Molaritas (M)

Molaritas (M) adalah banyaknya mol zat terlarut dalam 1 liter larutan. Secara matematik dirumuskan sebagai berikut : M = mol/L atau M = g/(Mr atau Ar) x 1/V. Dimana g = masaa zat terlarut (gram), Mr = massa molekul relatif, Ar = massa atom relatif, V = volume (L).

3. Molal (m)

Molal (m) adalah banyaknya mol zat terlarut dalam 1000 g pelarut. Karena bobot tidak dipengaruhi suhu maka molalitas adalah konsentrasi yang bebas dari pengaruh suhu. Secara matematik dirumuskan sebagai berikut; m = 1000/p x g/Mr. Dimana p = massa pelarut (gram), g = massa zat terlarut (gram), Mr = massa molekul zat terlarut.

4. Pengenceran

Jika dilakukan pembuatan larutan dengan konsentrasi lebih kecil dari konsentrasi awal, maka kita dapat menggunakan pengenceran. Rumus umum pengenceran adalah sebagai berikut :

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

Dimana : V_1 = volume yang diambil untuk diencerkan

M_1 = konsentrasi awal

V_2 = volume yang dikehendaki

M_2 = konsentrasi yang dikehendaki

C. Prosedur Kerja :

1. *Pembuatan Larutan H_2SO_4*
   a. Timbang labu takar kosong
   b. Isi labu takar 50 mL dengan aquades sampai kira-kira ¾ nya, dan timbang
   c. Ambil sejumlah tertentu H_2SO_4 pekat ke dalam labu takar No. 1 dan ditimbang
   d. Tepatkan labu takar dengan aquadest sampai 50 mL, lalu kocok agar homogen
   e. Timbang larutan H_2SO_4 yang terjadi.
2. *Pembuatan Larutan NaOH*
   a. Timbang sejumlah tertentu NaOH (1 – 2) butir dan larutkan dalam gelas piala sedikit demi sedikit.
   b. Pindahkan larutan tersebut ke dalam labu takar 50 mL. Bilas gelas piala dengan aquadest.
   c. Encerkan dan tepatkan sampai tanda tera, kocok supaya homogen.
3. *Pembuatan larutan HCl*
   a. Ambil sejumlah volume tertentu dengan tepat HCl 1 M, masukkan ke labu takar 50 mL.
   b. Encerkan dan tepatkan sampai tanda tera, kocok supaya homogen.
4. *Titrasi NaOH oleh HCl*
   a. Ambil dengan pipet 10 mL NaOH dari hasil B, dan masukkan ke dalam erlenmeyer 125 mL.
   b. Beri 2 – 3 tetes indikator fenolftalin
   c. Titrasi dengan HCl sampai terjadi perubahan warna indikator. Lakukan triplo.

D. Pengamatan, perhitungan dan reaksi kimia.

E.

PERCOBAAN VII
REAKSI ASAM BASA

A. **Tujuan Percobaan**

Setelah mengikuti percobaan ini mahasiswa diharapkan

1. Dapat mengetahui reaksi asam basa
2. Mempelajari titik akhir dan titik eqivalen titrasi.

B. Materi

Reaksi asam basa adalah salah satu reaksi kimia yang menggunakan reaktan berupa asam dan basa. Reaksi ini biasanya dilakukan dengan metode titrasi. Metode titrasi ini berdasarkan pada kemampuan suatu basa dalam menetralisasi suatu asam. Untuk menentukan konsentrasi suatu larutan dapat dilakukan dengan cara titrasi. Titrasi dihentikan apabila sudah tercapai titik eqivalen. Pada reaksi asam basa titik eqivalen menunjukkan asam yang dititrasi eqivalen dengan dengan jumlah basa yang dipakai. Untuk menentukan titik eqivalen ini dipakai suatu indikator asam basa yaitu zat yang dapat berubah warnanya tergantung pada pH larutan. Macam indikator yang kita pilih harus sedemikian, sehingga pH titik eqivalen titrasi terdapat pada daerah perubahan warna indikator. Jika pada suatu titrasi dengan indikator tertentu timbul perubahan warna, maka titik akhir telah tercapai. Jadi titik akhir titrasi ialah saat timbulnya warna indikator yang dipakai. Titik akhir titrasi tidak semua berimpit dengan titik eqivalen dengan selisihnya disebut kesalahan titrasi. Dengan pemilihan indikator yang tepat, kita dapat memperkecil kesalahan titrasi.

Untuk menentukan konsentrasi suatu larutan asam atau basa, diperlukan suatu larutan baku, yaitu suatu larutan yang telah diketahui konsentrasinya dan biasanya berupa larutan asam atau basa yang mantap (konsentrasinya tidak cepat berubah). Sebagai larutan baku primer dapat dipakai larutan asam oksalat.

C. Bahan dan Alat

Bahan : - Asam oksalat - Aquadest - Indikator fenolftalein
- Larutan NaOH x M - HCl x M

Alat : - Labu Takar 100 ml - Batang pengaduk - Buret 50 ml
- Statif dan - Gelas kimia 250 ml - Pipet volume 25 ml
- Erlenmeyer 250 ml - Gelas kimia 100 ml

D. Prosedur Kerja

1. Pembuatan larutan baku primer asam oksalat ($(COOH)_2$; MR = 126,070)

a. Timbang asam oksalat 0,63035 gram dengan teliti

b. Larutkan dalam air (aquadest) dalam labu takar 100 ml

c. Konsentrasi larutan $= \frac{0,63035}{63,0350} x \frac{1000}{100} = 0,1N$

2. Menentukan Konsentrasi Larutan NaOH dengan Bahan baku Asam Oksalat

a. Buret yang sudah bersih bilas dengan larutan NaOH yang akan dipakai sebanyak 3 kali @ 5 ml lalu diisi larutan ini.

b. Kedalam dua erlenmeyer diisi 20 ml (gunakan pipet seukuran) larutan baku asam oksalat yang telah dibuat .

c. Tambahkan 4 tetes indikator phenolptalein.

d. Catat keadaan skala buret, lalu titrasi labu erlenmeyer yang berisi NaOH.

e. Lakukan dengan hati-hati sampai terjadi perubahan warna indikator.

f. Catat keadaan akhir buret. Jumlah NaOH yang dipakai ialah selisih antara keadaan semula dengan keadaan akhir buret.

g. Hitung konsentrasi NaOH tersebut.

3. Penentuan Konsentrasi HCl dengan Titrasi NaOH

a. Pipet 25 ml larutan HCl yang telah disiapkan ke dalam erlenmeyer 250 ml

b. Masukkan larutan NaOH yang telah diketahui konsentrasinya kedalam buret 50 ml .

c. Titrasi HCl dengan menggunakan NaOH dengan indikator fenolftalin sampai muncul warna merah muda.

d. Catat volume NaOH yang digunakan pada buret dan hitung konsentrasi HCl tersebut.

E. Pengamatan, perhitungan dan reaksi kimia.