

Nama :	Nomor Meja
No BP :	
Shift/Kelompok :	

PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS DASAR

Semester Genap 2020/2021

Tim Dosen

Prof. Dr. Harrizul Rivai, MS
Dr. Roslinda Rasyid, M.Si., Apt
Dr. Regina Andayani, M.Si., Apt
Dr. Friardi Ismed, apt

Editor

Purnawan Pontana Putra, M.Si., Apt
Annisa Fauzana, M.Si., Apt



**Fakultas Farmasi
Univesitas Andalas
2021**

KATA PENGANTAR

Buku penuntun praktikum ini disusun adalah untuk membantu mahasiswa dalam melaksanakan pekerjaan praktikum kimia analisis dasar. Di dalamnya termasuk 8 metoda percobaan yang dibagi berdasarkan dasar dalam analisis farmasi.

Tujuan tiap praktikum adalah kemampuan analisis dan sikap dari praktikan dalam menyelesaikan masalah. Percobaan yang dilakukan adalah dasar analisis untuk memasuki dunia farmasi. Tiap praktikum selalu dilakukan diskusi baik dengan dosen atau asisten, diharapkan terjadi hubungan timbal balik antara mahasiswa ditiap praktikum. Tidak ada gading yang tak retak, diharapkan kritik dan saran dalam penuntun praktikum ini, untuk perbaikan kedepannya

Padang, Januari 2021

Tim Kimia Analisis Dasar

Tata Tertib Laboratorium Kimia Analisis Dasar

1. Mahasiswa memahami tujuan percobaan, teori, *Material Safety Data Sheet (MSDS)* dan metode kerja.
2. Memakai jas lab, masker, sarung tangan dan sepatu yang aman buat praktikum.
3. Diskusi dilakukan ketika praktikum berjalan, baik dengan asisten atau dengan dosen.
4. Praktikan wajib mengetahui penggunaan alat dan bahan dalam praktikum
5. Membuat prosedur hingga mendapatkan langkah-langkah yang harus diikuti selama percobaan.
6. Menyelesaikan tugas sebelum praktikum.
7. Sebelum memasuki laboratorium periksa kembali penuntun praktikum ini, catatan hasil praktikum, siapkan kalkulator dan bahan lain yang diperintahkan asisten atau dosen.
8. Dalam percobaan, catat hasil pengamatan langsung dalam lembaran kerja atau buku catatan laboratorium.
9. Selama melakukan percobaan ikuti instruksi kerja berikut:
 - a. Hati-hati dengan kemungkinan kecelakaan sesuai dengan aturan keselamatan.
 - b. Bekerja dalam kelompok masing-masing.
 - c. Buang bekas percobaan/limbah hasil percobaan ke Jerigen untuk limbah cairan, jangan membuang limbah langsung kedalam wastafel, karena dapat merusak wastafel tersebut.
 - d. Bila pada prosedur dibutuhkan air, gunakan air suling. Bila mencuci alat gelas, cuci dulu dengan air kran kemudian bilas dengan air suling.
 - e. Jangan meletakkan bahan kimia langsung diatas timbangan. Bila ada bahan tumpah keringkan dengan segera. Bersihkan bekas tempat kerja setelah selesai praktikum.
10. Setelah selesai melakukan percobaan periksa kembali lembaran kerja dengan teliti, Periksa perhitungan, penulisan rumus molekul dan muatan ion.
11. Laporan praktikum wajib diselesaikan

DAFTAR ISI

kata Pengantar	2
Daftar Isi	4
Sistem Praktikum Ditengah Pandemi Covid-19	5
Praktikum I Pengenalan Alat Dan Cara Kerja Di Laboratorium	6
Praktikum II Kation-Anion	15
Praktikum I II Analisis Gugus Fungsional.....	39
Praktikum IV Penggunaan Timbangan Analitik Dan Pengenceran.....	48
Praktikum V Pembuatan Larutan Baku	51
Praktikum VI Titrasi Asam Basa	56
Praktikum VII Titrasi Iodometri	58
Praktikum VIII Titrasi Kompleksometri.....	60
Laporan Praktikum Kimia Analisis Dasar	62
Daftar Pustaka.....	74

SISTEM PRAKTIKUM DITENGAH PANDEMI COVID-19

1. Jurnal ditulis tangan selanjutnya difoto dan digabungkan dalam format word dan di upload via e-learning di upload paling lambat jam 12.00 sebelum praktikum dimulai
2. Laporan ditulis tangan, selanjutnya dimasukkan dalam file word dan di upload via e-learning, laporan dikumpulkan yaitu 3 hari setelah praktikum dilaksanakan maksimal di upload jam 23.59.

Metode Praktikum

1. Metode: kombinasi daring dan luring Daring: via Zoom/Meet dan iLearn
2. Luring: 1 perwakilan shift datang ke kampus untuk membuat video hand on. Setiap shift mendapat jadwal 1 kali ke kampus selama Praktikum
3. Praktikan maksimal 3 orang ke kampus dan didampingi oleh 2 Asisten
4. Praktikum dilaksanakan pada Hari Senin-Kamis Jam 13.00-15.40
5. Praktikum dilaksanakan pada Hari Jum'at Jam 13.30-16.15
6. Absensi dilakukan menggunakan E-Learning

Format Jurnal

1. Sampul
2. Bab 1 : 1.1 Latar Belakang, 1.2 Tujuan Percobaan
3. Bab 2 : Tinjauan Pustaka, Uraian bahan (Nama Resmi, Nama Lain, BM, Pemerian, Material safety data sheet (MSDS), Penyimpanan dan Kegunaan
4. Bab 3 : Alat, bahan dan metode kerja
5. Daftar Pustaka

Format Laporan

1. Sampul
2. Bab 4 : Hasil dan Pembahasan
3. Bab 5 : Kesimpulan dan saran
4. Daftar Pustaka

PRAKTIKUM I PENGENALAN ALAT DAN CARA KERJA DI LABORATORIUM

I.1 Tujuan Percobaan

- A. Mengetahui cara penggunaan alat-alat yang digunakan dalam analisis farmasi.
- B. Memahami gambar dan penyimpanan alat yang digunakan dalam laboratorium.
- C. Mengetahui prosedur keselamatan dalam laboratorium.

I.2 Prosedur Kerja di Laboratorium

A. Pengenalan Alat

1. Tabung Reaksi

Digunakan untuk mereaksikan zat, dapat dipanaskan pada nyala oksidasi tapi untuk tabung reaksi dengan bahan gelas bukan dari borosilikat tidak tahan panas.

2. Pelat Tetes

Terbuat dari porselen, digunakan untuk mereaksikan zat, dikhususkan untuk jumlah zat yang sedikit.

3. Pipet tetes

Terbuat dari gelas dilengkapi dengan karet digunakan untuk menambakan/meneteskan larutan dalam jumlah kecil (Tetes)

4. Pipa U

Terbuat dari gelas, digunakan untuk sebagai penghubung tabung reaksi dan juga sebagai media pemindah pada suatu proses reaksi.

5. Batang pengaduk

Terbuat dari gelas, digunakan untuk mengaduk larutan, memindahkan larutan dari labu. Beberapa batang pengaduk diujungnya dilengkapi pengaduk untuk memindahkan endapan atau padatan

6. Kawat Nikrop/Ose

Terbuat dari padatan logam nikel dan krom, digunakan untuk reaksi nyala kation.

7. Corong

Terbuat dari kaca, digunakan untuk memindahkan larutan

8. Gelas Kimia

Terbuat dari gelas, umumnya terbuat dari borosilikat. Digunakan untuk membuat dan mendidihkan larutan

9. Gelas Arloji

Terbuat dari kaca digunakan sebagai penutup.

10. Erlenmayer

Terbuat dari kaca (borosilikat), digunakan sebagai tempat larutan dalam analisis kualitatif dan kuantitatif

11. Gelas Ukur

Terbuat dari kaca, tidak tahan pemanasan, digunakan untuk mengukur volume cairan dan larutan.

12. Pipet Ukur

Terbuat dari kaca (borosilikat), digunakan untuk mengukur cairan secara kuantitatif. Jumlah volumenya sesuai dengan volume yang dikeluarkan

13. Labu ukur

Terbuat dari kaca (borosilikat) digunakan untuk mengencerkan zat atau larutan sampai tepat, volume yang tertera pada alat. Jumlah volumenya berdasarkan volume dalam alat.

14. Buret

Terbuat dari kaca (borosilikat), digunakan untuk mengukur volume larutan terutama dengan metode volumetri.

15. Spatula

Terbuat dari plastic, tanduk hewan, gelas atau stainless steel digunakan untuk mengambil atau menambahkan zat padat

16. Botol Semprot

Terbuat dari plastic, digunakan untuk menambahkan aquadest dan mengencerkannya

17. Rak tabung reaksi

Terbuat dari plastic atau kayu, digunakan sebagai wadah penyimpanan tabung reaksi

18. Sikat Tabung

Terbuat dari benang, plastic, ijuk, bulu hewan digunakan sebagai sikat pencuci

19. Penjepit tabung

Terbuat dari kayu, digunakan sebagai pemegang jika tabung diletakkan diatas penangas atau api langsung

20. Penjepit cawan.

Terbuat dari logam besi, digunakan untuk menjepit atau memindahkan cawan

21. Segitiga porselen

Terbuat dari Porselen yang disambung satu dengan lainnya dengan kawat, digunakan untuk tempat cawan ketika dipanaskan

22. Kawat kasa asbes

Terbuat dari kawat kasa, ditengahnya diberikan lapisan asbes, digunakan untuk alas pada pemanasan suatu larutan

23. Kaki Segitiga

Terbuat dari besi, digunakan sebagai tungku pada pemanasan

24. Statif

Terbuat dari besi digunakan sebagai tempat buret saat titrasi.

25. Klem

Terbuat dari logam, digunakan untuk penjepit pipa, umumnya digunakan untuk menjepit buret saat titrasi.

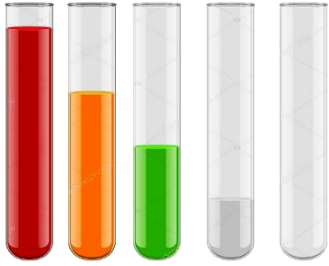
26. Pipet Volume/volumetric/gondok

Terbuat dari kaca, digunakan untuk analisis kuantitatif, Jumlah volumenya sesuai dengan volume yang dikeluarkan

27. Bola pipet filler/Rubber Bulb

Terbuat dari plastic, terdiri dari bagian penghisap dan pendorong cairan. Digunakan untuk memipet zat secara kuantitatif menggunakan pipet volume atau pipet ukur

Foto Alat



1



5



9



2



6



10



3



7



11



4



8



12

Foto Alat



13



18



23



14



19



24



15



20



25



16



21



26



17



22



27

10

B. Cara Kerja di Laboratorium

Yang harus diperhatikan ketika dilaboratorium yaitu: sikap disiplin, bekerja dengan sungguh-sungguh, tertib, mengetahui metode, mengetahui MSDS, Hazard zat yang akan dianalisis, selalu menjaga kebersihan dan memahami prosedur keselamatan.

A. Cara menuangkan larutan

Cara menuangkan larutan kedalam Erlenmeyer harus berhati-hati, baiknya apabila memindahkan larutan dalam jumlah sedikit dari botol ke Erlenmeyer/ gelas ukur/ gelas kimia menggunakan corong, atau menggunakan batang pengaduk. Fungsi batang pengaduk yaitu sebagai perantara mengalirkan larutan atau cairan kedalam Erlenmeyer/gelas ukur/gelas kimia agar tidak tumpah.



2. Cara menambahkan pereaksi dengan pipet tetes

Cara mereaksikanya yaitu ujung pipet tetes menempel di ujung tabung reaksi. Contoh cara yang salah yaitu memasukkan pipet keseluruhan kedalam tabung reaksi.



3. Cara melarutkan dan mengocok larutan dalam tabung



Harus diketahui terlebih dahulu bahan yang akan dikocok atau dilarutkan, praktikan wajib mengetahui MSDS (Material Safety Data Sheets), apabila larutan asam pekat, mudah terbakar dan beracun pengocokan dan melarutkan dilakukan di lemari asam, harus memakai kaca mata pengaman. Cara mengocok yaitu diputar searah atau berlawanan jarum jam, bila diperlukan dapat menggunakan batang pengaduk

4. Cara mereaksikan dalam tabung

Prinsipnya sama dengan cara ke 3, bila bukan zat berbahaya dapat menggunakan batang pengaduk, pipet tetes untuk menuangkan tabung 1 kedalam tabung ke 2.



5. Cara mencium bau zat

Praktikan dilarang keras mencium langsung zat, cara yang benar yaitu tabung reaksi dipegang dengan tangan kiri, jarak tangan kiri dengan mata yaitu 40-60 cm selanjutnya tangan kanan mengibaskan bau zat tabung reaksi mengarah ke hidung.



6. Cara memanaskan larutan dalam tabung

Api tidak boleh mengenai bagian tabung paling bawah, bila memanaskan tabung diatas api langsung baiknya dilakukan 5-10 menit saja, agar tidak meledak.



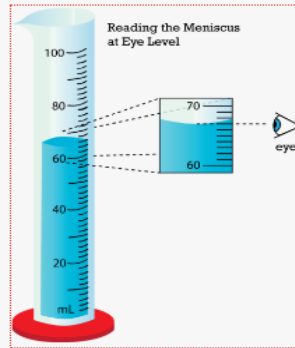
7. Cara memanaskan larutan dalam tabung pada penangas air

Gelas kimia diisi air sampai setengahnya selanjutnya dimasukkan tabung reaksi berisi larutan. Cara memaskannya yaitu: diletakkan spritus/Bunsen di bawah kaki tiga, diatas kaki tiga diletakkan kasa asbes. Selanjutnya api dinyalakan dan gelas kimia berisi air diletakkan diatasnya.



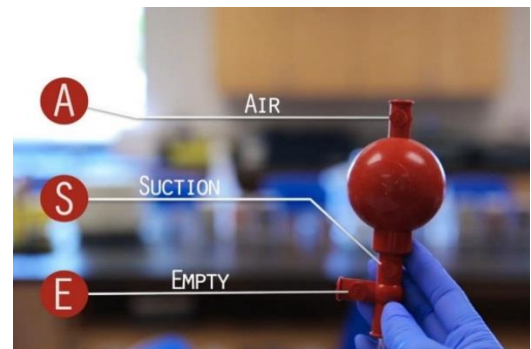
8. Cara membaca skala

Membaca skala dengan cairan atau larutan yang bening dan encer seperti alcohol dan air yaitu dengan melihat miniskus bawah, dimana mata berada posisi sejajar dengan skala. Apabila larutan yang diamati berwujud kental dan berwarna seperti raksa (Hg) maka yang dilihat adalah miniskus atas.



9. Cara memipet larutan

Cara memipet larutan harus menggunakan bola pipet filler/Rubber Bulb, dilarang keras menghisap dengan mulut menggunakan pipet, pipet volume karena sangat berbahaya bila tertelan.



10. Cara mentitrasi

Erlenmeyer digoyangkan searah/berlawanan jarum jam, bila mempunyai pengaduk otomatis dapat menggunakan magnetic stirrer, dimana magnetic stirrer diletakkan didalam Erlenmeyer.



PRAKTIKUM II KATION-ANION

II.1 Tujuan Percobaan

- Mengetahui tata nama anion dan kation
- Mengetahui penggolongan anion dan kation
- Mengetahui mekanisme reaksi analisis penggolongan anion kation
- Menuliskan tahap reaksi yang terjadi

II.2 Dasar Teori

Kation adalah ion yang bermuatan positif, sedangkan anion adalah ion yang bermuatan negatif. Ion satu dengan lainnya dapat dibedakan karena tiap ion mempunyai reaksi kimia spesifik. Kation dan anion merupakan penyusun suatu senyawa, sehingga untuk menentukan jenis zat atau senyawa tunggal secara sederhana dapat dilakukan dengan menganalisis jenis kation dan anion yang dikandungnya.

Reagensia golongan yang dipakai untuk klasifikasi kation yang paling umum adalah asam klorida, hidrogen sulfida, ammonium sulfida, dan ammonium karbonat. Klasifikasi ini didasarkan atas apakah suatu kation bereaksi dengan reagensia-reagensia ini dengan membentuk endapan atau tidak. Jadi boleh dikatakan, bahwa klasifikasi kation yang paling umum didasarkan atas perbedaan kelarutan dari klorida, sulfida, dan karbonat dari kation tersebut.

Beberapa logam mempunyai warna nyala yang spesifik sehingga dapat dilakukan sebagai salah satu cara untuk identifikasi kation tersebut. Berikut adalah tabel uji nyala

Tabel 1. Uji Nyala

Unsur	Warna
Natrium, Kalium	Kuning keemasan yang bertahan lama
Lithium	Lembayung (Nila)
Kalsium, Strontium	Merah Karmin (Merah gren)
Barium (Molibaeum)	Merah bata (Merah Kekuningan)
Timbal, arsen	Merah agak keunguan
Tembaga	Hijau
Stibium, bismut	Hijau Kekuningan

A. Analisis Kation

Reagensia golongan yang dipakai untuk klasifikasi kation yang paling umum adalah asam klorida, hidrogen sulfida, ammonium sulfida, dan ammonium karbonat. Klasifikasi ini didasarkan atas apakah suatu kation bereaksi dengan reagensia-reagensia ini dengan membentuk endapan atau tidak. Jadi boleh dikatakan, bahwa klasifikasi kation yang paling

umum didasarkan atas perbedaan kelarutan dari klorida, sulfida, dan karbonat dari kation tersebut.

Adapun kelima golongan kation dan ciri khas golongan ini adalah :

1. Golongan I

Terbentuk endapan dengan HCl encer, ion yang termasuk dalam golongan ini adalah Pb^{2+} , Hg^{2+} , dan Ag^+ .

2. Golongan II

Terbentuk endapan dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam mineral encer. Golongan II terdiri atas

- Golongan IIA sulfidanya tidak larut dalam amonium polisulfida, ionnya adalah Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+} .
- Golongan II B sulfidanya larut dalam amonium polisulfida, ionnya adalah As^{3+} , As^{5+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{2+} , dan Sn^{5+}

3. Golongan III

Terbentuk endapan dengan amonium sulfida dalam suasana netral. Ion golongan III terdiri dari :

- Golongan III A; membentuk hidroksida dengan NaOH, ionnya adalah Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+} .
- Golongan III B; membentuk endapan dengan sulfida, dengan hidroksida kadang tak berarti, ionnya adalah Co^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} .

4. Golongan IV

Membentuk endapan dengan amonium karbonat dengan amonium klorida dalam suasana netral atau dengan asam. Ion golongan ini terdiri dari Ca^{2+} , Ba^{2+} , dan Sr^{2+}

5. Golongan V

Termasuk golongan sisa karena tidak bereaksi dengan reagen golongan sebelumnya, Ion golongan ini adalah Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , NH_4^+ dan Na^+

II.3 Prosedur Analisis

KATION TIMBAL, Pb^{+2}

Masukkan sebanyak 5 tetes larutan timbal asetat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan asam klorida encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Kocok dengan searah jarum jam dan buang cairan bagian atasnya. Tambah kira-kira 1ml air suling, lalu panaskan sampai mendidih. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Dinginkan kembali, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kocok kembali dan buang cairan atasnya, lalu tambahkan kira-kira 0,5 ml larutan ammonia encer, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan :

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan timbal asetat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan kira-kira 5 tetes larutan ammonia encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Tambahkan lagi 10 tetes larutan ammonia encer, amatidan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan 5 tetes larutan timbal asetat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 2 tetes larutan natrium hidroksida, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan :

Tambahkan lagi 10 tetes natrium hidroksida, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan 5 tetes larutan timbal asetat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 5 tetes asam sulfat encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan 5 tetes larutan timbal asetat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 5 tetes larutan kalium kromat, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Masukkan 5 tetes larutan timbal asetat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 5 tetes larutan kalium iodida, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan 5 tetes larutan timbal asetat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 5 tetes larutan natrium karbonat, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

KATION PERAK, Ag⁺

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan perak nitrat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan asam klorida encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan :

Kocok searah jarum jam dan buang cairan bagian atasnya. Tambah kira-kira 1 ml air suling, lalu panaskan sampai mendidih. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Dinginkan kembali, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Kocok kembali dan buang cairan atasnya, lalu tambahkan kira-kira 0,5 ml larutan amonia encer, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan :

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan perak nitrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan kira-kira 5 tetes larutan amonia encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Tambahkan lagi 10 tetes larutan amonia encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Masukkan 5 tetes larutan perak nitrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 2 tetes larutan natrium hidroksida, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Tambahkan lagi 10 tetes natrium hidroksida, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Masukkan 5 tetes larutan perak nitrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 5 tetes asam sulfat encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Masukkan 5 tetes larutan perak nitrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 5 tetes larutan kalium kromat, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Masukkan 5 tetes larutan perak nitrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan Setetes larutan kalium iodida, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Masukkan 5 tetes larutan perak nitrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 5 tetes larutan natrium karbonat, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

KATION MERKURIUM (II) ATAU RAKSA (II), Hg^{+2}

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan raksa (II) klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan amonia. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan raksa (II) klorida ke dalam tabung reaksi lalu tambahkan 2 tetes larutan natrium hidroksida encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Kemudian tambahkan 5 tetes lagi larutan natrium hidroksida encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan raksa (II) klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 2 tetes larutan KI, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Kemuadian tambahkan 10 tetes lagi larutan KI, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

KATION BISMUT (III), Bi^{+3}

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan bismut (III) nitrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan amonia. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 5 tetes lagi larutan amonia. amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan bismut (III) nitrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 2 tetes larutan natrium hidroksida encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

Ditambahkan 5 tetes lagi larutan natrium hidroksida encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan bismut (III) nitrat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 2 tetes larutan KI, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes lagi larutan KI, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

KATION TEMBAGA(II), Cu^{2+}

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan tembaga (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan amonia. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan 5 tetes lagi larutan amonia, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan tembaga (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 2 tetes larutan natrium hidroksida encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 5 tetes lagi larutan natrium hidroksida encer. amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan tembaga (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 2 tetes larutan KI, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes lagi larutan KI, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan tembaga (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan kalium heksasiano ferat (III) atau larutan kalium ferisianida. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan tembaga (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan kalium tiosianat. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

KATION BESI (II), Fe⁺²

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan natrium hidroksida encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan lagi larutan NaOH encer berlebih, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan NH₄OH encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan lagi larutan NH_4OH encer berlebihan, amati dan catat perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan kalium ferrosianida, $\text{K}_3\{\text{Fe}(\text{CN})_6\}$. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan kalium ferrisianida, $\text{K}_3\{\text{Fe}(\text{CN})_6\}$. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan amonium tiosianat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

KATION BESI (III), Fe^{+3}

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (III) klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan natrium hidroksida encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

Tambahkan larutan NaOH encer berlebihan, amati dan catat perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (III) klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan NH_4OH encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.
Pengamatan:
Tambahkan lagi larutan NH_4OH encer berlebihan, amati dan catat perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (III) klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan kalium ferrosianida, $K_3(Fe(CN)_6)$. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (III) klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan kalium ferrisianida, $K_3(Fe(CN)_6)$. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (III) klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan amonium tiosianat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

KATION ALUMINIUM, Al^{+3}

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan aluminium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan natrium hidroksida encer. amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan lagi larutan NaOH encer berlebihan, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan aluminium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan NH_4OH encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan lagi larutan NH_4OH encer berlebihan, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan aluminium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan kalium ferrosianida, $K_3(Fe(CN)_6)$. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

KATION ZINK, Zn^{+2}

Masukkan kira-kira lima tetes larutan zink sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan NaOH encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan lagi larutan NaOH encer berlebihan, amati catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan zink sulfat ke dalam tabung reaksi. Lalu tambahkan beberapa tetes larutan NH_4OH encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Tambahkan lagi larutan NH_4OH encer berlebihan, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan;

Masukkan kira-kira lima tetes larutan zink sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan kalium ferrosianida, $K_3(Fe(CN)_6)$. Amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan zink sulfat ke dalam tabung reaksi ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan ammonium tiosianat, amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

KATION BARIUM, Ba^{+2}

Masukkan kira-kira lima tetes larutan barium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan NH_4OH encer, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan barium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan $(NH_4)_2CO_3$, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes asam asetat, panaskan sampai mendidih, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan barium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan amonium oksalat, amati dan catatlah perubahan yang terjadi
Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes asam asetat, panaskan sampai mendidih, amati dan catat perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan barium klorida ke dalam tabung reaksi ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan H_2SO_4 encer, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

Kemudian kocok dan ambil endapannya, lalu tambahkan 10 tetes H_2SO_4 pekat dan endapan itu, panaskan sampai mendidih, amati dan catat.
Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan barium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan kalium kromat, amati dan catatlah perubahan yang terjadi
Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes asam asetat, kocok, amati dan catat perubahan yang terjadi.
Pengamatan:

KATION KALSIUM, Ca⁺²

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalsium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan NH₄OH encer, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Perubahan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalsium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan (NH₄)₂CO₃, amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes asam asetat, panaskan sampai mendidih, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalsium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan ammonium oksalat, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes asam asetat, panaskan sampai mendidih, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalsium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan H₂SO₄ encer, amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Kemudian kocok dan ambil endapannya, lalu tambahkan 10 tetes H₂SO₄ pekat pada endapan itu, panaskan sampai mendidih, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalsium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan kalium kromat, amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes asam asetat, koco, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

KATION MAGNESIUM, Mg⁺²

Masukkan kira-kira lima tetes larutan magnesium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan NH₄OH encer, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan magnesium, klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan NaOH, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan lagi 10 tetes larutan NaOH, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan magnesium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan (NH₄)₂CO₃, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan magnesium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan dinatrium hidrogen fosfat dan beberapa tetes larutan amonia, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes asam asetat, panaskan sampai mendidih, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

KATION KALIUM, K⁺

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan natrium heksanitritokobalt (III), Na₃(Co(NO₂)₆), amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan 10 tetes asam asetat, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan asam tartrat (atau larutan natrium hidrogen tartrat), amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Teteskan setetes larutan kalium klorida pada kaca objek, tambahkan beberapa tetes larutan seng uranil asetat, aduk dengan batang pengaduk, biarkan beberapa saat dan lihat di bawah mikroskop. Gambarkan bentuk kristalnya.

Pengamatan:

Teteskan setetes larutan kalium klorida pada kaca objek, tambahkan beberapa tetes larutan asam pikrat, biarkan beberapa saat dan kemudian lihat di bawah mikroskop. Gambarkan bentuk kristalnya.

Pengamatan:

Ambil setetes larutan kalium klorida dengan kawat Nichrom, kemudian bakar pada nyala pembakar bunsen, amati warna nyalanya (kalau perlu amati dari belakang kaca kobalt)

Pengamatan:

KATION NATRIUM, Na⁺

Masukkan kira-kira lima tetes larutan natrium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan uranil magnesium asetat, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan natrium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan uranil zink asetat, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Teteskan setetes larutan natrium klorida pada kaca objek, tambahkan beberapa tetes larutan asam rikrat, biarkan beberapa saat dan kemudian lihat di bawah mikroskop. Gambarkan bentuk kristalnya.

Pengamatan:

Ambil setetes larutan kalium klorida dengan kawat Nichrom, kemudian bakar pada nyala pembakar Bunsen, amati warna nyalanya

Pengamatan:

KATION AMONIUM. NH_4^+

Masukkan lima tetes larutan amonium klorida ke dalam tabung reaksi, tambahkan beberapa tetes larutan NaOH 2 M, panaskan hati-hati di atas penangas air dan dekatkan kertas lakmus merah basah pada mulut tabung reaksi itu. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan lima tetes larutan ammonium klorida ke dalam tabung reaksi, tambahkan beberapa tetes pereaksi nessler, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira lima tetes larutan ammonium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan natrium heksantritokobalt (III) $\text{Na}_3(\text{CO}(\text{NO}_2)_6)$, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan beberapa tetes larutan ke dalam cawan penguap kecil, lalu panaskan dengan api pembakar bunsen. amati sisanya pada cawan penguap.

Pengamatan:

ANION KARBONAT. CO_3^{2-}

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium karbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan asam klorida encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium karbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan barium klorida atau larutan kalsium klorida. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian panaskan campuran tersebut, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium karbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan perak nitrat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan beberapa tetes larutan asam nitrat, HNO_3 , amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium karbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan iodium. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium karbonat dalam tabung reaksi. Lalu tambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida, FeCl_3 . Amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium karbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan timbal asetat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan beberapa tetes larutan asam klorida, HCl encer, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan

ANION BIKARBONAT. HCO_3

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium bikarbonat dalam tabung reaksi. Lalu tambahkan beberapa tetes asam klorida encer. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium bikarbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan barium klorida atau larutan kalsium klorida. Amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium bikarbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan magnesium sulfat. Amati dan catat perubahan warna yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian panaskan campuran tersebut, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium bikarbonat dalam tabung, reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan perak nitrat. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan beberapa tetes larutan asam nitrat, HNO_3 , amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium bikarbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan iodium. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium bikarbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida. FeCl_3 . amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium bikarbonat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan timbal asetat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Tambahkan beberapa tetes larutan asam klorida, HCl encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION SULFIT, SO_3^{2-}

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium sulfit dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan asam klorida encer. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium sulfit dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan barium klorida atau larutan kalsium klorida. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium sulfit dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan perak nitrat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan beberapa tetes larutan asam nitrat, HNO_3 , amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium sulfit dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan asam sulfat encer dan setetes larutan kalium permanganat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium sulfit dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan asam sulfat encer dan setetes larutan kalium dikromat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION TIOSULFAT, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium tiosulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan asam klorida encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium tiosulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan barium klorida atau larutan kalsium klorida. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium tiosulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan magnesium sulfat. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian panaskan campuran tersebut, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium tiosulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan perak nitrat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Tambahkan beberapa tetes larutan asam nitrat, HNO_3 , amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium tiosulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan Iodium. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium tiosulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida. FeCl_3 . Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium tiosulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan timbal asetat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkar beberapa tetes larutan asam klorida, HCl encer. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION NITRIT, NO_2^-

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium nitrit dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan difenilamina dalam asam klorida encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan pekat (25%) besi (II) sulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes asam sulfat encer. Teteskan dengan hati hati melalui dinding tabung reaksi beberapa tetes larutan natrium nitrit sehingga terbentuk dua lapisan cairan Amati dan catatlah perubahan yang terjadi pada perbatasab kedua lapisan cairan tersebut

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 teles larutan natrium nitrit dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa teies larutan kalium iodida dan beberapa tetes asam sulfat encer. Amati dan Catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION NITRAT, NO_3^-

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium nitrat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan difenilamina dalam asam sulfat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium nitrat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan tetes larutan ferro sulfat yang baru dibuat. Teteskan dengan hati hati melalui dinding tabung reaksi beberapa tetes larutan asam sulfat pekat sehingga terbentuk dua lapisan cairan. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi pada perbatasan kedua lapisan cairan tersebut.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium nitrat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan kalium iodida dan beberapa tetes asam sulfat. Amati perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION TIOSIANAT, CNS^-

Masukkan kira kira 5 tetes larutan amonium tiosianat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan asam nitrat encer dan setets perak nitrat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan beberapa tetes larutan amonia encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan amonium tiosianat dalam tabung reaksi. Lalu tambahkan beberapa tetes larutan timbal asetat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kocok campuran tersebut, buang cairan bagian atasnya. Kemudian tambahkan kira kira 1 ml air panas. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan amonium tiosianat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan rakasa (II) klorida, HgCl_2 . Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION KLORIDA, Cl^-

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium klorida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan asam nitrat encer dan setetes larutan perak nitrat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan beberapa tetes larutan amonia encer. amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium klorida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan timbal asetat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kocok campuran tersebut, buang cairan bagian atasnya, kemudian tambahkan kira kira 1 mL air panas. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium klorida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan besi (III) klorida, FeCl_3 . Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION BROMIDA, Br⁻

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium bromida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan asam nitrat encer dan setetes larutan perak nitrat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan beberapa tetes larutan amonia encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium bromida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan asam asetat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kocok campuran tersebut, buang cairan bagian atasnya, kemudian tambahkan kira kira 1 ml air panas. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium bromida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan raksa (II) klorida, HgCl₂. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan beberapa tetes lagi raksa (II) klorida. Amati dan catat perubahan.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium bromida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan besi (III) klorida, FeCl₃. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION IODIDA, I⁻

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium iodida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan asam nitrat encer dan setetes larutan perak nitrat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kemudian tambahkan beberapa tetes larutan amonia encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium iodida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan timbal asetat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Kocok campuran tersebut, buang cairan bagian atasnya, kemudian tambahkan kira kira 1 ml air panas. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium iodida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan raksa (II) klorida, HgCl_2 . Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan beberapa tetes lagi raksa (II) klorida. Amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium iodida dalam tabung reaksi, lalu tambahkan satu tetes larutan besi (II) klorida. FeCl_3 . Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION SULFAT. SO_4^{2-}

Masukkan kira kira 5 tetes larutan natrium sulfat dalam tabung reaksi, lalu tambah beberapa tetes larutan barium klorida. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium sulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan perak nitrat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan beberapa tetes larutan asam nitrat, HNO_3 . Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan natrium sulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan timbal asetat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

ANION FOSFAT, PO_4^{3-}

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan dinatrium hidrogen fosfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan perak nitrat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan dinatrium hidrogen fosfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan barium klorida. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan dinatrium hidrogen fosfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 5 tetes larutan asam nitrat encer dan beberapa tetes larutan amonium molibdat. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan dinatrium hidrogen fosfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

PRAKTIKUM III ANALISIS GUGUS FUNGSIONAL

III.1 Tujuan Percobaan

- A. Mengetahui prinsip analisis gugus fungsional
- B. Memahami tahap reaksi yang terjadi.
- C. Memahami alasan penambahan bahan
- D. Memahami jalur reaksi

III.2 Teori Umum dan Prosedur Kerja

Analisis gugus fungsional bertujuan untuk mengetahui adanya gugus-gugus fungsional dalam suatu senyawa organik, misalnya gugus OH, aldehid, gugus amin dan lain-lain. Di samping itu diselidiki juga adanya ikatan rangkap dan kemudian kita lakukan pula pemeriksaan terhadap golongan senyawa obat, misalnya alkaloid, barbital dan lain-lain.

I. Ikatan rangkap ($H_2C=CH_2; HC=CH$)

Untuk ini kita tentukan adanya daya adisi dan daya reduksi.

a. Adisi terhadap Brom

Caranya: Brom dalam pelarut yang indifereent misalnya CCl_4 , atau $CHCl_3$, kemudian zat dilarutkan dalam pelarut yang sama. Pada larutan zat diberikan larutan brom setetes demi setetes. Hilangnya warna brom menunjukkan adanya ikatan rangkap.

Catatan: Senyawa-senyawa lain juga akan menghilangkan warna brom karena reaksi substitusi, misalnya fenol dan amin aromatik. Untuk membedakan warna brom hilang oleh sebab substitusi, adisi atau oksidasi hanya dapat dilakukan secara kuantitatif dengan menentukan berapa banyaknya brom yang dipakai dan berapa HBr yang dihasilkan. Beberapa senyawa yang mempunyai ikatan rangkap, misalnya asam sinamat, sukar sekali diadisi oleh brom, karena itu perlu pemanasan.

b. Reduksi dengan reagen Bayer

Reagen Bayer: Larutan $KMnO_4$ dalam suasana (Na_2CO_3) dalam air. Senyawa-senyawa yang diperiksa akan menghilangkan warna $KMnO_4$, terbentuk senyawa di-ol.

Catatan: Senyawa-senyawa lain dapat pula menghilangkan warna larutan Bayer, karena terjadi oksidasi misalnya: aldehida, alkohol sekunder, asam formiat, fenol-fenol, dan lain-lain, tapi reaksinya lambat!

c. Reaksi warna dengan Deniges

Reaksi ini khusus untuk senyawa bergugusan $-C=C-$.

Caranya: Zat dikocok dengan larutan reagen dari HgO $HgSO_4$. membentuk senyawa adisi berupa endapan kuning dari $HgSO_4.HgO$ C_n2n . Reaksi cepat bila ada pemanasan.

Reagen: 5 gram HgO kering dilarutkan dalam campuran 20 cc $H_2SO_4(c)$ dan 100 cc air.

d. Reaksi Borthclot

Reaksi ini khusus untuk ikatan rangkap tiga $-C(rangkap\ tiga)C-$.

Caranya: Dengan melakukan reaksi dengan CuCl_2 (Cupri klorida) dalam suasana amoniak (NH_4OH).

Kalau ikatan: CH(rangkap tiga)CH akan berwarna merah, RC(rangkap tiga)CR akan berwarna kuning, RC(rangkap tiga)CR akan tidak berwarna.

II. Gugus Alkohol

Gugus alkohol adalah gugusan OH yang terikat pada atom C baik sebagai rantai samping ataupun sebagai senyawa alifatis.

a. Reaksi Umum: Dengan reaksi warna azo

Reaksi ini terutama untuk alkohol-alkohol yang larut dalam air. Larutan alkohol dalam air ini ditambah reagen:

Diazo A yang terdiri dari asam sulfanilat 1% + HCl

Diazo B yang terdiri dari NaNO_2 + air

Kemudian dibasakan dengan NaOH, dipanaskan di atas waterbath terjadi warna merah atau merah Frambose.

Catatan:

- ✓ Untuk alkohol-alkohol yang tidak larut dalam air maka reaksi ini negatif.
- ✓ Reaksi ini cepat terjadi pada fenol-fenol tanpa pemanasan.

b. Reaksi Cerri ammonium nitrat

Reagen	:	1 gram Cerri ammonium nitrat dilarutkan dalam 2,5 ml HNO_3 2N dipanaskan.
Caranya	:	Teteskan sebanyak 1-2 tetes sampel ke dalam 0,5 ml reagen ini, terjadi warna merah.
Catatan	:	Reaksi ini positif untuk alkohol, glikol, asam-asam hidroksi karboksilat dimana rantai atom C kecil dari 10. Kalau rantai C besar dari 10 terjadi warna merah lemah.

c. Ferrox test

Reagen:	a. 100 mg FeCl_3 dalam 1 ml CH_3OH b. 100 mg KCNS dalam 1 ml CH_3OH
Kedua zat ini dicampurkan dan disaring, celupkan kertas saring Whatman I ke dalam filtrat, keringkan. Celupkan pada zat, bila terjadi warna merah tandanya positif.	
Catatan:	Reaksi ini lebih peka terhadap fenol dan lebih intensif.

d. Reaksi dengan Logam Na

Akan terbentuk natrium alkoholat.

Catatan: Zat-zat lain yang bereaksi terhadap logam ini adalah air, keton, fenol dan asam asetat.

e. Reaksi Pembentukan Ester

Untuk ini kita harus mengamati terhadap:	- Bau - Kelarutan - Sifat fisika (titik lebur)
Caranya : Alkohol + asam organik (CH ₃ COOH) + H ₂ SO ₄ pekat, kemudian panaskan di atas waterbath.	
Dari hasil esterifikasi akan tercium bau pisang ambon, gandapura dan lain-lain.	

- f. Reaksi untuk membedakan alkohol primer, sekunder dan tertier berdasarkan pada mudah/tidaknya (kecepatan) reaksi esterifikasi.
- g. Cara Lucas:

Ada dua pereaksi Lucas, yaitu:	A. HCl 29% B. HCl 29 % + ZnCl ₂ dengan perbandingan 135 bagian ZnCl ₂ dan 105 bagian HCl.
Caranya:	1 ml zat yang mempunyai gugus alkohol dicampur dengan 6 ml reagen berturut-turut mula-mula dengan reagen A kemudian dengan reagen B.
Hasilnya:	- Primer: A dan B negatif - Sekunder: A mula-mula negatif, B sesudah 5 menit terjadi kekeruhan dan setelah 1 jam terbentuk lapisan ester. - Tertier: Pada A dan B segera terbentuk lapisan ester ini.
Dengan reagen B : 1 volume alkohol + 5 volume reagen B dicampurkan kemudian dikocok dengan kuat selama 1 menit, simpan pada suhu kamar (25 - 27°C), hasil yang diperoleh:	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Primer: lambat ● Sekunder : Setelah 2-3 menit keruh ● Tertier: keruh

III. Cara Oksidasi

- Cara Beckmann dengan menggunakan larutan kalium bikromat dalam H₂SO₄. Zat dicampurkan dengan reagen Beckmann, kemudian disuling. Dari hasil penyulingan diperoleh senyawa: aldehid dari alkohol primer, keton dari alkohol sekunder (pecah apabila pemanasan terlalu tinggi), tertier alkohol akan pecah.
- Oksidasi dengan KMnO₄ dalam H₂SO₄ pada temperatur kamar
Alkohol primer membentuk asam
Alkohol sekunder membentuk keton

Alkohol tertier akan pecah

- Oksidasi dengan aqua brom

Cara ini khusus untuk alkohol sekunder dengan menambahkan 1/10 ml alkohol pada 10 ml aqua brom, dipanaskan di atas waterbath sampai mendidih, kemudian kelebihan aqua brom dihilangkan dengan mendidihkan.

Reaksi terhadap alkohol polivalen

a) Berdasarkan terbentuknya senyawa kompleks yaitu dengan penambahan keasaman dari asam boraks.

b) Terbentuknya senyawa tembaga (kompleks).

Disini harus tidak boleh lebih besar dari 0,5 N.

Caranya: alkohol + basa - CuSO_4 membentuk warna biru tua.

Catatan: Reaksi ini juga positif untuk alpha hidroksi karboksilat, metil amin dan lain-lain.

c) Reaksi Landwehr

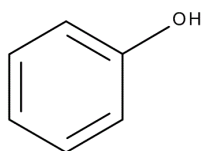
Dengan FeCl_3 membentuk warna merah coklat tapi tak spesifik. Reaksi esterifikasi dengan benzil klorida. Ditambahkan NaOH 15% maka dapat ditentukan titik lelehnya.

d) Dengan senyawa Ag

e) Oksidasi lemah dengan HNO_3 50%

IV. Gugus Fenol

Gugus fenol adalah gugus OH yang terikat pada atom C yang letaknya pada inti aromatis.



Reaksi umum :		
1.	Reaksi warna dari azo (seperti halnya pada alkohol)	Adanya warna azo dari fenol dapat ditarik dengan amil alkohol sedangkan pada alkohol tidak.
2.	Reaksi dengan FeCl_3	Reagen : FeCl_3 0,5 - 1 % dalam air Hasil: - Fenol monovalen berwarna ungu - Fenol polivalen berwarna biru tua - Chinolin berwarna hijau - Iodooksichinolin berwarna hijau - Thymol berwarna hijau
3.	Reaksi dari Panguet	Pereaksinya terbuat dari campuran formalin dalam H_2SO_4 pekat. Reaksi ini disebut juga reaksi Marquis. Hasilnya akan diperoleh warna merah, atau ungu. Catatan: Reaksi ini juga positif bila gugus OH sebagai ester. Kalau pada tempat para tersubstitusi maka reaksi ini dapat terjadi bila

Reaksi umum :		
		ditambahkan asam asetat anhidrida.
4.	Reaksi Nitroso (Liebermann)	Reagen: H ₂ SO ₄ + 5% KNO ₂
		Caranya: Zat + H ₂ SO ₄ pekat + 4 bagian pereaksi dan panaskan, bila ada fenol akan berwarna hijau, bila didinginkan kemudian tambahkan air akan berwarna merah, ditambah amoniak berwarna kuning biru dan jika ditambah asam asetat berwarna ungu.

Fenol monovalen

Fenol monovalen ditunjukkan dengan reaksi-reaksi berikut:

1. Reaksi Landlot
Dengan memakai larutan aqua brom berlebih, akan tersubstitusi ditandai dengan terbentuknya endapan.
2. Reaksi Spiro
Hasil akan positif jika fenol monovalen yang kedua posisi orto-nya bebas
Prinsip: Fenol monovalen + H₂O, akan teroksidasi membentuk pirocatechin dan dengan FeSO₄ memberikan warna hijau, bila ditambahkan dengan NH₃ memberikan warna ungu.
Catatan: Bila posisi orto ditempati gugus lain, hasil akan negatif, misalnya asam salisilat.
3. Reaksi Indophenol
Cara pengujian: Anilin + Fenol dioksidasi dengan Na-hipoklorit atau kaporit terbentuk warna biru pada suasana asam dan warna merah pada suasana basa.
Catatan: Reagen ini harus dibuat baru (r.p.)

Fenol Polivalen

Fenol polivalen dapat ditunjukkan dengan:

- Daya reduksi dengan reagen Fehling membentuk endapan merah bata
 - Suatu reduksi dari Ag dalam suasana NH₃ yang berwarna hitam
4. Gugus karbonil
Gugus karbonil terdiri dari gugus aldehid dan keton.

Reaksi Umum		
1.	Kondensasi dengan hidroksil amin	Akan terjadi: a. Aldoksin b. Reaksi Visser dan Deniges: Phenyl hidrazin menjadi phenyl hidrazon c. Semi carbazida menjadi semi carbazon d. 2,4 dinitro phenyl hidrazin menjadi phenyl hidrazon Hasil kondensasi golongan c dan d di atas dapat dilihat kristalnya yang dapat larut dalam air.
2.	Reaksi dengan Reagen	Hasil reaksi ini akan terbentuk endapan putih,

Reaksi Umum		
	Nessler	merah jingga, kuning muda. Catatan: Reaksi ini dapat digunakan untuk aldehid/keton alifatis/aromatis yang larut dalam air. Reaksi ini kurang spesifik karena ada zat lain yang juga memberikan hasil yang sama. Hanya saja dengan aldehid yang terlihat jelas.
3.	Adisi NaHSO ₃	

Reaksi khusus Aldehid

Reaksi khusus ini meliputi reaksi-reaksi warna dan reaksi reduksi.

a.	Reaksi Schiff:	Warna	Fuchsin (merah) + NaHSO ₃ /HCl pekat mengakibatkan warna fuchsin hilang, dengan aldehid warna fuchsin kembali merah.
b.	Reaksi reduksi:		1. Dengan Ag amoniakal (Liebig) terutama gugus karbonil alifatis dan aromatis 2. Dengan larutan Cu Alkalis: <ul style="list-style-type: none"> - Fehling: terbentuk endapan merah bata dari CuO - Luff Untuk aldehid yang larut dalam air dapat direduksi dengan fehling tanpa pemanasan. 3. Dengan larutan Hg ²⁺ alkalis: Hg - Hg ₂ O Prinsip: Hg → Hg ₂ O Hg ²⁺ → Hg Sebagai pereaksi dapat dipakai Hg(II) alkali (Nessler), K ₂ HgI ₄

5. Gugus Keton

1.	Reaksi Legal – Rothera:	5% Natrium Nitroprusid + Larutan zat (encer) + (NH ₄) ₂ SO ₄ + NH ₄ OH → kompleks warna ungu biru.
2.	Reaksi Tafel Tholer:	4 cc larutan zat + 0,4 cc Salisilaldehid + 1 cc H ₂ SO ₄ pekat kocok, terbentuk warna merah carsen. Reaksi ini sangat peka untuk keton alifatis.

6. Gugus Amina

Senyawa amina adalah turunan NH₃ di mana atom H diganti dengan suatu gugus lain.

C-NH ₂	→	amina primer
C-NH	→	amina sekunder
C-N	→	amina tertier

Kalau ada ikatan rangkap pada gugus amina, maka gugus itu disebut:

C = NH	→	imina
C(rangkap tiga)NO	→	nitrit



- a) Reaksi Umum
Reaksi umum untuk mengenali gugus amina terutama: dari baunya, reaksi alkalis, bila ditambah NaOH akan mengeluarkan NH₃.
- b) Reaksi terhadap amina primer
- I. Hoffmann: disebut juga reaksi isonitril, berlaku untuk amin alifatis dan aromatis. Beberapa mg zat + beberapa tetes CHCl₃ + spiritus + beberapa tetes NaOH dipanaskan di atas waterbath timbul bau isonitril (Awas Isonitril beracun).
 - II. Mustard Oil (Hoffmann)
Zat + etanol + 1 cc CS₂, panaskan dengan nyala kecil hingga tinggal 1/2 bagian lalu tambahkan HgCl₂ panaskan lagi sampai mendidih: akan timbul bau mustard oil spesifik.
- c) Reaksi terhadap amina primer aromatis
- I. Reaksi Iodofenol: Berlaku untuk amin primer aromatis, dimana tempat para tidak berisi gugus lain.
Zat + HCl + phenol + NaOCl + ammonia (basa) terbentuk warna biru.
 - II. Reaksi warna azo. Merupakan kebalikan dari reaksi untuk fenol. Pada amin ditambahkan fenol terbentuk warna merah dari azo.
 - III. Dengan p DAB HCl: membentuk warna jingga (Ehrlich).
 - IV. Dengan Lignin (korek api). Batang korek api dicelupkan dalam HCl(c). Kemudian batang korek api tadi dimasukkan ke dalam larutan amin aromatis akan terbentuk warna jingga pada korek api.

7. Gugus Karboksil

Gugus karboksil adalah gugus yang mengandung -COOH. Reaksi terhadap gugus ini berdasarkan:

- a. Kesanggupan memberikan ion H⁺
- b. Dapat membentuk garam dengan basa kuat
- c. Dengan Na₂CO₃/NaHCO₃ akan keluar CO₂ yang dapat diperiksa dengan air barit
- d. Dengan Natrium thiosulfat dapat mengendapkan belerang (S)
- e. Dapat membentuk suatu ester

Reaksi Khusus

- a. Dekarboksilasi. Zat ditambah Zn kemudian didestilasi kering dengan aliran H₂. CO₂ yang keluar dinyatakan dengan air barit.
- b. Hydroxamid acid test. Asam karboksilat diubah menjadi asam hidroksamad, kemudian dengan FeCl₃ membentuk garam kompleks berwarna ungu.
- c. Pembentukan ester

8. Gugus Hidroksi Karboksilat

Gugus ini lebih mudah teroksidasi. Reaksi terhadap gugus ini adalah:

a.	Landwhar (dengan FeCl ₃)	Zat + 1 tetes FeCl ₃ encer membentuk warna kuning. Hasil positif untuk: asam oksalat, suksinat, tartrat.
b.	Pembentukan kompleks dengan Cu	Larutan zat + NaOH 0,5 N + 1 tetes CuSO ₄ membentuk warna biru tua. Reaksi ini positif juga untuk polialkohol.

c.	Pemanasan dengan H_2SO_4 pekat terbentuk aldehida + $CO + H_2O$.
----	---

9. Gugus Keto Karboksilat

Gugus ketokarboksilat mempunyai sifat sebagai keton dan sebagai karboksilat. Reaksi pengenalnya adalah: Dengan $FeCl_3$ (terbentuk perubahan warna) dan dengan Cuprifill.

10. Gugus Ester

Reaksi pengenalnya adalah: Bau spesifik dan dengan hydroxamid test terjadi perubahan warna.

11. Gugus Eter

A. Methylen oxide. Motilenoksida merupakan hasil kondensasi alkohol dengan formaldehida.

Reaksi umum:

- i. Reaksi warna dari Labat
- ii. Beberapa mg zat + H_2SO_4 pekat + beberapa tetes asam gallat dalam spiritus membentuk warna hijau

B. Methoxyl

12. Gugus Karbonamida

Reaksi umum:

- a. Dengan basa encer/asam encer membentuk ion NH_4^+
- b. Reaksi dari Buirete: Zat dalam 2 cc air, ditambahkan beberapa tetes NaOH, tambahkan larutan $CuSO_4$ (jangan berlebih) terbentuk warna biru violet.

13. Gugus Nitro

Reaksi:

- a. Reduksi sampai terjadi amin primer. Senyawa yang mengandung NO_2 ditambahkan Zn dan HCl dipanaskan maka gugus NO_2 direduksi menjadi NH_2 .
- b. Reaksi terhadap diphenyl amin H_2SO_4 pekat. Zat + diphenyl amin H_2SO_4 (c) akan terbentuk warna biru. Reaksi ini positif untuk Nitro alifatis, Nitrat/ NO_2 dan oksidator-oksidator lain.

14. Gugus Asam Sulfat $-SO_3H$

Reaksi:

a.	Pemijaran dengan KOH	Zat + KOH dalam tabung reaksi dipanaskan dengan api kecil sampai kering kemudian api dibesarkan sampai kering. Kemudian, sisa + H_2O + Asam asetat + 1 tetes Iodid aquosa + larutan $Ba(NO_3)_2$ terbentuk endapan $BaSO_4$ berwarna putih.
b.	Pembuatan Ester dengan H_2SO_4	

15. Gugus Benzoil

Reaksi dengan formalin H_2SO_4 dipanaskan terjadi macam-macam warna (merah anggur).

16. Gugus Inti Benzen

a.	Reaksi Querbet	Zat + HNO_3 (c) berasap, uapkan hati-hati di atas waterbath, sisanya dilarutkan dalam alkohol + HCl + Zn powder yang dengan pemanasan akan tereduksi menjadi amin aromatis, yang dapat ditentukan dengan reaksi diazo membentuk warna merah orange.
b.	Reaksi Ramwez	Zat + KNO_3 berlebih + 1 cc H_2SO_4 , dipanaskan di atas waterbath selama 30 menit, setelah dingin diencerkan dengan air dan alkoholiskan dengan NH_4OH kemudian pada larutan ini ditambahkan larutan $\text{Na}_2\text{S}/(\text{NH}_4)_2\text{S}$ encer akan terbentuk lapisan merah coklat.

PRAKTIKUM IV PENGGUNAAN TIMBANGAN ANALITIK DAN PENGENCERAN

IV.1 Tujuan Percobaan

- A. Mengetahui prinsip dasar dalam melakukan penimbangan
- B. Memahami prosedur dalam kalibrasi timbangan
- C. Memahami prosedur sebelum penimbangan
- D. Memahami cara pengenceran

IV.2 Teori Umum

1) MOLARITAS (M)

Banyak mol zat terlarut dalam 1000 mL larutan

$$M = \frac{\text{gr zat terlarut}}{Mr} \times \frac{1000}{\text{ml larutan}}$$

2) MOLALITAS (m)

Jumlah mol zat yang terdapat di dalam 1000 gram pelarut dengan satuan mol

$$m = \frac{\text{gr zat terlarut}}{Mr} \times \frac{1000}{\text{gr pelarut}}$$

Keterangan

m : molalitas (mol/kg)

Mr : massa relatif zat terlarut (g/mol)

3) NORMALITAS (N)

Banyaknya zat dalam gram ekuivalen dalam satu liter larutan

$$N = \frac{\text{gr zat terlarut}}{BE} \times \frac{1000}{\text{ml larutan}}$$

Keterangan:

BE: Berat Ekuivalen (Mr yang telah dipengaruhi oleh reaksi berdasarkan lepas atau diterimanya atom H. Rumus $BE = Mr/\text{Banyak atom H yang dilepas atau di terima}$)

3) FRAKSI MOL (X)

Menyatakan perbandingan jumlah mol zat terlarut atau pelarut terhadap jumlah mol larutan.

$$X_t = \frac{\text{mol zat terlarut (mol)}}{\text{mol zat terlarut (mol) + mol pelarut (mol)}} \quad \text{dan}$$

$$X_p = \frac{\text{mol zat pelarut (mol)}}{\text{mol zat terlarut (mol)} + \text{mol pelarut (mol)}}$$

4) PART PER MILLIOIN (ppm)

Menyatakan perbandingan bagian dalam satu juta bagian yang lain.

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg zat terlarut}}{\text{volume larutan (L)}} \times 100\% \quad \text{atau} \quad \text{ppm} = \frac{\text{mg zat terlarut}}{\text{berat larutan (kg)}} \times 100\%$$

6) PART PER BILLION (ppb)

Menyatakan jumlah mikro gram berat zat yang terlarut dalam volume atau berat total larutan.

$$\text{ppb} = \frac{\mu\text{g zat terlarut}}{\text{volume larutan (L)}} \times 100\% \quad \text{atau} \quad \text{ppb} = \frac{\mu\text{g zat terlarut}}{\text{berat larutan (kg)}} \times 100\%$$

IV.3 Prosedur Kerja

A. Berdasarkan teori diatas kerjakanlah pembuatan dibawah ini :

1. Pembuatan 50 ml larutan NaCl 0,1 M
2. Pembuatan 50 ml larutan NaCl 100 ppm
3. Pembuatan 20 ml larutan etanol 70% dari etanol 96 % (v/v)
4. Pembuatan 50 ml larutan gula 5% (b/v)
5. Pembuatan 50 ml larutan HCl 0,1 M dari larutan HCl 32%

B. Cara melakukan penimbangan.

1. Cek keseimbangan dari timbangan analitik, dibawah timbangan terdapat kaki timbangan yang dapat diatur ketinggiannya. Dibelakang timbangan terdapat gelembung udara, atur kaki timbangan sehingga gelembung udara berada tepat ditengah dari cincin atau lingkaran.
2. Sebelum menimbang perhatikan baik-baik zat yang akan ditimbang. Jika berwujud cair wadah harus berupa gelas seperti beker gelas, kaca arloji dan lain-lain.
3. Jika zat tersebut higroskopis maka zat tersebut ditimbang di kaca arloji atau wadah gelas, dilarang menimbang diatas kertas timbang langsung untuk zat-zat yang higroskopis.
4. Jika zat mudah terionisasi dan teroksidasi, timbangan harus ditutup agar cahaya matahari langsung tidak masuk, bahan penutup bisa terbuat dari aluminium foil.
5. Setelah menimbang, timbangan harus dibersihkan dari sisa hasil timbangan baik berupa debu, cairan karena akan merusak timbangan.

C. Cara mengkalibrasi timbangan analitik

1. Cek keseimbangan dari timbangan analitik, dibawah timbangan terdapat kaki timbangan yang dapat diatur ketinggiannya. Dibelakang timbangan terdapat

gelembung udara, atur kaki timbangan sehingga gelembung udara berada tepat ditengah dari cincin atau lingkaran.

2. Kalibrasi timbangan analitik baiknya dilakukan tiap bulan. Prosedurnya yaitu diambil seperangkat box, dalam box terdapat logam yang terdiri dari mass 0,1 g-100 g, box tersebut berasal dari pabrikan alat timbangan. Lakukan kalibrasi dengan menekan *mode* sehingga dilayar timbangan terlihat tulisan *cal 0*. Bila tertulis 100 g dilayar timbanganlah 100 g lalu tekan print, sampai dilayar tertulis *end* setelah itu timbangan telah dikalibrasi. *Catatan : Tiap timbangan mempunyai kekhususan tersendiri, ada timbangan tertulis 50 g, 5 g, dll, bacalah prosedur alatnya atau website masing-masing timbangan.* Penyimpangan yang memenuhi syarat adalah kurang lebih 0,3 miligram. Kembalikan lagi pada mode semula dengan mengnolkan layar timbangan (**Re-Zero**).

D. Lakukan Penimbangan berikut

1. Kalibrasi Alat
2. Timbang NaCl 5,25 g
3. Timbang Menthol 2,34 g

PRAKTIKUM V PEMBUATAN LARUTAN BAKU

V.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori dalam pembuatan bahan baku
- Menganalisis kadar dari bahan baku yang dibuat
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan perhitungan yang digunakan dalam membuat bahan baku.

V.2 Teori dan Prosedur Kerja

Hasil analisa biasanya dinyatakan dalam gram/L, % b/v, dan % b/b. Cara Analisa atau pengukuran suatu zat secara kuantitatif dibagi menjadi 3 (tiga) cara, antara lain:

- Volumetri/Titrimetri (Berdasarkan pengukuran volume)
- Gravimetri (Berdasarkan pengukuran berat)
- Instrumental (Berdasarkan sifat fisika-kimia)

Dasar perhitungan analisa Titrimetri

Umumnya konsentrasi larutan baku pada analisa Titrimetri dinyatakan dalam normalitas (N).

$$N = \text{grek/L}$$

$$N = \text{mgrek/ml}$$

atau

$$L \cdot N = \text{grek}$$

$$\text{ml} \cdot N = \text{mgrek}$$

Jadi,

$$V \cdot N = \text{grek, jika } V \text{ dalam liter.}$$

$$V \cdot N = \text{mgrek, jika } V \text{ dalam ml.}$$

$$\text{grek} = g/\text{BE}$$

$$\text{mgrek} = \text{mg}/\text{BE}$$

atau

$$\text{grek} \cdot \text{BE} = g$$

$$\text{mgrek} \cdot \text{BE} = \text{mg}$$

Sehingga secara umum, persamaan dapat ditulis:

$$\boxed{V \cdot N \cdot \text{BE} = \text{Berat}}$$

Perhitungan selanjutnya pada Titrimetri berdasarkan ekuivalensi zat-zat yang bereaksi, yaitu: Pada titik ekuivalen (dekat titik akhir titrasi), mgrek zat yang dititrasi sama dengan mgrek zat yang pentitrasi. Atau:

$$\text{mgrek Zat 1} = \text{mgrek Zat 2}$$

$$V_{\text{zat 1}} \cdot N_{\text{zat 1}} = V_{\text{zat 2}} \cdot N_{\text{zat 2}}$$

$$\frac{\text{mgrek Zat 1}}{\text{BE Zat 1}} = V_{\text{zat 2}} \cdot N_{\text{zat 2}}$$

Secara umum ditulis:

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$\frac{mg}{BE} = V \cdot N$$

Perumusan di atas merupakan dasar perhitungan dalam analisa Titrimetri.

I. Zat baku primer dan sekunder

Zat baku primer adalah zat yang mempunyai kemurnian tinggi, stabil dan konsentrasi larutannya dapat diketahui secara teliti dan pasti dari hasil penimbangan serta pengencerannya.

Zat baku sekunder adalah zat yang sulit didapat dalam keadaan murni dan konsentrasi larutannya baru dapat diketahui secara pasti setelah dibakukan terhadap zat baku primer.

Beberapa contoh zat baku primer dan sekunder

No	Cara Titration	Zat Baku Primer	Zat Baku Sekunder
1	Asam-Basa		
	Asidimetri	a. Na_2CO_3 b. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ c. HgO	a. HCl b. H_2SO_4
	Alkalimetri	a. $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ b. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	a. NaOH b. KOH
2	Argentometri	a. NaCl b. KCl c. NaBr d. KBr e. NH_4SCN f. KSCN	AgNO_3
3	Permanganometri	a. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ b. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ c. As_2O_3 d. $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	KMnO_4
4	Iodometri	a. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ b. KBr_3 c. KIO_3	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
	Iodimetri	As_2O_3	I_2
	Serimetri	a. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ b. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ c. As_2O_3 d. $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$
5	Kompleksometri	a. CaCO_3 b. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ c. $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Na_2 - EDTA

A. Larutan Baku Primer

Pembuatan larutan baku primer harus dilakukan dengan teliti secara analitis, baik pada penimbangan zat baku ataupun pelarutan dan pengencerannya. Selain itu, alat yang

digunakan harus benar-benar bersih demikian juga pelarutnya harus murni dan cocok untuk melarutkan zat. Penimbangan zat baku primer dilakukan pada neraca analitik sampai unit berat persepuluh milligram (sampai empat decimal dalam gram), sedangkan pelarutan dan pengencerannya dilakukan pada labu ukur sampai tepat tanda batas volume. Konsentrasi larutan baku primer diketahui langsung dengan menghitung hasil-hasil penimbangan dan pengencerannya. Umumnya konsentrasi larutan baku dinyatakan dalam Normalitas atau kadang-kadang Molaritas.

$$N = \left(\frac{\text{Berat zat yang ditimbang (g)}}{BE \text{ zat}} \right) / \text{Liter}$$

$$M = \left(\frac{\text{Berat zat yang ditimbang (g)}}{BM \text{ zat}} \right) / \text{Liter}$$

Alat yang digunakan:

1. Botol timbang
2. Neraca analitik
3. Labu ukur
4. Botol semprot
5. Corong
6. Kertas saring
7. Pipet tetes

Zat yang digunakan:

1. Zat baku primer
2. Akuades (pelarut)

No	Baku Primer	Konsentrasi	BM	Pembuatan Larutan Baku
1	Asam Oksalat $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,1 N	126,07	6,3035 g dilarutkan dalam air bebas CO_2 sampai 1000 ml
2	Boraks $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	0,1 N	381,37	19,0685 g dilarutkan dan diencerkan dalam air bebas CO_2 sampai 1000 ml
3	Kalium Biftalat $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$	0,1 N	204,25	20,423 g dilarutkan dan diencerkan dalam air bebas CO_2 sampai 1000 ml
4	Natrium Karbonat $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0,1 N	124	6,2 g dilarutkan dan diencerkan dalam air bebas CO_2 sampai 1000 ml
5	Natrium Klorida NaCl	0,1 N	58,44	5,844 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
6	Kalium Klorida KCl	0,1 N	74,55	7,455 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
7	Amonium Tiosianat NH_4SCN	0,1 N	76,12	7,612 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
8	Kalium Tiosianat KSCN	0,1 N	97,18	9,718 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
9	Ferro Amonium Sulfat $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	0,1 N	482,19	48,219 g dilarutkan dalam 200 ml air dan 40 ml H_2SO_4 pekat, kemudian diencerkan dengan air sampai 1000 ml
10	Natrium Oksalat $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$	0,1 N	154	6,7 g dilarutkan dan diencerkan dalam air bebas CO_2 sampai 1000 ml

No	Baku Primer	Konsentrasi	BM	Pembuatan Larutan Baku
11	Arsentrioksida As ₂ O ₃	0,1 N	197,84	4,955 g dilarutkan dalam 20 ml larutan NaOH 20% ditambah air sampai 400 ml, dinetralkan dengan HCl 4N. Tambahkan 4 g NaHCO ₃ kemudian diencerkan sampai 1000 ml
12	Kalium Iodat KIO ₃	0,1 N	214	3,5667 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
13	Kalium Bromat KBrO ₃	0,1 N	167	2,7833 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
14	Kalium Bikromat K ₂ Cr ₂ O ₇	0,1 N	294,18	4,903 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
15	Magnesium Sulfat MgSO ₄ .7H ₂ O	0,1 N	246,43	12,398 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
16	Seng Sulfat ZnSO ₄ .7H ₂ O	0,1 N	287,56	28,756 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml

B. Larutan Baku Sekunder

Pembuatan larutan sekunder dilakukan secara teknis baik pada penimbangan zat ataupun pelarutan dan pengencerannya. Penimbangan zat baku sekunder cukup dilakukan pada neraca teknis dengan menimbang sejumlah berat kira-kira, kemudian dilarutkan dengan pelarut mempergunakan alat berukuran dan diencerkan sampai volume kira-kira yang diinginkan. Pengerjaan dilakukan demikian karena zat baku sekunder tidak stabil, tidak mempunyai kemurnian tinggi, atau sulit mendapatkan zat dalam keadaan murni. Konsentrasi larutan baku sekunder baru diketahui secara pasti setelah dibakukan terhadap larutan baku primer dengan cara titrasi. Kemudian, konsentrasi dihitung dengan persamaan:

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

No	Baku Primer	Konsentrasi	BM	Pembuatan Larutan Baku
1	Asam Klorida HCl	0,1 N	36,47	a. 3,647 g dilarutkan dalam 1000 ml. b. 8 ml HCl pekat ditambahkan ke dalam air, kemudian diencerkan sampai 1000 ml.
2	Asam Sulfat H ₂ SO ₄	0,1 N	98,08	a. 4,904 g dilarutkan dalam 1000 ml. b. 3 ml H ₂ SO ₄ pekat ditambahkan ke dalam air secara perlahan-lahan sambil diaduk, encerkan sampai 1000 ml.
3	Natrium Hidroksida NaOH	0,1 N	40,01	4 g dilarutkan dan diencerkan dengan air sampai 1000 ml.
4	Kalium Hidroksida KOH	0,1 N	56,11	6 g dilarutkan dan diencerkan dengan air sampai 1000 ml.
5	Perak Nitrat AgNO ₃	0,1 N	169,9	17 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
6	Natrium Tiosulfat Na ₂ S ₂ O ₃ .5H ₂ O	0,1 N	248,19	25 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
7	Iodium I ₂	0,1 N	253,8	12,7 g I ₂ ditambah 36 g KI, dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
8	Serium (IV) Sulfat	0,1 N		5 g serium (IV) ammonium nitrat dilarutkan

No	Baku Primer	Konsentrasi	BM	Pembuatan Larutan Baku
	$\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$			dengan 31 ml asam sulfat P, lalu ditambahkan air hati-hati tiap kali 20 ml, hingga larut sempurna. Setelah ditutup, dibiarkan selama satu malam, kemudian disaring dengan gelas wool. Lalu encerkan filtrat dengan air secukupnya hingga volume larutan 1000 ml.
9	Kalium Permanganat KMnO_4	0,1 N	158,05	3 g dilarutkan dengan 200 ml air, didihkan selama 15 menit dan encerkan dengan air panas sampai 1000 ml. Biarkan selama satu malam kemudian disaring dengan gelas wool.
10	Dinatrium EDTA $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{NaO}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,1 M	372,24	18,5 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml

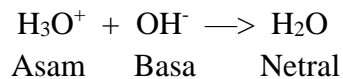
PRAKTIKUM VI TITRASI ASAM BASA

VI.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori dalam titrasi asam basa
- Menganalisis kadar dari titrasi sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Mengetahui alasan penambahan bahan
- Menjelaskan perhitungan yang digunakan dalam titrasi asam basa

VI.2 Teori dan Prosedur Kerja

Titrasi Asam Basa berdasarkan reaksi netralisasi antara Asam dengan Basa. Sering juga Titrasi Asam - Basa disebut Acidi - Alkalimetri, dimana Acidimetri ialah titrasi menggunakan larutan baku asam, sedangkan Alkalimetri menggunakan larutan baku basa. Titik akhir titrasi ditunjukkan dengan timbulnya perubahan warna indikator yang ditambahkan. Indikator yang digunakan adalah indikator yang dapat berubah warnanya pada pH disekitar titik ekuivalen.



ALKALIMETRI

Penentuan Kadar Asam Oksalat

Prosedur:

- Pembakuan NaOH
 - Pipet 10 ml Asam Oksalat, masukan ke dalam erlemeyer
 - Tambahkan indikator pp. Kocok homogen
 - Titrasi dengan NaOH sampai timbul warna rosa (titrasi dilakukan setetes demi setetes sambil dikocok). Catat volume NaOH yang terpakai
 - Percobaan dilakukan 3 X
 - Tentukan Normalitas NaOH
- Penentuan Kadar Asam Oksalat
 - Larutkan Asam Oksalat dalam air suling dalam labu ukur 100 ml sampai batas
 - Pipet 10 ml larutan asam Oksalat tersebut, masukkan ke dalam erlemeyer tambah 10 ml air suling:
 - Tambahkan indikator PP 3 tetes
 - Titrasi dengan NaOH yang sudah dibakukan, setetes demi setetes sampai timbul warna kuning muda
 - Percobaan di atas dilakukan 3 kali/triplo.
 - Tentukan kadar Asam Oksalat

ACIDIMETRI

Penentuan Kadar Natrium Karbonat

Prosedur:

- a. Pembakuan HCl
 1. Pipet 10 ml $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (boraks) ke dalam erlemeyer
 2. Tambahkan indikator merah metil, kocok homogen
 3. Titrasi dengan HCl sampai timbul warna jingga merah, titrasi dihentikan. Catat volume HCl yang terpakai
 4. Percobaan di atas dilakukan 3 X
 5. Hitung Normalitet HCl

- b. Penentuan kadar Natrium Karbonat
 1. Larutkan Natrium Karbonat dengan air suling di dalam labu ukur 100 ml sampai batas.
 2. Pipet 10 ml larutan Natrium Karbonat tersebut masukkan ke dalam erlemeyer, encerkan dengan 10 ml air suling.
 3. Tambahkan indikator merah metil, kocok homogen.
 4. Titrasi dengan HCl.
 5. Titrasi dihentikan sampai timbul sedikit perubahan warna. Catat volume HCl yang terpakai.
 6. Panaskan supaya CO_2 habis, dinginkan.
 7. Kalau warna kembali seperti semula, titrasi kembali dengan HCl sampai warnanya jingga merah.
 8. Catat volume HCl yang terpakai dari permulaan titrasi.
 9. Percobaan di atas dilakukan 3 X.
 10. Tentukan kadar Na_2CO_3 .

PRAKTIKUM VII TITRASI IODOMETRI

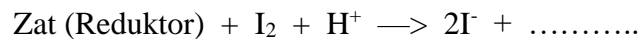
VII.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori dalam titrasi iodometri
- Menganalisis kadar dari titrasi sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Mengetahui alasan penambahan bahan
- Menjelaskan perhitungan yang digunakan dalam titrasi iodometri

VII.2 Teori dan Prosedur Kerja

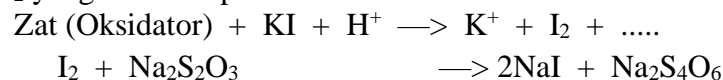
Titration Iodometry merupakan salah satu analisa volumetri yang berdasarkan reaksi reduksi dengan memakai larutan Iod (I_2 dalam air) sebagai oksidator. Titration Iodometry dapat dilakukan secara langsung dan juga secara tidak langsung. Titration secara langsung di mana menggunakan larutan Iod sebagai pentiter dikenal juga dengan nama Iodimetri. Sedangkan titration secara tidak langsung dimana I_2 yang dihasilkan atau yang diberikan berlebih, dititrasi dengan Natrium Thiosulfat, ini sering disebut sebagai Iodometri.

Iodimetri, mempunyai reaksi sebagai berikut:

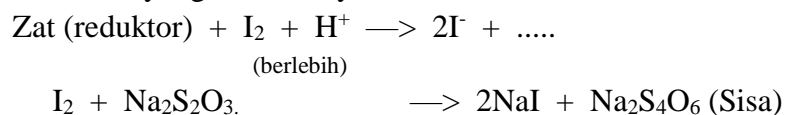


Pada Iodometri akan terjadi reaksi sebagai berikut :

- Di mana I_2 yang ada merupakan hasil reaksi



- I_2 yang ada merupakan I_2 sisa yang sebelumnya diberikan berlebihan



Titration Iodometri dan Iodimetri dilakukan dalam suasana asam. Titik akhir titration ditunjukkan oleh perubahan warna, biasanya digunakan indikator amilum, CCl_4 dan $CHCl_3$. Pada titration Iodometri warna larutan dititik akhir titration adalah sebagai berikut:

- Warna biru hilang, jika digunakan amilum
- Warna ungu hilang pada CCl_4 dan $CHCl_3$, jika digunakan CCl_4 dan $CHCl_3$

Pada titration Iodimetri warna larutan dititik akhir titration adalah sebagai berikut:

- Terjadi warna biru jika digunakan amilum
- Terjadinya warna ungu pada CCl_4 atau $CHCl_3$, jika digunakan CCl_4 dan $CHCl_3$

Penentuan Kadar $CuSO_4$

Prosedur:

- Pembakuan Larutan $Na_2S_2O_3$
 - Pipet 10 ml larutan standar primer $K_2Cr_2O_7$ 0,1N ke dalam erlemeyer

2. Tambahkan 2 ml KI 20% dan 1 ml HCl pekat, tutup erlemeyer dan biarkan 10 menit
 3. Titrasi dengan larutan tiosulfat, sampai warna berubah menjadi kuning muda, usahakan titrasi secepat mungkin dan cegah I₂ sampai jangan keluar
 4. Tambahkan 1 ml larutan kanji
 5. Lanjutkan titrasi sampai warna biru hilang
 6. Percobaan di atas dilakukan sebanyak 3 X
 7. Hitung konsentrasi larutan Na₂S₂O₃
- b. Penentuan Kadar CuSO₄·5H₂O
1. Encerkan CuSO₄ dalam labu sampai batas
 2. Pipet 10 ml larutan CuSO₄ tersebut ke dalam erlemeyer
 3. Tambahkan 5 ml KI 20% dan 4 ml Asam Asetat 2 N. Tutup erlemeyer dan biarkan 10 menit
 4. Titrasi dengan larutan tiosulfat sampai warna berubah menjadi kuning muda, usahakan titrasi secepat mungkin dan cegah I₂ supaya jangan keluar
 5. Tambahkan 1 ml larutan kanji
 6. Lanjutkan titrasi sampai warna biru hilang
 7. Catat volume Na₂S₂O₃ yang diperlukan
 8. Percobaan di lakukan triplo
 9. Hitung kadar CuSO₄ dalam % b/v

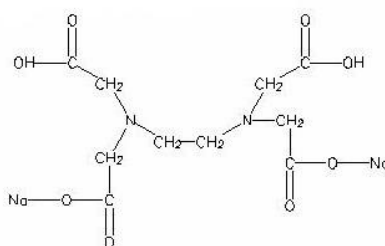
PRAKTIKUM VIII TITRASI KOMPLEKSOMETRI

VII.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori dalam titrasi kompleksometri
- Menganalisis kadar dari titrasi sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Mengetahui alasan penambahan bahan
- Menjelaskan perhitungan yang digunakan dalam titrasi kompleksometri

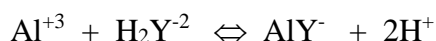
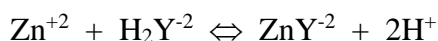
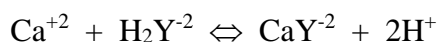
VII.2 Teori dan Prosedur Kerja

Titrasi kompleksometri adalah analisa volumetri yang berdasarkan reaksi pengomplekan. Berbagai zat pengompleks sudah dipakai dalam titrasi ini, seperti zat kompleks asam etilen diamin tetra asetat (EDTA) atau garam dinatriumnya disingkat dengan $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$, adapun rumus Na_2EDTA adalah:

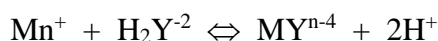


EDTA adalah zat pengompleks yang sangat kuat, dapat membentuk kompleks yang sangat stabil hampir dengan semua logam kecuali logam alkali. EDTA mempunyai 4 gugus karbonil dan dua gugus amino yang dapat menduduki sampai 6 kedudukan koordinasi disekeliling ion logam. Logam dengan EDTA selalu membentuk kompleks 1:1 yaitu 1 mol logam selalu bereaksi dengan 1 mol EDTA

Contoh reaksi:



Atau reaksi secara umum adalah:



Cara menentukan titik akhir titrasi dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satu di antaranya adalah cara visual dengan menggunakan indikator logam yaitu indikator yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam, dimana warnanya berbeda antara warna kompleks indikator dengan warna indikator bebasnya. Pada reaksi di atas selalu pada hasil reaksi menghasilkan dua molekul H^+ . Ini berarti pada setiap titrasi kompleksometri pH larutannya tidak stabil dengan arti kata selalu bertambah asam.

Untuk mencegah hal tersebut maka pada setiap titrasi kompleksometri selalu ditambahkan pendapar yang tepat, sehingga pHnya akan stabil.

Penentuan Kadar $MgSO_4$

Prosedur:

- a. Pembakuan Na_2EDTA
 1. Pipet 10 ml larutan baku $ZnSO_4$ masukkan ke dalam erlemeyer
 2. Tambahkan indikator EBT dan 3 ml buffer salmiak
 3. Titrasi dengan larutan Na_2EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah menjadi biru
 4. Catat volume Na_2EDTA yang terpakai
 5. Percobaan di atas dilakukan 3X
 6. Hitung molaritas Na_2EDTA

- b. Penentuan Kadar $MgSO_4$
 1. Larutkan $MgSO_4$ dengan air suling di dalam labu ukur 100 ml sampai batas
 2. Tambahkan indikator EBT dan 3 ml butter salmiak
 3. Titrasi dengan larutan Na_2EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah menjadi biru
 4. Catat volume Na_2EDTA yang terpakai
 5. Percobaan di atas dilakukan triplo
 6. Hitung kadar $MgSO_4$ dalam persen b/v

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS DASAR

Nama :

BP :

No. Objek :

Hari/Tanggal :

1. Tujuan Percobaan :

2. Prinsip Percobaan :

3. Prosedur Percobaan :

a. Pembuatan Larutan Baku

- Larutan Baku Primer :

.....

.....

.....

.....

.....

- Larutan Baku Sekunder :

.....

.....

.....

.....

.....

b. Penetapan Konsentrasi :

Larutan Baku :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. Penetapan Kadar :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Alat dan Peralatan

a. Alat :

-

 b. Perekaksi :

 5. Reaksi-reaksi
 a. Reaksi Pembentukan :

 b. Reaksi Penetapan Kadar :

 6. Data-data
 a. Data Titrasi
 1. Pembakuan : Volume Larutan

No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

 2. Penetapan Kadar : Volume Larutan

No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

 b. Data Perhitungan
 1. Normalitas Baku :

 2. Kadar Sampel :

 7. Kesimpulan
 Kadar :

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS DASAR

Nama :
BP :
No. Objek :
Hari/Tanggal :

1. Tujuan Percobaan :
2. Prinsip Percobaan :
3. Prosedur Percobaan :
 - a. Pembuatan Larutan Baku :
 - Larutan Baku Primer :
.....
.....
.....
.....
.....
 - Larutan Baku Sekunder :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
 - b. Penetapan Konsentrasi Larutan Baku :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
 - c. Penetapan Kadar :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- 4. Alat dan Pereaksi
 - a. Alat :
 -
 -
 -
 - b. Pereaksi :
 -
 -
 -
- 5. Reaksi-reaksi
 - a. Reaksi Pembentukan :
 -
 - b. Reaksi Penetapan Kadar :
 -

- 6. Data-data
 - a. Data Titration
 - 1. Pembakuan :
 -

Volume Larutan			
No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

- 2. Penetapan Kadar :
 -

Volume Larutan			
No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

- b. Data Perhitungan
 - 1. Normalitas Baku :
 -
 -
 -
 - 2. Kadar Sampel :
 -
 -
 -

- 7. Kesimpulan
 - Kadar :
 -

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS DASAR

Nama :
BP :
No. Objek :
Hari/Tanggal :

1. Tujuan Percobaan :
2. Prinsip Percobaan :
3. Prosedur Percobaan :
 - a. Pembuatan Larutan Baku :
 - Larutan Baku Primer :
.....
.....
.....
.....
.....
 - Larutan Baku Sekunder :
.....
.....
.....
.....
.....
 - b. Penetapan Konsentrasi Larutan Baku :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
 - c. Penetapan Kadar :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- 4. Alat dan Pereaksi
 - a. Alat :
 -
 -
 -
 - b. Pereaksi :
 -
 -
 -
- 5. Reaksi-reaksi
 - a. Reaksi Pembentukan :
 -
 - b. Reaksi Penetapan Kadar :
 -

- 6. Data-data
 - a. Data Titration
 - 1. Pembakuan :
 -

Volume Larutan			
No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

- 2. Penetapan Kadar :
 -

Volume Larutan			
No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

- b. Data Perhitungan
 - 1. Normalitas Baku :
 -
 -
 -

- 2. Kadar Sampel :
 -
 -

- 7. Kesimpulan
 - Kadar :
 -

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS DASAR

Nama :
BP :
No. Objek :
Hari/Tanggal :

1. Tujuan Percobaan :
2. Prinsip Percobaan :
3. Prosedur Percobaan :
 - a. Pembuatan Larutan Baku :
 - Larutan Baku Primer :
.....
.....
.....
.....
 - Larutan Baku Sekunder :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
 - b. Penetapan Konsentrasi Larutan Baku :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
 - c. Penetapan Kadar :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Alat dan Perekasi

- a. Alat :
.....
.....
- b. Perekasi :
.....
.....

5. Reaksi-reaksi

- a. Reaksi Pembentukan :
.....
- b. Reaksi Penetapan Kadar :
.....

6. Data-data

a. Data Titiasi

1. Pembakuan : Volume Larutan

No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

2. Penetapan Kadar : Volume Larutan

No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

b. Data Perhitungan

1. Normalitas Baku :
.....
.....

2. Kadar Sampel :
.....
.....

7. Kesimpulan

Kadar :
.....

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS DASAR

Nama :
BP :
No. Objek :
Hari/Tanggal :

1. Tujuan Percobaan :
2. Prinsip Percobaan :
3. Prosedur Percobaan :
 - a. Pembuatan Larutan Baku :
 - Larutan Baku Primer :
.....
.....
.....
.....
 - Larutan Baku Sekunder :
.....
.....
.....
.....
 - b. Penetapan Konsentrasi Larutan Baku :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
 - c. Penetapan Kadar :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- 4. Alat dan Pereaksi
 - a. Alat :
 -
 -
 -
 - b. Pereaksi :
 -
 -
 -
- 5. Reaksi-reaksi
 - a. Reaksi Pembentukan :
 -
 - b. Reaksi Penetapan Kadar :
 -

- 6. Data-data
 - a. Data Titration
 - 1. Pembakuan :
 -

Volume Larutan			
No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

- 2. Penetapan Kadar :
 -

Volume Larutan			
No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

- b. Data Perhitungan
 - 1. Normalitas Baku :
 -
 -
 -

- 2. Kadar Sampel :
 -
 -

- 7. Kesimpulan
 - Kadar :
 -

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS DASAR

Nama :

BP :

No. Objek :

Hari/Tanggal :

1. Tujuan Percobaan :

2. Prinsip Percobaan :

3. Prosedur Percobaan :

a. Pembuatan Larutan Baku

- Larutan Baku Primer :

- Larutan Baku Sekunder :

b. Penetapan Konsentrasi Larutan Baku

c. Penetapan Kadar :

- 4. Alat dan Pereaksi
 - a. Alat :
 -
 -
 -
 - b. Pereaksi :
 -
 -
 -
- 5. Reaksi-reaksi
 - a. Reaksi Pembentukan :
 -
 - b. Reaksi Penetapan Kadar :
 -

- 6. Data-data
 - a. Data Titration
 - 1. Pembakuan :
 -

Volume Larutan			
No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

- 2. Penetapan Kadar :
 -

Volume Larutan			
No	Mula-mula	Terakhir	Terpakai
1			
2			
3			
Volume Terpakai Rata-rata			

- b. Data Perhitungan
 - 1. Normalitas Baku :
 -
 -
 -

- 2. Kadar Sampel :
 -
 -

- 7. Kesimpulan
 - Kadar :
 -

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Chang, Raymond. *Chemistry*, Edisi 10, Mc.Graw Hill, New York.

Gandjar, Ibnu G. 2014. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta

Timberlake, 2015. *Chemistry. An Introduction to General, Organic, and Biological Chemistry*. Twelve Edition. Pearson.

Vogel's. 1979. *Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis*. Fifth Edition. Longman inc, New York

Skoog, Douglas A, et al. 2006. *Principle of Instrumental Analysis*. Brooks Cole.