

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

### **Tim Penyusun**

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 cair, 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
Tata Tertib Laboratorium.....	3
Kimia Analisis Dasar .....	3
Daftar Isi .....	4
Praktikum I Pengenalan Alat Dan Cara Kerja di Laboratorium .....	5
Praktikum II Kation-Anion .....	14
Praktikum III Analisis Gugus Fungsional.....	38
Praktikum IV Penggunaan Timbangan Analitik dan Pengenceran.....	47
Praktikum V Pembuatan Larutan Baku .....	50
Praktikum VI Titrasi Asam Basa .....	55
Praktikum VII Titrasi Iodometri .....	57
Praktikum VIII Titrasi Kompleksometri.....	59
Laporan Praktikum Kimia Analisis Dasar .....	61
Daftar Pustaka.....	73

# 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.

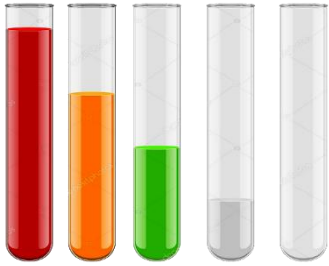
26. Pipet Volume/volumetric/gondok

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

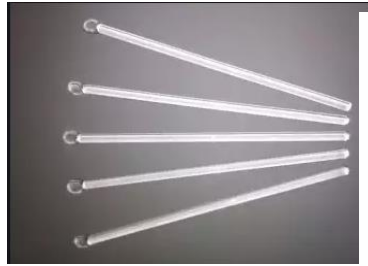
27. Bola pipet filler/Rubber Bulb

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



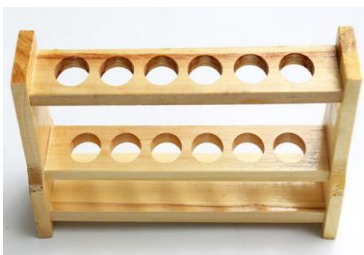
16



21



26



17



22



27

## 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.



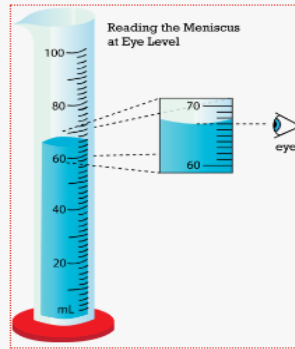
#### 7. Cara memanaskan larutan dalam tabung pada penangas air

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.



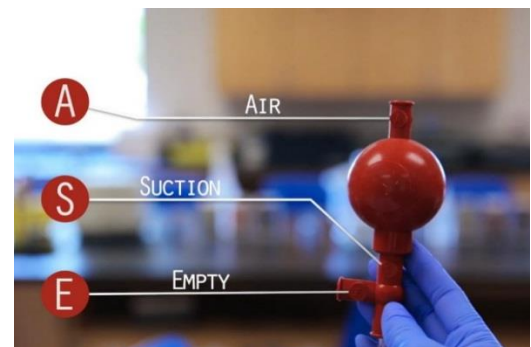
## 8. Cara membaca skala

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

- a) Mengetahui tata nama anion dan kation
- b) Mengetahui penggolongan anion dan kation
- c) Mengetahui mekanisme reaksi analisis penggolongan anion kation
- d) 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, amatid dan 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<sup>+</sup>**

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<sup>+3</sup>**

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<sup>2+</sup>**

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), $\text{Fe}^{+2}$**

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  $\text{NH}_4\text{OH}$  encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

Tambahkan lagi larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  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), $\text{Fe}^{+3}$**

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  $\text{NaOH}$  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  $\text{NH}_4\text{OH}$  encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Tambahkan lagi larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  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<sup>+2</sup>**

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalsium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan NH<sub>4</sub>OH 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 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 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 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> encer, amati dan catatlah perubahan yang terjadi

Pengamatan:

Kemudian kocok dan ambil endapannya, lalu tambahkan 10 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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, kocok, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

### **KATION MAGNESIUM, Mg<sup>+2</sup>**

Masukkan kira-kira lima tetes larutan magnesium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan NH<sub>4</sub>OH 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 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 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<sup>+</sup>**

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan natrium heksanitritokobalt (III), Na<sub>3</sub>(Co(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>), 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<sup>+</sup>**

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. $\text{NH}_4^+$**

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 heksanitrikobalt (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. $\text{CO}_3^{2-}$**

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,  $\text{HNO}_3$ , 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,  $\text{FeCl}_3$ . 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,  $\text{HCl}$  encer, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan

### **ANION BIKARBONAT. $\text{HCO}_3$**

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,  $\text{HNO}_3$ , 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.  $\text{FeCl}_3$ . 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,  $\text{HCl}$  encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

### **ANION SULFIT, $\text{SO}_3^{2-}$**

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,  $\text{HNO}_3$ , 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,  $\text{HNO}_3$ , 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.  $\text{FeCl}_3$ . 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:

Tambahkan beberapa tetes larutan asam klorida,  $\text{HCl}$  encer. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

### **ANION NITRIT, $\text{NO}_2^-$**

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 perbatasan 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, $\text{NO}_3^-$**

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, $\text{CNS}^-$**

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,  $\text{HgCl}_2$ . Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

### **ANION KLORIDA, $\text{Cl}^-$**

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,  $\text{FeCl}_3$ . Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

### **ANION BROMIDA, Br<sup>-</sup>**

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, HgCl<sub>2</sub>. 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, FeCl<sub>3</sub>. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

### **ANION IODIDA, I<sup>-</sup>**

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,  $\text{HgCl}_2$ . 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.  $\text{FeCl}_3$ . Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

#### **ANION SULFAT. $\text{SO}_4^{2-}$**

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,  $\text{HNO}_3$ . 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 indiferent 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  $\text{CuCl}_2$  (Cupri klorida) dalam suasana amoniak ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ).

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  $\text{NaNO}_2$  + 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 $\text{HNO}_3$ 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 $\text{FeCl}_3$ dalam 1 ml $\text{CH}_3\text{OH}$ b. 100 mg KCNS dalam 1 ml $\text{CH}_3\text{OH}$
	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 <sub>3</sub> COOH) + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 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 <sub>2</sub> dengan perbandingan 135 bagian ZnCl <sub>2</sub> 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"> <li>● Primer: lambat</li> <li>● Sekunder : Setelah 2-3 menit keruh</li> <li>● Tertier: keruh</li> </ul>

### III. Cara Oksidasi

- Cara Beckmann dengan menggunakan larutan kalium bikromat dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. 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 KMnO<sub>4</sub> dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pada temperatur kamar  
Alkohol primer membentuk asam  
Alkohol sekunder membentuk keton



Alkohol tertier akan pecah

- Oksidasi dengan aqua brom

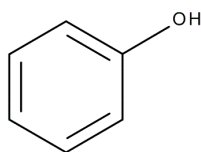
Cara ini khusus untuk alkohol sekunder dengan menambahkan 1/10 ml alkohol pada 10 ml aqua brom, dipanaskan di atas waterbath sampai mendidih, kemudian kelebihan aqua brom dihilangkan dengan mendidihkan.

Reaksi terhadap alkohol polivalen

- Berdasarkan terbentuknya senyawa kompleks yaitu dengan penambahan keasaman dari asam boraks.
- Terbentuknya senyawa tembaga (kompleks).  
Disini harus tidak boleh lebih besar dari 0,5 N.  
Caranya: alkohol + basa - CuSO<sub>4</sub> membentuk warna biru tua.  
Catatan: Reaksi ini juga positif untuk alpha hidroksi karboksilat, metil amin dan lain-lain.
- Reaksi Landwehr  
Dengan FeCl<sub>3</sub> membentuk warna merah coklat tapi tak spesifik. Reaksi esterifikasi dengan benzil klorida. Ditambahkan NaOH 15% maka dapat ditentukan titik lelehnya.
- Dengan senyawa Ag
- Oksidasi lemah dengan HNO<sub>3</sub> 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 <sub>3</sub>	Reagen : FeCl <sub>3</sub> 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 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 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 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + 5% KNO <sub>2</sub>
		Caranya: Zat + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 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 + H<sub>2</sub>O, akan teroksidasi membentuk pirocatechin dan dengan FeSO<sub>4</sub> memberikan warna hijau, bila ditambahkan dengan NH<sub>3</sub> 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 NH<sub>3</sub> 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 <sub>3</sub>	

### Reaksi khusus Aldehid

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

a.	Reaksi Schiff:	Warna	Fuchsin (merah) + NaHSO <sub>3</sub> /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"> <li>- Fehling: terbentuk endapan merah bata dari CuO</li> <li>- Luff</li> </ul> Untuk aldehid yang larut dalam air dapat direduksi dengan fehling tanpa pemanasan. 3. Dengan larutan Hg <sup>2+</sup> alkalis: Hg - Hg <sub>2</sub> O Prinsip: $Hg \rightarrow Hg_2O$ $Hg^{2+} \rightarrow Hg$ Sebagai pereaksi dapat dipakai Hg(II) alkali (Nessler), K <sub>2</sub> HgI <sub>4</sub>

### 5. Gugus Keton

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

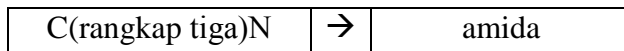
### 6. Gugus Amina

Senyawa amina adalah turunan NH<sub>3</sub> di mana atom H diganti dengan suatu gugus lain.

C-NH <sub>2</sub>	→	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 NH<sub>3</sub>.
- b) Reaksi terhadap amina primer
- I. Hoffmann: disebut juga reaksi isonitril, berlaku untuk amin alifatis dan aromatis. Beberapa mg zat + beberapa tetes CHCl<sub>3</sub> + spiritus + beberapa tetes NaOH dipanaskan di atas waterbath timbul bau isonitril (Awas Isonitril beracun).
  - II. Mustard Oil ( Hoffmann)  
Zat + etanol + 1 cc CS<sub>2</sub>, panaskan dengan nyala kecil hingga tinggal 1/2 bagian lalu tambahkan HgCl<sub>2</sub> 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<sup>+</sup>
- b. Dapat membentuk garam dengan basa kuat
- c. Dengan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/NaHCO<sub>3</sub> akan keluar CO<sub>2</sub> 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 H<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub> yang keluar dinyatakan dengan air barit.
- b. Hydroxamid acid test. Asam karboksilat diubah menjadi asam hidroksamad, kemudian dengan FeCl<sub>3</sub> 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 <sub>3</sub> )	Zat + 1 tetes FeCl <sub>3</sub> 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 <sub>4</sub> membentuk warna biru tua. Reaksi ini positif juga untuk polialkohol.

c.	Pemanasan dengan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat terbentuk aldehida + CO + H <sub>2</sub> O.
----	---

9. Gugus Keto Karboksilat

Gugus ketokarboksilat mempunyai sifat sebagai keton dan sebagai karboksilat. Reaksi pengenalnya adalah: Dengan FeCl<sub>3</sub> (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<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 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<sub>4</sub><sup>+</sup>
- b. Reaksi dari Buirete: Zat dalam 2 cc air, ditambahkan beberapa tetes NaOH, tambahkan larutan CuSO<sub>4</sub> (jangan berlebih) terbentuk warna biru violet.

13. Gugus Nitro

Reaksi:

- a. Reduksi sampai terjadi amin primer. Senyawa yang mengandung NO<sub>2</sub> ditambahkan Zn dan HCl dipanaskan maka gugus NO<sub>2</sub> direduksi menjadi NH<sub>2</sub>.
- b. Reaksi terhadap diphenyl amin H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Zat + diphenyl amin H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (c) akan terbentuk warna biru. Reaksi ini positif untuk Nitro alifatis, Nitrat/NO<sub>2</sub> dan oksidator-oksidator lain.

14. Gugus Asam Sulfat -SO<sub>3</sub>H

Reaksi:

a.	Pemijaran dengan KOH	Zat + KOH dalam tabung reaksi dipanaskan dengan api kecil sampai kering kemudian api dibesarkan sampai kering. Kemudian, sisa + H <sub>2</sub> O + Asam asetat + 1 tetes Iodid aquosa + larutan Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> terbentuk endapan BaSO <sub>4</sub> berwarna putih.
b.	Pembuatan Ester dengan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	

15. Gugus Benzoil

Reaksi dengan formalin  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dipanaskan terjadi macam-macam warna (merah anggur).

#### 16. Gugus Inti Benzen

a.	Reaksi Querbet	Zat + $\text{HNO}_3$ (c) berasap, uapkan hati-hati di atas waterbath, sisanya dilarutkan dalam alkohol + $\text{HCl}$ + $\text{Zn}$ powder yang dengan pemanasan akan tereduksi menjadi amin aromatis, yang dapat ditentukan dengan reaksi diazo membentuk warna merah orange.
b.	Reaksi Ramwez	Zat + $\text{KNO}_3$ berlebih + 1 cc $\text{H}_2\text{SO}_4$ , dipanaskan di atas waterbath selama 30 menit, setelah dingin diencerkan dengan air dan alkoholiskan dengan $\text{NH}_4\text{OH}$ 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

### PENGUNAAN TIMBANGAN ANALITIK DAN PENGECERAN

#### 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

- a. Memahami teori dalam pembuatan bahan baku
- b. Menganalisis kadar dari bahan baku yang dibuat
- c. Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- d. 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:

- i. Volumetri/Titrimetri (Berdasarkan pengukuran volume)
- ii. Gravimetri (Berdasarkan pengukuran berat)
- iii. Instrumental (Berdasarkan sifat fisika-kimia)

Dasar perhitungan analisa Titrimetri

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

$$N = \text{grek/L} \qquad \qquad N = \text{mgrek/ml}$$

**atau**

$$L \cdot N = \text{grek} \qquad \qquad \text{ml} \cdot N = \text{mgrek}$$

Jadi,

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

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

$$\text{grek} = g/BE \qquad \qquad \text{mgrek} = \text{mg}/BE$$

**atau**

$$\text{grek} \cdot BE = g \qquad \qquad \text{mgrek} \cdot BE = \text{mg}$$

Sehingga secara umum, persamaan dapat ditulis:

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

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:

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

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

$$\frac{\text{mgrek Zat 1}}{BE \text{ Zat 1}} \qquad = \qquad V_{\text{zat2}} \cdot N_{\text{zat2}}$$

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 <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> b. Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ·10H <sub>2</sub> O c. HgO	a. HCl b. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	Alkalimetri	a. KHC <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub> b. H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	a. NaOH b. KOH
2	Argentometri	a. NaCl b. KCl c. NaBr d. KBr e. NH <sub>4</sub> SCN f. KSCN	AgNO <sub>3</sub>
3	Permanganometri	a. H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O b. Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> c. As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> d. FeSO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	KMnO <sub>4</sub>
4	Iodometri	a. K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> b. KBr <sub>3</sub> c. KIO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·5H <sub>2</sub> O
	Iodimetri	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	I <sub>2</sub>
	Serimetri	a. H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O b. Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> c. As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> d. FeSO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O	Ce(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
5	Kompleksometri	a. CaCO <sub>3</sub> b. MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O c. ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> - 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 $\text{CO}_2$ 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 $\text{CO}_2$ 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 $\text{CO}_2$ 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 $\text{CO}_2$ sampai 1000 ml
5	Natrium Klorida $\text{NaCl}$	0,1 N	58,44	5,844 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
6	Kalium Klorida $\text{KCl}$	0,1 N	74,55	7,455 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
7	Amonium Tiosianat $\text{NH}_4\text{SCN}$	0,1 N	76,12	7,612 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
8	Kalium Tiosianat $\text{KSCN}$	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 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 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 $\text{CO}_2$ sampai 1000 ml

No	Baku Primer	Konsentrasi	BM	Pembuatan Larutan Baku
11	Arsentrioksida As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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 <sub>3</sub> kemudian diencerkan sampai 1000 ml
12	Kalium Iodat KIO <sub>3</sub>	0,1 N	214	3,5667 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
13	Kalium Bromat KBrO <sub>3</sub>	0,1 N	167	2,7833 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
14	Kalium Bikromat K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	0,1 N	294,18	4,903 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
15	Magnesium Sulfat MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	0,1 N	246,43	12,398 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
16	Seng Sulfat ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,1 N	98,08	a. 4,904 g dilarutkan dalam 1000 ml. b. 3 ml H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 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 <sub>3</sub>	0,1 N	169,9	17 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
6	Natrium Tiosulfat Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .5H <sub>2</sub> O	0,1 N	248,19	25 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml
7	Iodium I <sub>2</sub>	0,1 N	253,8	12,7 g I <sub>2</sub> 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
	Ce(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>			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 <sub>4</sub>	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 C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> NaO <sub>8</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,1 M	372,24	18,5 g dilarutkan dan diencerkan dalam air sampai 1000 ml

## PRAKTIKUM VI

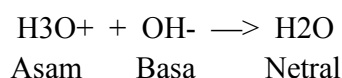
### TITRASI ASAM BASA (NEUTRALISASI)

#### 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

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



*Penetapan kadar asam salisilat dalam sediaan salep*

Kadar asam salisilat dalam sediaan salep dapat ditentukan dengan menggunakan metode titration netralisasi. Berdasarkan Farmakope Indonesia Ed V, untuk penetapan kadar salep asam salisilat, sejumlah salep yang setara dengan 250 mg asam salisilat ditimbang sebagai sampel uji. Sampel kemudian dilarutkan dalam 20 mL etanol P yang telah dinetralkan dengan merah fenol LP dan ditambahkan 20 mL eter P. Analit kemudian dititrasi menggunakan natrium hidroksida 0,1 N LV, dengan larutan merah fenol LP sebagai pereaksi. Jumlah asam salisilat di dalam analit dapat dihitung dengan kesetaraan:

*Tiap mL natrium hidroksida 0,1 N setara dengan 13,81 mg C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub> (asam salisilat).*

#### **ALKALIMETRI**

##### *Penentuan Kadar Asam Oksalat*

Prosedur:

##### a. Pembakuan NaOH

- Pipet 10 ml Asam Oksalat, masukan ke dalam erlemeyer
- Tambahkan indikator pp. Kocok homogen
- Titration dengan NaOH sampai timbul warna rosa (titration dilakukan setetes demi setetes sambil dikocok). Catat volume NaOH yang terpakai
- Percobaan dilakukan 3 X
- Tentukan Normalitas NaOH

##### b. 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:

3. Tambahkan indikator PP 3 tetes
4. Titrasi dengan NaOH yang sudah dibakukan, setetes demi setetes sampai timbul warna kuning muda
5. Percobaan di atas dilakukan 3 kali/triplo.
6. 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  $\text{CO}_2$  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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .



## 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

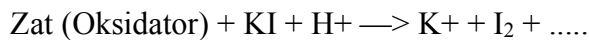
Titration Iodometry is one of the volumetric analysis methods based on redox reactions using an iodine solution ( $I_2$  in water) as an oxidant. Iodometry can be performed directly and indirectly. Direct iodometry uses an iodine solution as the titrant, while indirect iodometry uses a sodium thiosulfate solution as the titrant. Indirect iodometry is often referred to as iodometry.

*Iodometry, having the reaction as follows:*

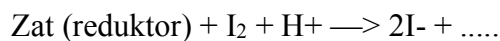


*Iodometry will occur the reaction as follows:*

- Where  $I_2$  is the product of the reaction



- $I_2$  is the residue that was previously in excess



Iodometry and iodometry are performed in an acidic environment. The end point of the titration is indicated by a color change, usually using an indicator such as amylum,  $CCl_4$  and  $CHCl_3$ . In iodometry, the color of the solution at the end of the titration is as follows:

- Blue color disappears if amylum is used
- Blue color disappears in  $CCl_4$  and  $CHCl_3$  if  $CCl_4$  and  $CHCl_3$  are used

In iodometry, the color of the solution at the end of the titration is as follows:

- Blue color appears if amylum is used
- Blue color appears in  $CCl_4$  or  $CHCl_3$  if  $CCl_4$  and  $CHCl_3$  are used

*Analysis of Ascorbic Acid (Vitamin C) by Iodometry*

Ascorbic acid can be determined directly using an iodine solution and an iodate solution in a redox titration, using amylum as an indicator. Because it is a strong reductant, ascorbic acid reacts rapidly with iodine, producing iodide ions and oxidizing ascorbic acid to dehydroascorbic acid (DHAA). When all the ascorbic acid has been oxidized, the excess iodine solution will react with amylum to form a blue color.

ikatan kompleks amilum-iodine, yang berwarna ungu, yang menandakan tercapainya titik akhir titrasi.

Pada praktiknya, untuk menentukan kadar asam askorbat di dalam ekstrak buah dapat dilakukan menggunakan KI 0,002 mol/L sebagai peniter dan amilum sebagai indikator. Larutan sampel dititrasi hingga terbentuk warna ungu yang stabil selama lebih kurang 60 detik. Setiap mL KI 0,002 mol/L yang terpakai setara dengan 0,8806 mg asam askorbat.

#### *Penentuan Kadar $\text{CuSO}_4$*

Prosedur:

- a. Pembakuan Larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 
  1. Pipet 10 ml larutan standar primer  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  0,1N ke dalam erlenmeyer.
  2. Tambahkan 2 ml KI 20% dan 1 ml HCl pekat, tutup erlenmeyer dan biarkan 10 menit.
  3. Titrasi dengan larutan tiosulfat, sampai warna berubah menjadi kuning muda, usahakan titrasi secepat mungkin dan cegah  $\text{I}_2$  sampai jangan keluar.
  4. Tambahkan 1 ml larutan kanji
  5. Lanjutkan titrasi sampai warna biru hilang
  6. Lakukan percobaan minimal sebanyak 3 kali pengulangan
  7. Hitung konsentrasi larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- b. Penentuan Kadar  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 
  1. Encerkan  $\text{CuSO}_4$  dalam labu sampai batas.
  2. Pipet 10 ml larutan  $\text{CuSO}_4$  tersebut ke dalam erlenmeyer.
  3. Tambahkan 5 ml KI 20% dan 4 ml Asam Asetat 2 N. Tutup erlenmeyer dan biarkan 10 menit.
  4. Titrasi dengan larutan tiosulfat sampai warna berubah menjadi kuning muda, usahakan titrasi secepat mungkin dan cegah  $\text{I}_2$  supaya jangan keluar.
  5. Tambahkan 1 ml larutan kanji.
  6. Lanjutkan titrasi sampai warna biru hilang.
  7. Catat volume  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  yang diperlukan.
  8. Lakukan percobaan minimal sebanyak 3 kali pengulangan.
  9. Hitung kadar  $\text{CuSO}_4$  dalam % b/v.

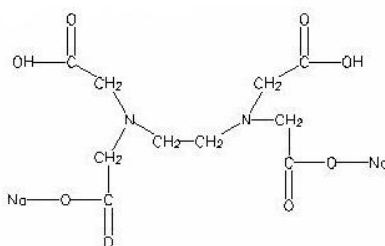
## PRAKTIKUM VIII TITRASI KOMPLEKSOMETRI

### VII.1 Tujuan Percobaan

- a. Memahami teori dalam titrasi kompleksometri
- b. Menganalisis kadar dari titrasi sampel
- c. Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- d. Mengetahui alasan penambahan bahan
- e. Menjelaskan perhitungan yang digunakan dalam titrasi kompleksometri

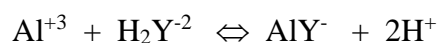
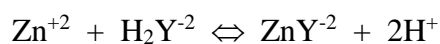
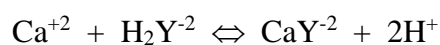
### VII.2 Teori dan Prosedur Kerja

Titration 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  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  adalah:

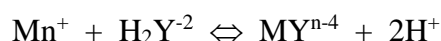


EDTA adalah zat pengompleks yang sangat kuat, dapat membentuk kompleks yang sangat stabil hampir dengan semua logam kecuali logam alkali. EDTA mempunyai 4 gugus karbonil dan dua gugus amino yang dapat menduduki sampai 6 kedudukan koordinasi disekeliling ion logam. Logam dengan EDTA selalu membentuk kompleks 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  $\text{H}^+$ . 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 Perekasi : .....
- a. Alat : .....

.....  
 .....  
 .....  
 b. Pereaksi : .....

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 ..... : .....
  - .....





- 4. Alat dan Pereaksi
  - a. Alat : .....
  - .....
  - .....
  - .....
  - b. Pereaksi : .....
  - .....
  - .....
  - .....
- 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 ..... : .....
  - .....



4. Alat dan Perekasi

a. Alat : .....  
.....  
.....

b. Perekasi : .....  
.....  
.....

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 ..... : .....  
.....



- 4. Alat dan Pereaksi
  - a. Alat : .....
  - .....
  - .....
  - .....
  - b. Pereaksi : .....
  - .....
  - .....
  - .....
- 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 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 ..... : .....
  - .....



## 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.