

Nama :	Nomor Meja
No BP :	
Shift/Kelompok :	

PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA ANALISIS DASAR

Semester Genap 2020/2021

Tim Dosen

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

Editor

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



**Fakultas Farmasi
Univesitas Andalas
2021**

KATA PENGANTAR

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

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

Padang, Januari 2021

Tim Kimia Analisis Dasar

Tata Tertib Laboratorium Kimia Analisis Dasar

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

DAFTAR ISI

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

SISTEM PRAKTIKUM DITENGAH PANDEMI COVID-19

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

Metode Praktikum

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

Format Jurnal

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

Format Laporan

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

PRAKTIKUM I PENGENALAN ALAT DAN CARA KERJA DI LABORATORIUM

I.1 Tujuan Percobaan

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

I.2 Prosedur Kerja di Laboratorium

A. Pengenalan Alat

1. Tabung Reaksi

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

2. Pelat Tetes

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

3. Pipet tetes

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

4. Pipa U

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

5. Batang pengaduk

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

6. Kawat Nikrop/Ose

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

7. Corong

Terbuat dari kaca, digunakan untuk memindahkan larutan

8. Gelas Kimia

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

9. Gelas Arloji

Terbuat dari kaca digunakan sebagai penutup.

10. Erlenmayer

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

11. Gelas Ukur

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

12. Pipet Ukur

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

13. Labu ukur

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

14. Buret

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

15. Spatula

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

16. Botol Semprot

Terbuat dari plastic, digunakan untuk menambahkan aquadest dan mengencerkannya

17. Rak tabung reaksi

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

18. Sikat Tabung

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

19. Penjepit tabung

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

20. Penjepit cawan.

Terbuat dari logam besi, digunakan untuk menjepit atau memindahkan cawan

21. Segitiga porselen

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

22. Kawat kasa asbes

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

23. Kaki Segitiga

Terbuat dari besi, digunakan sebagai tungku pada pemanasan

24. Statif

Terbuat dari besi digunakan sebagai tempat buret saat titrasi.

25. Klem

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

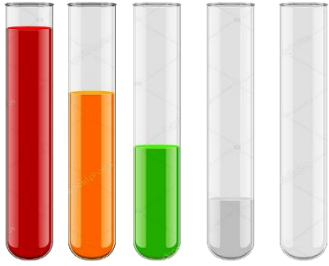
26. Pipet Volume/volumetric/gondok

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

27. Bola pipet filler/Rubber Bulb

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

Foto Alat



1



5



9



2



6



10



3



7



11



4



8



12

Foto Alat



13



18



23



14



19



24



15



20



25



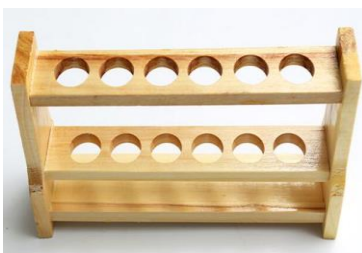
16



21



26



17



22



27

10

B. Cara Kerja di Laboratorium

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

A. Cara menuangkan larutan

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



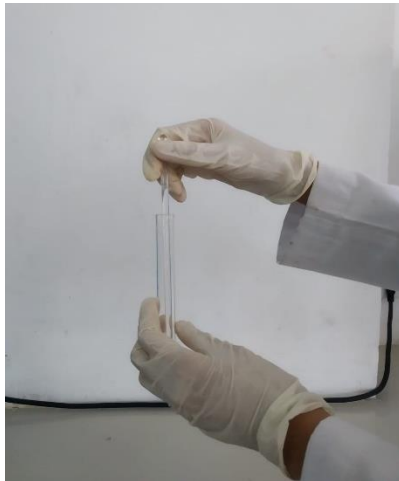
2. Cara menambahkan pereaksi dengan pipet tetes

Cara mereaksikanya yaitu ujung pipet tetes menempel di ujung tabung reaksi.

Contoh cara yang salah yaitu memasukkan pipet keseluruhan kedalam tabung reaksi.



3. Cara melarutkan dan mengocok larutan dalam tabung



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

4. Cara mereaksikan dalam tabung

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



5. Cara mencium bau zat

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



6. Cara memanaskan larutan dalam tabung

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



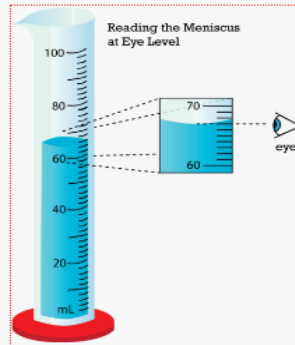
7. Cara memanaskan larutan dalam tabung pada penangas air

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



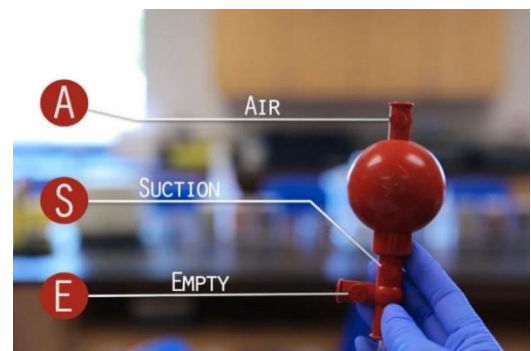
8. Cara membaca skala

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



9. Cara memipet larutan

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



10. Cara mentitrasi

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



PRAKTIKUM II KATION-ANION

II.1 Tujuan Percobaan

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

II.2 Dasar Teori

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

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

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

Tabel 1. Uji Nyala

Unsur	Warna
Natrium, Kalium	Kuning keemasan yang bertahan lama
Lithium	Lembayung (Nila)
Kalsium, Strontium	Merah Karmin (Merah gren)
Barium (Molibdaerum)	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⁺

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

Pengamatan :

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

Pengamatan :

Dinginkan kembali, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

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

Pengamatan :

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

Pengamatan :

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

Pengamatan :

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

Pengamatan :

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

Pengamatan :

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

Pengamatan :

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

Pengamatan :

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

Pengamatan :

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

Pengamatan:

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

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

Pengamatan:

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

Pengamatan :

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

Pengamatan:

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

Pengamatan :

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

Pengamatan :

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

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan :

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan :

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

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

KATION BESI (II), Fe^{+2}

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

Masukkan kira-kira 5 tetes larutan besi (II) sulfat ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes larutan NH_4OH encer. Amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

KATION ALUMINIUM, Al^{+3}

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan :

KATION ZINK, Zn^{+2}

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan;

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

KATION BARIUM, Ba^{+2}

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

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

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

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

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

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

KATION KALSIUM, Ca⁺²

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

Perubahan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

KATION MAGNESIUM, Mg^{+2}

Masukkan kira-kira lima tetes larutan magnesium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan NH_4OH 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 $(NH_4)_2CO_3$, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

KATION KALIUM, K^+

Masukkan kira-kira lima tetes larutan kalium klorida ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan lima tetes larutan natrium heksanitritokobalt (III), $Na_3(Co(NO_2)_6)$, amati dan catatlah perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

KATION NATRIUM, Na⁺

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

KATION AMONIUM. NH_4^+

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

ANION KARBONAT. CO_3^{2-}

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan

ANION BIKARBONAT. HCO_3

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

Kemudian panaskan campuran tersebut, amati dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

ANION SULFIT, SO_3^{2-}

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

ANION NITRIT, NO_2^-

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

Pengamatan:

Masukkan kira kira 5 tetes larutan pekat (25%) besi (II) sulfat dalam tabung reaksi, lalu tambahkan beberapa tetes asam sulfat encer. Teteskan dengan hati hati melalui dinding tabung reaksi beberapa tetes larutan natrium nitrit sehingga terbentuk dua lapisan cairan Amati dan catatlah perubahan yang terjadi pada 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, NO_3^-

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

ANION TIOSIANAT, CNS^-

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

ANION KLORIDA, Cl^-

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

ANION BROMIDA, Br⁻

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

ANION IODIDA, I⁻

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

ANION SULFAT. SO_4^{2-}

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

ANION FOSFAT, PO_4^{3-}

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

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

Pengamatan:

PRAKTIKUM III ANALISIS GUGUS FUNGSIONAL

III.1 Tujuan Percobaan

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

III.2 Teori Umum dan Prosedur Kerja

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

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

Untuk ini kita tentukan adanya daya adisi dan daya reduksi.

a. Adisi terhadap Brom

Caranya: Brom dalam pelarut yang 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 CuCl_2 (Cupri klorida) dalam suasana amoniak (NH_4OH).

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

II. Gugus Alkohol

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

a. Reaksi Umum: Dengan reaksi warna azo

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

Diazo A yang terdiri dari asam sulfanilat 1% + HCl

Diazo B yang terdiri dari NaNO_2 + air

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

Catatan:

✓ Untuk alkohol-alkohol yang tidak larut dalam air maka reaksi ini negatif.

✓ Reaksi ini cepat terjadi pada fenol-fenol tanpa pemanasan.

b. Reaksi Cerri ammonium nitrat

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

c. Ferrox test

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

d. Reaksi dengan Logam Na

Akan terbentuk natrium alkoholat.

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

e. Reaksi Pembentukan Ester

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

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

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

III. Cara Oksidasi

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

Alkohol tertier akan pecah

- Oksidasi dengan aqua brom

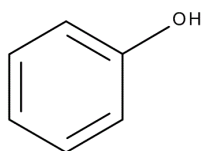
Cara ini khusus untuk alkohol sekunder dengan menambahkan 1/10 ml alkohol pada 10 ml aqua brom, dipanaskan di atas waterbath sampai mendidih, kemudian kelebihan aqua brom dihilangkan dengan mendidihkan.

Reaksi terhadap alkohol polivalen

- a) Berdasarkan terbentuknya senyawa kompleks yaitu dengan penambahan keasaman dari asam boraks.
- b) Terbentuknya senyawa tembaga (kompleks).
Disini harus tidak boleh lebih besar dari 0,5 N.
Caranya: alkohol + basa - CuSO_4 membentuk warna biru tua.
Catatan: Reaksi ini juga positif untuk alpha hidroksi karboksilat, metil amin dan lain-lain.
- c) Reaksi Landwehr
Dengan FeCl_3 membentuk warna merah coklat tapi tak spesifik. Reaksi esterifikasi dengan benzil klorida. Ditambahkan NaOH 15% maka dapat ditentukan titik lelehnya.
- d) Dengan senyawa Ag
- e) Oksidasi lemah dengan HNO_3 50%

IV. Gugus Fenol

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



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

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

Fenol monovalen

Fenol monovalen ditunjukkan dengan reaksi-reaksi berikut:

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

Fenol Polivalen

Fenol polivalen dapat ditunjukkan dengan:

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

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

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

Reaksi khusus Aldehid

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

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

5. Gugus Keton

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

6. Gugus Amina

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

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

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

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



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

7. Gugus Karboksil

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

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

Reaksi Khusus

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

8. Gugus Hidroksi Karboksilat

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

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

c.	Pemanasan dengan H ₂ SO ₄ pekat terbentuk aldehida + CO + H ₂ O.
----	---

9. Gugus Keto Karboksilat

Gugus ketokarboksilat mempunyai sifat sebagai keton dan sebagai karboksilat. Reaksi pengenalnya adalah: Dengan FeCl₃ (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 + H₂SO₄ 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 NH₄⁺
- b. Reaksi dari Buirete: Zat dalam 2 cc air, ditambahkan beberapa tetes NaOH, tambahkan larutan CuSO₄ (jangan berlebih) terbentuk warna biru violet.

13. Gugus Nitro

Reaksi:

- a. Reduksi sampai terjadi amin primer. Senyawa yang mengandung NO₂ ditambahkan Zn dan HCl dipanaskan maka gugus NO₂ direduksi menjadi NH₂.
- b. Reaksi terhadap diphenyl amin H₂SO₄ pekat. Zat + diphenyl amin H₂SO₄ (c) akan terbentuk warna biru. Reaksi ini positif untuk Nitro alifatis, Nitrat/NO₂ dan oksidator-oksidator lain.

14. Gugus Asam Sulfat -SO₃H

Reaksi:

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

15. Gugus Benzoil

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

16. Gugus Inti Benzen

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

PRAKTIKUM IV PENGGUNAAN TIMBANGAN ANALITIK DAN PENGENCERAN

IV.1 Tujuan Percobaan

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

IV.2 Teori Umum

1) MOLARITAS (M)

Banyak mol zat terlarut dalam 1000 mL larutan

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

2) MOLALITAS (m)

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

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

Keterangan

m : molalitas (mol/kg)

Mr : massa relatif zat terlarut (g/mol)

3) NORMALITAS (N)

Banyaknya zat dalam gram ekuivalen dalam satu liter larutan

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

Keterangan:

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

3) FRAKSI MOL (X)

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

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

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

4) PART PER MILLIOIN (ppm)

Menyatakan perbandingan bagian dalam satu juta bagian yang lain.

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

6) PART PER BILLION (ppb)

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

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

IV.3 Prosedur Kerja

A. Berdasarkan teori diatas kerjakanlah pembuatan dibawah ini :

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

B. Cara melakukan penimbangan.

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

C. Cara mengkalibrasi timbangan analitik

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

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

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

D. Lakukan Penimbangan berikut

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

PRAKTIKUM V PEMBUATAN LARUTAN BAKU

V.1 Tujuan Percobaan

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

V.2 Teori dan Prosedur Kerja

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

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

Dasar perhitungan analisa Titrimetri

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

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

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

atau

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

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

Jadi,

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

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

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

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

atau

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

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

Sehingga secara umum, persamaan dapat ditulis:

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

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

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

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

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

Secara umum ditulis:

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

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

Perumusan di atas merupakan dasar perhitungan dalam analisa Titrimetri.

I. Zat baku primer dan sekunder

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

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

Beberapa contoh zat baku primer dan sekunder

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

A. Larutan Baku Primer

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

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

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

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

Alat yang digunakan:

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

Zat yang digunakan:

1. Zat baku primer
2. Akuades (pelarut)

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

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

B. Larutan Baku Sekunder

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

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

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

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

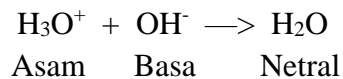
PRAKTIKUM VI TITRASI ASAM BASA

VI.1 Tujuan Percobaan

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

VI.2 Teori dan Prosedur Kerja

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



ALKALIMETRI

Penentuan Kadar Asam Oksalat

Prosedur:

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

ACIDIMETRI

Penentuan Kadar Natrium Karbonat

Prosedur:

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

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

PRAKTIKUM VII TITRASI IODOMETRI

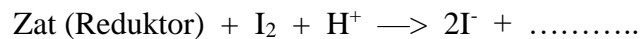
VII.1 Tujuan Percobaan

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

VII.2 Teori dan Prosedur Kerja

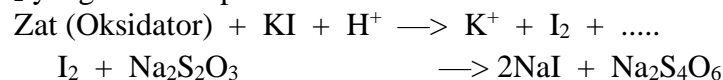
Titration Iodometry merupakan salah satu analisa volumetri yang berdasarkan reaksi reduksi dengan memakai larutan Iod (I_2 dalam air) sebagai oksidator. Titration Iodometry dapat dilakukan secara langsung dan juga secara tidak langsung. Titration secara langsung di mana menggunakan larutan Iod sebagai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

Iodimetri, mempunyai reaksi sebagai berikut:

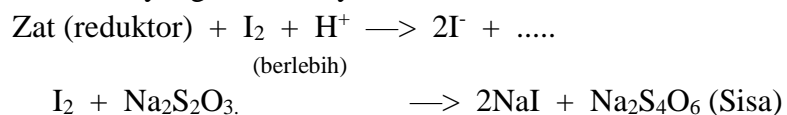


Pada Iodometri akan terjadi reaksi sebagai berikut :

- Di mana I_2 yang ada merupakan hasil reaksi



- I_2 yang ada merupakan I_2 sisa yang sebelumnya diberikan berlebihan



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

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

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

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

Penentuan Kadar $CuSO_4$

Prosedur:

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

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

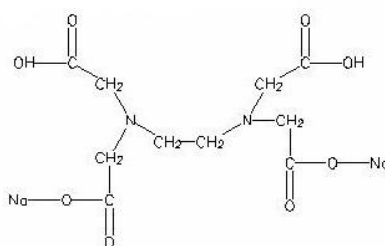
PRAKTIKUM VIII TITRASI KOMPLEKSOMETRI

VII.1 Tujuan Percobaan

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

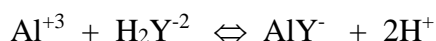
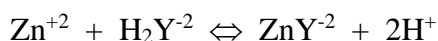
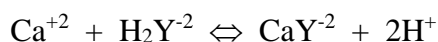
VII.2 Teori dan Prosedur Kerja

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

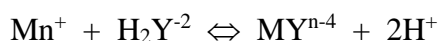


EDTA adalah zat pengompleks yang sangat kuat, dapat membentuk kompleks yang sangat stabil hampir dengan semua logam kecuali logam alkali. EDTA mempunyai 4 gugus karbonil dan dua gugus amino yang dapat menduduki sampai 6 kedudukan koordinasi disekeliling ion logam. Logam dengan EDTA selalu membentuk kompleks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

Contoh reaksi:



Atau reaksi secara umum adalah:



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

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

Penentuan Kadar $MgSO_4$

Prosedur:

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

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

-

 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 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 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 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 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 Titration
 - 1. Pembakuan :
 -

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

- 2. Penetapan Kadar :
 -

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

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

- 2. Kadar Sampel :
 -
 -

- 7. Kesimpulan
 - Kadar :
 -

DAFTAR PUSTAKA

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

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

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

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

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

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

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

Nama :	Nomor Meja
No BP :	
Shift dan Kelompok :	

PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Semester Genap 2020/2021

Tim Dosen

Dr. apt. Regina Andayani, M.Si
Dr. apt. Roslinda Rasyid
Dr. apt. Friardi Ismed
apt. Fithriani Armin, M.Si

Penyusun

apt. Purnawan Pontana Putra, M.Si



**Fakultas Farmasi
Universitas Andalas
Padang
2021**

KATA PENGANTAR

Buku penuntun praktikum ini disusun adalah untuk membantu mahasiswa dalam melaksanakan pekerjaan praktikum Kimia Farmasi Analisis Kuantitatif. Di dalamnya termasuk 10 metoda percobaan yang dibagi berdasarkan sifat-sifat kimia dari obat yang akan dianalisis. Di samping itu dimasukkan pula peraturan umum dan keselamatan kerja di laboratorium. Oleh karena itu mahasiswa harus memahami buku penuntun sebelum masuk praktikum supaya percobaan dapat dilaksanakan dengan baik.

Perlu diingat tujuan praktikum adalah untuk memantapkan pengertian dari materi yang diberikan dalam perkuliahan serta untuk melatih mahasiswa mampu melaksanakan analisis kuantitatif obat baik dalam bentuk tunggal atau campuran.

Jumlah objek praktikum yang ditugaskan untuk dikerjakan sangat terbatas hal ini untuk efisiensi biaya, walaupun demikian diharapkan dapat mewakili obat-obat yang tidak dipraktikkan dan mahasiswa sudah memperoleh pengalaman dalam menentukan semua jenis golongan obat secara kuantitatif.

Demikian penuntun ini disusun, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya. Kami sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi perbaikan selanjutnya.

Padang, Februari 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	2
Daftar Isi.....	3
Sistem Praktikum Ditengah Pandemi Covid-19.....	4
Tabel Periodik Unsur.....	5
Peraturan Umum Dan Keselamatan Kerja.....	6
Larutan Pereaksi.....	7
Gambar Alat Yang Digunakan Di Laboratorium.....	8
Percobaan I (Acidi-Alkalimetri).....	9
Percobaan II (Titration Bebas Air).....	13
Percobaan III (Iodatometri).....	16
Percobaan IV (Iodimetri Dan Iodometri).....	18
Percobaan V (Bromatometri Dan Bromometri).....	21
Percobaan VI (Nitrimetri).....	23
Percobaan VII (Kompleksometri).....	26
Percobaan VIII (Kompleksometri Campuran).....	29
Percobaan XI (Asam Basa + Iodatometri).....	30
Percobaan X (Spektrofotometri).....	31
Daftar Pustaka.....	35
Laporan Praktikum Kimia Farmasi Kuantitatif.....	36

SISTEM PRAKTIKUM DITENGAH PANDEMI COVID-19

Aturan Praktikum

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

Metode Praktikum

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

Format Jurnal

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

Format Laporan

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

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18

Atomic #	Symbol	Name	Weight	State
1	H	Hydrogen	1.008	Gas
2	He	Helium	4.0026	Gas
3	Li	Lithium	6.94	Metal
4	Be	Beryllium	9.0122	Metal
5	B	Boron	10.81	Metalloid
6	C	Carbon	12.011	Nonmetal
7	N	Nitrogen	14.007	Nonmetal
8	O	Oxygen	15.999	Nonmetal
9	F	Fluorine	18.998	Nonmetal
10	Ne	Neon	20.180	Gas
11	Na	Sodium	22.990	Metal
12	Mg	Magnesium	24.305	Metal
13	Al	Aluminum	26.982	Metal
14	Si	Silicon	28.085	Metalloid
15	P	Phosphorus	30.974	Nonmetal
16	S	Sulfur	32.06	Nonmetal
17	Cl	Chlorine	35.45	Nonmetal
18	Ar	Argon	39.948	Gas
19	K	Potassium	39.098	Metal
20	Ca	Calcium	40.078	Metal
21	Sc	Scandium	44.956	Metal
22	Ti	Titanium	47.867	Metal
23	V	Vanadium	50.942	Metal
24	Cr	Chromium	51.996	Metal
25	Mn	Manganese	54.938	Metal
26	Fe	Iron	55.845	Metal
27	Co	Cobalt	58.933	Metal
28	Ni	Nickel	58.693	Metal
29	Cu	Copper	63.546	Metal
30	Zn	Zinc	65.38	Metal
31	Ga	Gallium	69.723	Metal
32	Ge	Germanium	72.630	Metalloid
33	As	Arsenic	74.922	Nonmetal
34	Se	Selenium	78.971	Nonmetal
35	Br	Bromine	79.904	Nonmetal
36	Kr	Krypton	83.798	Gas
37	Rb	Rubidium	85.468	Metal
38	Sr	Strontium	87.62	Metal
39	Y	Yttrium	88.906	Metal
40	Zr	Zirconium	91.224	Metal
41	Nb	Niobium	92.906	Metal
42	Mo	Molybdenum	95.95	Metal
43	Tc	Technetium (98)		Unknown
44	Ru	Ruthenium	101.07	Metal
45	Rh	Rhodium	102.91	Metal
46	Pd	Palladium	106.42	Metal
47	Ag	Silver	107.87	Metal
48	Cd	Cadmium	112.41	Metal
49	In	Indium	114.82	Metal
50	Sn	Tin	118.71	Metal
51	Sb	Antimony	121.76	Nonmetal
52	Te	Tellurium	127.60	Nonmetal
53	I	Iodine	126.90	Nonmetal
54	Xe	Xenon	131.29	Gas
55	Cs	Caesium	132.91	Metal
56	Ba	Barium	137.33	Metal
57-71				
72	Hf	Hafnium	178.49	Metal
73	Ta	Tantalum	180.95	Metal
74	W	Tungsten	183.84	Metal
75	Re	Rhenium	186.21	Metal
76	Os	Osmium	190.23	Metal
77	Ir	Iridium	192.22	Metal
78	Pt	Platinum	195.08	Metal
79	Au	Gold	196.97	Metal
80	Hg	Mercury	200.59	Metal
81	Tl	Thallium	204.38	Metal
82	Pb	Lead	207.2	Metal
83	Bi	Bismuth	208.98	Nonmetal
84	Po	Polonium	(209)	Unknown
85	At	Astatine	(210)	Unknown
86	Rn	Radon	(222)	Gas
87	Fr	Francium	(223)	Unknown
88	Ra	Radium	(226)	Unknown
89-103				
104	Rf	Rutherfordium	(261)	Unknown
105	Db	Dubnium	(268)	Unknown
106	Sg	Seaborgium	(269)	Unknown
107	Bh	Bohrium	(270)	Unknown
108	Hs	Hassium	(271)	Unknown
109	Mt	Mendelevium	(278)	Unknown
110	Ds	Darmstadtium	(281)	Unknown
111	Rg	Roentgenium	(282)	Unknown
112	Cn	Copernicium	(285)	Unknown
113	Nh	Nihonium	(286)	Unknown
114	Fl	Flerovium	(289)	Unknown
115	Mc	Moscovium	(290)	Unknown
116	Lv	Livermorium	(293)	Unknown
117	Ts	Tennesse	(294)	Unknown
118	Og	Oganesson	(294)	Unknown

Metals

- Alkali metals
- Alkaline earth metals
- Lanthanoids (Lanthanides)
- Actinoids (Actinides)
- Transition metals
- Post-transition metals

Nonmetals

- Other nonmetals
- Noble gases

C Solid

Hg Liquid

H Gas

Rf Unknown

For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.



PERATURAN UMUM DAN KESELAMATAN KERJA

Sebelum bekerja di Laboratorium Kimia Farmasi Kuantitatif harus diperhatikan agar praktikan mengenal dan memahami peraturan yang berhubungan dengan tempat kerja dan inti dalam keselamatan kerja di laboratorium. Laboratorium kimia merupakan tempat berbahaya untuk bekerja. Untuk itu praktikan diwajibkan menaati peraturan dan keselamatan kerja.

PERATURAN UMUM

1. Hadir tepat pada waktu yang telah ditentukan
2. Memakai sepatu, jas laboratorium dan masker
3. Mengetahui MSDS (Material Safety Data Sheet) dari bahan yang digunakan
4. Telah mempelajari teori – teori materi praktikum yang akan dilakukan pada hari tersebut.

KESELAMATAN KERJA

Dilaboratorium terdapat pelarut organik yang mudah terbakar. Penggunaan korek api atau alat yang dapat menimbulkan nyala api harus diperhatikan. Periksa terlebih dahulu lingkungan sekitar apakah ada pelarut organik yang mudah terbakar.

Untuk pengamanan dalam kasus kebakaran, di dalam laboratorium telah disiapkan Alat pemadam kebakaran api ringan. Dalam kasus darurat dapat langsung menelfon pemadam kebakaran kota Padang (0751) 28558.

Harus diperhatikan pelarut organik mudah terbakar dan meledak ketika dekat dengan api. Pelarut organik banyak yang bersifat beracun, karsinogenik atau keduanya. Contoh pelarut karbonklorida, bila terakumulasi di dalam tubuh, dapat menyebabkan kerusakan hati.

Cara mengetahui aroma bahan kimia harus hati-hati, disarankan agar tidak menghirup secara langsung bahan kimia tersebut. Bila diperlukan mencium, kibaskan sedikit uap dengan telapak tangan ke arah hidung.

Asam asetat: Asam asetat glasial bersifat korosif untuk menyebabkan luka serius pada kulit. Uapnya dapat mengiritasi mata dan hidung. Hati-hati untuk tidak menghirup uapnya dan tidak membiarkan uap terkurung di laboratorium.

Acetone : Relatif tidak toksik dibanding dengan pelarut lain, tetapi mudah terbakar. Sebaiknya digunakan tidak dekat api.

Etanol : Etanol mempunyai sifat toksik. Dalam laboratorium resiko terutama dari api karena mudah terbakar. Bekerja menggunakan etanol hati-hati, dimana tidak ada nyala api.

Methanol : Metanol lebih toksik dari etanol; “ingestion can cause blindness and

even death”, Oleh karena methanol sangat mudah menguap, bahaya api dapat segera terjadi.

Chloroform : Chloroform seperti carbon tetrachlor bersifat toxic, telah digunakan sebagai anestetik tetapi termasuk daftar yang kemungkinan karsinogenik, oleh karena itu kloroform sebaiknya tidak digunakan secara rutin sebagai pelarut dalam laboratorium.

LARUTAN PEREAKSI

Beberapa pereaksi dalam konsentrasi pekat, sebelum digunakan beberapa pereaksi tersebut di encerkan terlebih dahulu, selanjutnya dihitung konsentrasinya. Berikut contoh pereaksi dengan konsentrasi, berat jenis dan beratnya Tabel 1

TABEL 1. KEKUATAN PEREAKSI

Pereaksi	Berat Jenis, g/ml	Persen Berat	Kira-kira Molaritas
HCl	1,18	36	12
HNO ₃	1,42	72	16
H ₂ SO ₄	1,83	95	18
HC ₂ H ₃ O ₂ (glacial)	1,057	99,5	17
NH ₄ OH	0,9	28 (NH ₃)	15

Pengenceran dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut yang cocok, contoh pelarut dapat dilihat dipustaka seperti farmakope dan artikel ilmiah.

KEKUATAN PEREAKSI

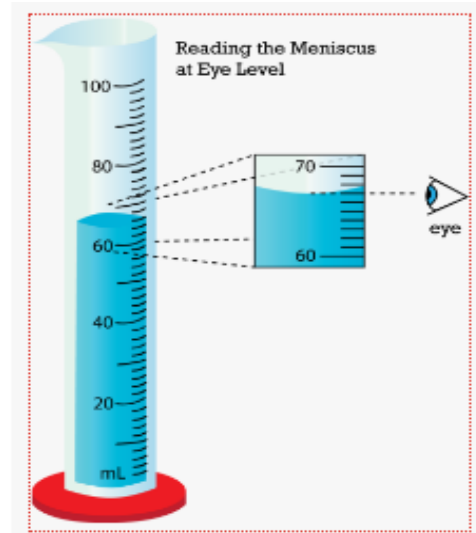
$$Molaritas(M) = \frac{mol}{L} = \frac{mmol}{mL}$$

$$Normalitas(N) = \frac{eqv}{L} = \frac{meq}{mL}$$

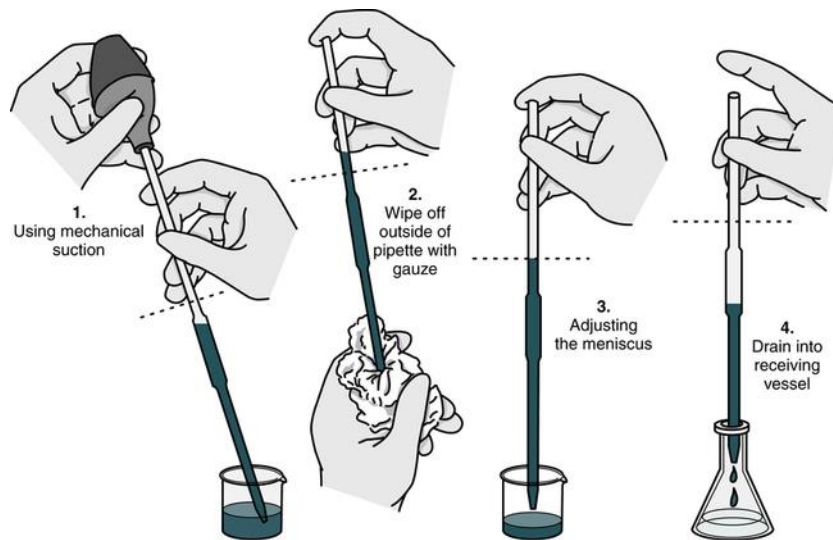
GAMBAR ALAT YANG DIGUNAKAN DI LABORATORIUM



Cara menggunakan buret pada titrasi



Cara melihat larutan titer pada buret



Cara memegang pipet

Catatan : Alat gelas harus dicuci bersih setelah digunakan.

PERCOBAAN I (ACIDI-ALKALIMETRI)

1.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori acidi dan alkalimetri
- Menganalisis kadar dari sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan alasan penambahan bahan

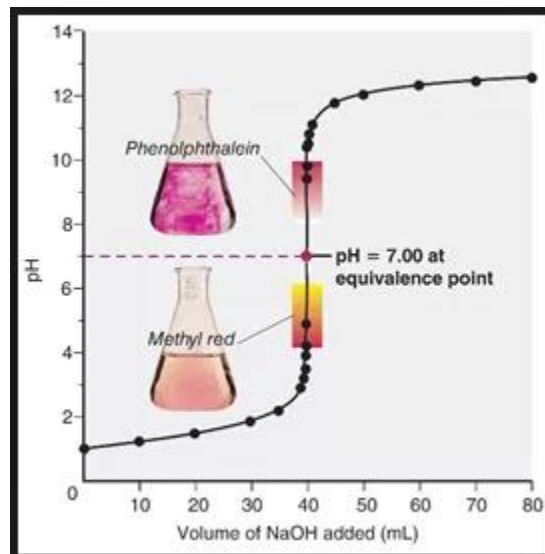
1.2 Dasar Teori

Asidimetri dan alkalimetri termasuk reaksi netralisasi yaitu reaksi antara reaksi ion hydrogen yang berasal dari asam dengan ion hidroksida yang berasal dari basa untuk menghasilkan air yang bersifat netral. Netralisasi dapat juga dikatakan sebagai reaksi antara pemberi proton dan dengan penerima proton. Asidimetri adalah metode penetapan kadar secara kuantitatif terhadap senyawa-senyawa yang bersifat basa dengan menggunakan baku asam. Sebaliknya alkalimetri merupakan penetapan kadar senyawa-senyawa yang bersifat asam dengan menggunakan baku basa. Titrasi langsung asam-basa dalam larutan air.

Titrisasi langsung asam-basa dalam larutan air

1. Titrasi asam kuat/basa kuat

Gambar dibawah merupakan titrasi yang diperoleh dengan cara titrasi asam kuat (HCl) dengan basa kuat (NaOH). Pada awal titrasi perubahan nilai pH berlangsung lambat sampai menjelang titik equivalen. Pada saat titik equivalen nilai pH meningkat drastis, untuk mengamati titik akhir titrasi dapat digunakan indikator atau menggunakan metode elektrokimia.



2. Titrasi asam lemah dengan basa kuat dan titrasi basa lemah dengan asam kuat.

Jika sejumlah kecil volume asam kuat atau basa kuat ditambahkan pada basa lemah atau asam lemah maka nilai pH akan meningkat secara drastis disekitar 1 unit pH, di bawah atau diatas nilai pKa. Beberapa asam atau basa dapat memberikan atau

menerima lebih dari suatu proton karenanya 1 mol analit ekuivalen dengan lebih dari 1 mol titran.

Pemilihan Indikator

Indikator	Range pH	Warna	
		Asam	Basa
Kuning metil	2,4-4,0	Merah	Kuning
Biru Bromfenol	3,0-4,6	Kuning	Biru
Jingga Metil	3,1-4,4	Jingga	Metil
Hijau Bromkresol	3,8-5,4	Kuning	Biru
Merah Metil	4,2-6,3	Merah	Kuning
Ungu bromkresol	5,2-6,8	Kuning	Ungu
Biru bromtimol	6,1-7,6	Kuning	Biru
Merah fenol	6,8-8,4	Kuning	Merah
Merah kresol	7,2-8,8	Kuning	Merah
Biru Timol	8,0-9,6	Kuning	Biru
Fenolftalein	8,2-10,0	Tak berwarna	Merah
Timolftalein	9,3-10,5	Tak berwarna	Biru

1.3 Prosedur Analisis

Larutan Pereaksi:

1. Larutan basa

Pembuatan larutan NaOH 0,1 N

Ditimbang seksama 4 g NaOH, selanjutnya larutkan dengan menggunakan aquadest, aduk sampai larut, tambahkan aquadest sampai 1 liter.

a. Larutan NaOH dibakukan dengan asam oksalat $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. (BM = 126,07).

b. Kalium hydrogen biftalat - $\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_4 \cdot \text{K}$ (BM = 204,2) sangat cocok untuk pembakuan larutan NaOH. Perhitungan : ekuivalen sama dengan berat formula. Kalium hidrogen biftalat mudah direkristalisasi, pada suhu temperatur 125 °C, tidak higroskopis dan mudah larut dalam air. Perubahan warna indikator sangat tajam jika hidroksida tidak banyak mengandung karbonat.

2. Larutan asam

Pembuatan larutan H_2SO_4 0,1 N

Ditambahkan 3 ml H_2SO_4 ke dalam air suling sampai 1 liter. Larutan H_2SO_4 dibakukan dengan borax $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$. (BM = 381,4)

Indikator:

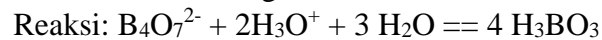
1. Fenolftalein
Pembuatan larutan indikator fenolftalein
Dilarutkan 1 g fenolftalein dalam 100 ml etanol 70%
2. Metil merah
Pembuatan larutan indikator metil merah
Ditimbang sebanyak 200 mg metil merah, ditambahkan 7,5 ml NaOH 0,1 N selanjutnya ditambahkan 20 ml alkohol 70% selanjutnya ditambahkan air suling sampai 100 ml.

Pembakuan larutan pereaksi

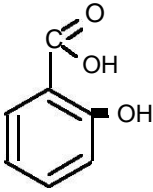
1. Prosedur pembakuan larutan NaOH 0,1 N
 - a. Dipipet 10 ml larutan baku asam oksalat 0,1 N kemudian tambahkan 2 tetes indikator fenolftalein dan titrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda.
 - b. Ditimbang seksama ± 100 mg asam oksalat dilarutkan dalam 10 ml air suling kemudian tambahkan 2 tetes indikator fenolftalein dan titrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda (hitung normalitas NaOH).

Perhitungan : 1 mmol asam oksalat = 2 meq

2. Prosedur pembakuan H₂SO₄ 0,1 N
 - a. Dipipet 10 ml larutan baku boraks 0,1 N, tambahkan 2 tetes indikator metil merah dan titrasi dengan H₂SO₄ 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari kuning menjadi jingga.
 - b. Ditimbang borak dengan tepat dilarutkan dalam air dan selanjutnya dititrasi dengan larutan asam, metil merah sebagai indikator.

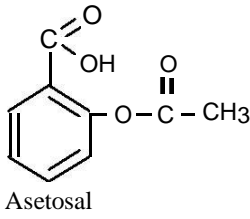


Perhitungan : 1 mmol Na₂B₄O₇ 5 H₂O = 2 meq

<p>Penetapan Kadar Asam Salisilat Rumus : C₇H₆O₃ BM : 138,12 g/mol</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Asam Salisilat</p> </div>
---	---

Prosedur : Ditimbang 500 mg sampel yang mengandung asam salisilat, dilarutkan dalam 10 ml etanol netral, ditambahkan 2 tetes indikator fenolftalein dan dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 N sampai terbentuk warna merah muda.

Perhitungan : 1 ml larutan NaOH 0,1 N setara dengan 0,1 mmol asam salisilat = 13,81mg

<p>Penetapan Kadar Asetosal Rumus : $C_9H_8O_4$ BM : 180,16 g/mol</p>	 <p>Asetosal</p>
--	--

Prosedur : **a. Secara tidak langsung**

Ditimbang sample masukkan ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan 10 ml larutan NaOH 0,5 N, didihkan campuran secara perlahan-lahan selama 10 menit. Ditambahkan 2 tetes indikator fenolftalein, kemudian titrasi kelebihan NaOH dengan larutan H_2SO_4 0,5 N.

Perhitungan : meq NaOH – meq H_2SO_4 = meq asetosal = $\frac{1}{2}$ mmol asetosal.

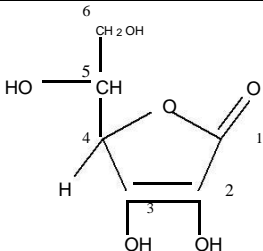
Catatan : Sampel asetosal dalam sakarum laktis dilarutkan dalam air dan NaOH selanjutnya dipanaskan.

Catatan : berwarna coklat sulit untuk menentukan titik akhir.

b. Secara langsung

Ditimbang sampel, dilarutkan dengan 10 ml etanol netral, ditambahkan 2 tetes indikator fenolftalein, lalu dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N

Perhitungan : 1ml NaOH 0,1 N setara dengan 0.1 mmol asetosal 18,02 mg.

<p>Penetapan Kadar Asam Askorbat (Vit C) Rumus : $C_6H_8O_6$ BM : 176,13 g/mol</p>	
---	--

Prosedur : Dilarutkan sampel dalam 10 ml air suling, kemudian tambahkan 2 tetes indikator fenolftalein dan titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda.

PERCOBAAN II (TITRASI BEBAS AIR)

II.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori titrasi bebas air
- Menganalisis kadar dari sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan alasan penambahan bahan

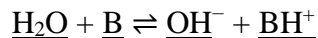
II.2 Dasar Teori

Titrasi bebas air (TBA) merupakan prosedur titrimetric yang paling umum yang digunakan untuk uji-uji dalam farmakope. Metode ini memiliki dua kelebihan yaitu pertama titrasi ini cocok untuk titrasi asam-asam dan basa-basa yang sangat lemah, dan Kelebihan kedua untuk pelaut yang digunakan adalah dengan menggunakan titran asam perklorat dalam asam asetat. Prinsip sederhana Titrasi Bebas Air yaitu air dapat bersifat asa lemah dan basa lemah oleh karena itu dalam lingkungan air, air dapat berkompetisi dengan asam-asam atau basa-basa yang sangat lemah dalam hal menerima atau memberi proton sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.



Berkompetisi dengan $\text{RNH}_2 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{RNH}_3^+$

Atau

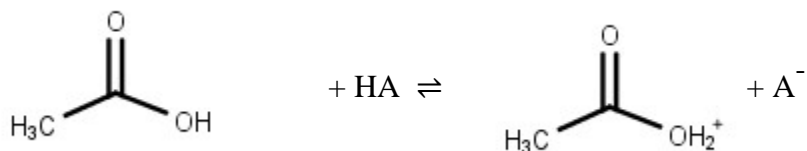


Akan berkompetisi dengan $\text{ROH} + \text{B} \rightleftharpoons \text{RO}^- + \text{BH}^+$

Akibat kompetisi diatas mengakibatkan pada kecilnya titik infeksi pada kurva titrasi asam sangat lemah dan basa sangat lemah sehingga mendekati batas pH 0 dan 14, oleh karena itu deteksi titik akhir titrasi sangat sulit.

1. Titrasi bebas air basa lemah

Asam asetat merupakan penerima proton yang sangat lemah sehingga tidak berkompetisi secara efektif dengan basa-basa lema dalam hal menerima proton. Hanya asam yang sangat kuat yang mampu memprotonasikan asam asetat sesuai dengan persamaan berikut :



Asam perklorat dalam larutan asam asetat merupakan asam yang paling kuat diantara asam-asam umum yang digunakan untuk titrasi basa lemah dalam medium bebas air.

2. Titrasi bebas air asam-asam lemah

Untuk titrasi bebas air (TBA) asam-asam lemah, pelarut yang digunakan adalah pelarut-pelarut yang tidak berkompetisi secara kuat dengan asam lemah dalam hal memberikan proton. Alkohol dan pelarut-pelarut aprotic dapat digunakan sebagai pelarut. Pelarut aprotik merupakan pelarut yang dapat menurunkan ionisasi asam-asam dan basa-basa. Termasuk dalam kelompok pelarut ini adalah pelarut-pelarut non polar seperti benzene, karbon tetraklorida serta hidrokarbon alifatik.

II.3 Prosedur Analisis

Larutan Perekasi:

1. HClO_4

Pembuatan larutan HClO_4 0,1 N

Disiapkan sebanyak 900 ml asam asetat glasial dalam labu ukur 1 liter. Ditambahkan 8,5 ml asam perklorat (70%), campur, ditambahkan 30 ml anhidrida asam asetat selanjutnya aduk. Dinginkan hingga suhu kamar, tambahkan asam asetat glasial secukupnya hingga 1000 ml, biarkan selama 24 jam.

2. *Na Metoksida*

Pembuatan larutan Na Metoksida 0,1 N

Ditimbang logam Na 2,3 g (sebelumnya dicuci dengan methanol) dipotong tipis-tipis, dilarutkan dalam 500 ml methanol dalam labu ukur 1 liter, setelah larut ditambahkan methanol sampai 1 liter

Indikator:

1. *Kristal violet*

Pembuatan indikator kristal violet

Ditimbang kristal violet 1 g dilarutkan dalam 100 ml asam asetat glasial dan asam asetat anhidrat.

2. *Timol biru.*

Pembuatan indikator timol biru

Ditimbang timol biru 100 mg dilarutkan dalam 100 ml methanol bebas air. (methanol dibuat bebas air dengan penambahan CaO kering selama 24 jam, kemudian disuling.

Pembakuan larutan pereaksi

1. Prosedur pembakuan asam perklorat

Ditimbang kalium biftalat 100 mg (telah dikeringkan pada suhu 120°C selama 2 jam), dilarutkan dalam 10 ml asam asetat glasial. Dititrasi dengan larutan asam perklorat menggunakan indikator kristal violet (ungu jadi biru)

2. Prosedur pembakuan natrium metoksida

Ditimbang asam benzoat 50 mg, dilarutkan dalam 10 ml metanol, kemudian

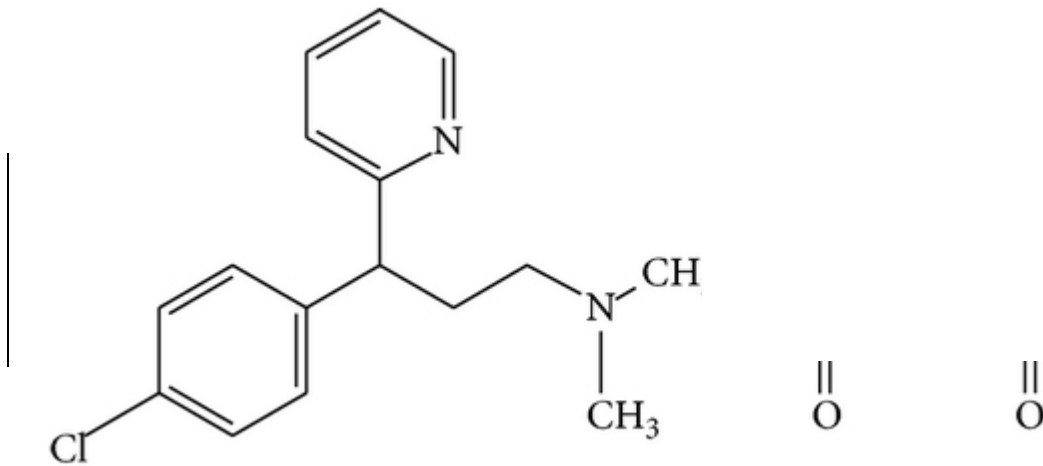
tambahkan 2 tetes indikator timol biru. Titrasi dengan natrium metoksida 0,1 N sehingga perubahan warna dari kuning menjadi biru.

Penetapan Kadar Luminal

Rumus : $C_{12} H_{12} O_3 N_2$

BM : 232,24

Prosedur : Dilarutkan sampel sebanyak 100 mg dalam 10 ml methanol bebas air, kemudian tambahkan 2 tetes indikator timol biru dan titrasi dengan larutan natrium metoksida 0,1 N sampai perubahan warna dari kuning menjadi biru.



Perhitungan : 1 ml $HClO_4$ 0,1 N setara dengan 0,05 mmol klorpheniramin maleat.

Penetapan Kadar Papaverin HCl

Rumus : $C_{20} H_{21} NO_4 \cdot HCl$

BM : 375,85

Prosedur : Dilarutkan sampel sebanyak 500 mg dalam 10 ml asam asetat glacial, kemudian tambahkan 3 ml raksa (II) asetat dan 3 tetes indikator kristal violet dan titrasi dengan asam perklorat 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari ungu menjadi biru.

Perhitungan : 1 ml larutan asam perklorat 0,1 N setara dengan 0,1 mmol papaverin HCl

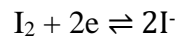
PERCOBAAN III (IODATOMETRI)

III.1 Tujuan Percobaan

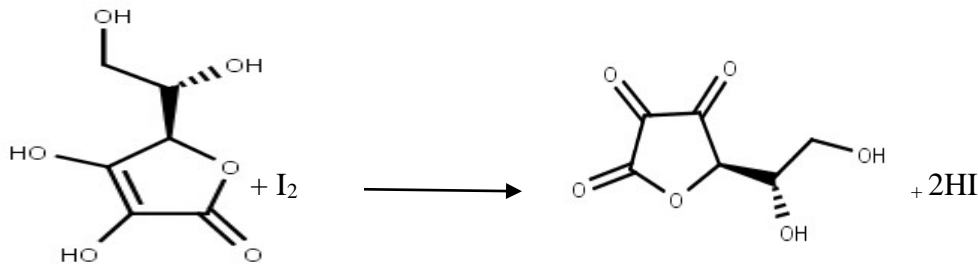
- Memahami teori Iodatometri
- Menganalisis kadar dari sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan alasan penambahan bahan

III.2 Dasar Teori

Titration-redox based on the transfer of electrons between the titrant and the analyte. This type of titration usually uses potentiometry to detect the endpoint, although even so the use of color indicators is still often used. Titration involving iodine can be done in 2 ways namely direct titration (iodimetry) and indirect titration (iodometry). Iodine is a strong oxidant with a potential value as large as +0,535 V at the time of oxidation, iodine will be reduced to iodide according to the reaction :



Iodine will oxidize compounds that have a lower reduction potential than iodine. Vitamin C has a lower reduction potential than iodine so that direct titration with iodine can be done.



Standard iodine solution that has been prepared can be used to standardize sodium thiosulfate solution. The endpoint detection in iodimetry is done by using amylum indicator which will give a blue color at the time of reaching the endpoint.

III.3 Prosedur Analisis

Larutan Pereaksi:

- Kalium Iodat , KIO₃ (BM = 214,02)
Pembuatan larutan KIO₃ 0,02 M.
Dilartukan KIO₃ 4,2804 g dengan air suling dalam labu ukur 1 liter dan cukupkan volume dengan air suling sampai tanda batas.

Indikator:

1. $\text{CHCl}_3/\text{CCl}_4$

Pembuatan larutan indikator fenolftalein

Dilarutkan 1 g fenolftalein dalam 100 ml etanol 70%

2. Amilum

Ditimbang 0,5 g amilum, disuspensikan dalam 5 ml air suling. Ditambahkan sedikit-sedikit sambil diaduk ke dalam 95 ml air mendidih, panaskan terus sampai larutan menjadi bening.

Penetapan Kadar Asam Ascorbat (Vit C) Rumus : $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ BM : 176,13 g/mol	
--	--

Prosedur : Dilarutkan sampel dalam 15 ml suling, diasamkan dengan 7,5 ml HCl 2 N, tambahkan 2 ml indikator amilum 0,5%. Dititrasi dengan larutan KIO_3 0,02 M sampai terbentuk warna biru. Indikator $\text{CHCl}_3 / \text{CCl}_4$ titik akhir terbentuk warna ungu pada lapisan $\text{CHCl}_3/\text{CCl}_4$.

Perhitungan : 1 ml larutan I_2 0,1 N setara dengan 8,806 mg Vitamin C

PERCOBAAN IV (IODIMETRI DAN IODOMETRI)

IV.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori Iodimetri dan Iodometri
- Menganalisis kadar dari sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan alasan penambahan bahan

IV.2 Dasar Teori

Iodometri adalah titrasi tidak langsung dan digunakan untuk menetapkan senyawa-senyawa yang mempunyai potensial oksidasi yang lebih besar dari pada system iodium-iodida atau senyawa-senyawa yang bersifat oksidator seperti $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Pada iodometri, sampel yang bersifat oksidator. Pada iodometri, sampel yang bersifat oksidator direduksi dengan kalium iodide berlebihan dan akan menghasilkan iodium yang selanjutnya dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat. Banyaknya volume natrium tiosulfat yang digunakan sebagai titran setara dengan iodium yang dihasilkan dan setara dengan banyaknya sampel.

IV.3 Prosedur Analisis

Larutan Pereaksi:

- Larutan Iodium
Pembuatan larutan I_2 0,1 N
Dilutkan 12,691 g I_2 dalam larutan 20 g KI dalam 20 ml suling sampai larut dan tambah air suling sampai 1 liter.
- Larutan Natrium tiosulfat
Pembuatan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N
Dilutkan 24,807 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan 200 mg Na_2CO_3 dalam 1 liter air suling.
- Kalium Iodat , KIO_3 (BM = 214,02)
Pembuatan larutan KIO_3 0,1 N.
Dilutkan 3,568 g KIO_3 dalam labu ukur 1 liter dengan air suling sampai tanda batas.

Indikator:

- Amilum
Pembuatan (lihat Percobaan II).


Pembakuan larutan pereaksi

- Pembakuan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N.
Dipipet 10 ml larutan KIO_3 0,1 N ditambah HCl 4 N dan 0,8 g KI dikocok, dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai larutan berwarna kuning muda,

ditambah 2 ml larutan amilum 0,5%, dilanjutkan titrasi sampai warna biru tepat hilang.

2. Pembakuan larutan I₂ 0,1 N

Dipipet 10 ml larutan I₂ 0,1 N dititrasi Na₂S₂O₃ 0,1 N sampai larutan berwarna kuning muda, ditambahkan 2ml larutan indikator amilum 0,5% dilanjutkan titrasi sampai warna biru hilang.

<p>Penetapan Kadar Metampiron (Antalgin) Rumus : C₁₃H₁₆N₃NaO₄S.H₂O BM = 351,37 g/mol</p>	
---	---

Prosedur : a. Dalam suasana netral

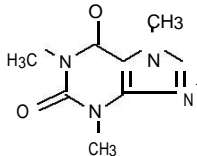
Dilarutkan sample dalam 6 ml air suling, selanjutnya dititrasi dengan larutan I₂ 0,1 N hingga larutan berwarna kuning yang mantap.

Perhitungan : 1ml I₂ 0,1 N setara dengan 17.57 mg C₁₃H₁₆N₃NaO₄S.H₂O

b. Dalam suasana asam

Dilarutkan sample dalam 5 ml air suling dan tambahkan 5 ml HCl 0,01 N dan 2 ml larutan amilum 0,5%, titrasi dengan larutan I₂ 0,1 N sampai terbentuk warna biru.

Perhitungan : 1ml I₂ 0,1 N setara dengan 17.57 mg C₁₃H₁₆N₃NaO₄S.H₂O

<p>Penetapan Kadar Coffein Rumus : C₈H₁₀N₄O₂.H₂O (BM = 212,19) C₈H₁₀N₄O₂ (BM = 194,19)</p>	
---	--

Prosedur : Dilarutkan sampel dalam labu ukur 100 ml dengan 20 ml air suling dan 5 ml H₂SO₄ 4 N. Ditambahkan 50 ml larutan I₂ 0,1 N kocok, kemudian ditambah 20 ml larutan NaCl dan tambah air suling sampai tanda batas, kocok, diamkan selama 5 menit ditempat gelap, Saring menggunakan gelas wool, 25 ml filtrat pertama dibuang. Dipipet 50 ml filtrat, dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N sampai warna kuning muda, ditambah 3 ml larutan amilum 0,5 %, titrasi diteruskan sampai warna biru hilang.

Persyaratan :

Pemakaian larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N antara 4,5-6 ml (konsentrasi I₂ dalam larutan ±0,01 N).

Bila pemakaian pentitrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N <4,5 ml atau > 6 ml, maka percobaan harus diulangi lagi, dengan melebihkan atau mengurangi penambahan larutan I_2 0,5 N, dengan perhitungan sebagai berikut:

- a. Bila larutan titer $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N terpakai sebanyak A ml < 4,5 ml maka larutan I_2 0,1 N harus ditambahkan = $50 \text{ ml} + 100/50 (6-A) \text{ ml}$
- b. Bila larutan titer $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N terpakai sebanyak B ml > 6 ml maka larutan I_2 0,1 N yang harus ditambahkan = $50 \text{ ml} - 100/50 (B-4,5) \text{ ml}$

Penetapan Kadar Asam Ascorbat (Vit C)

Rumus : $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$

BM : 176,13

Prosedur : Dilarutkan sampel dalam 25 ml air suling bebas CO_2 dan 6 ml H_2SO_4 4 N tambah 2 ml larutan amilum 0,5%, titrasi dengan larutan I_2 0,1 N sampai terbentuk warna biru.

Perhitungan : 1 ml larutan I_2 0,1 N setara dengan 8,806 mg vitamin C

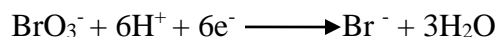
PERCOBAAN V (BROMATOMETRI DAN BROMOMETRI)

V.1 Tujuan Percobaan

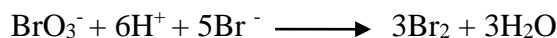
- Memahami teori bromatometri dan bromometri
- Menganalisis kadar dari sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan alasan penambahan bahan

V.2 Dasar Teori

Bromometri merupakan penentuan kadar senyawa berdasarkan oksidasi reduksi dimana proses titrasi (reaksi antara konduktor dan bromine berjalan lambat) sehingga dilakukan titrasi secara tidak langsung dengan menambahkan bromine berlebih. Sedangkan bromatometri dilakukan dengan titrasi secara langsung karena proses titrasi berjalan secara cepat. Bromatometri merupakan salah satu metode oksidimetri dengan dasar reaksi oksidasi dari ion Bromat (BrO_3^-).



Dibutuhkan lingkungan asam karena kepekatan ion H^+ berpengaruh terhadap perubahan ion bromate menjadi ion bromide. Oksidasi potensiometri yang relative lebih tinggi dari system menunjukkan bahwa kalium bromate adalah oksidator yang kuat. Hanya saja kecepatan reaksinya tidak cukup tinggi. Untuk menaikkan kecepatan ini, titrasi harus dilakukan dalam keadaan panas dan dalam lingkungan asam kuat. Reaksi diatas, ion bromate direduksi menjadi ion bromide salam titrasi. Adanya sedikit kelebihan kalium bromate dalam larutan akan menyebabkan ion bromide bereaksi dengan ion bromate



Bromine yang dilepaskan akan merubah larutan menjadi warna kuning pucat. Warna ini sangat lemah sehingga tidak mudah untuk menetapkan titik akhir. Bromine dilepaskan tidak stabil karena mempunyai tekanan uap yang tinggi dan mudah menguap.

V.3 Prosedur Analisis

Larutan Pereaksi:

1. KBrO_3 (BM =167,0)

Pembuatan larutan KBrO_3 0,1 N

Larutkan 2,783 g KBrO_3 dalam labu ukur 1 liter dengan air suling sampai tanda batas.

2. Larutan Natrium tiosulfat

Pembuatan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

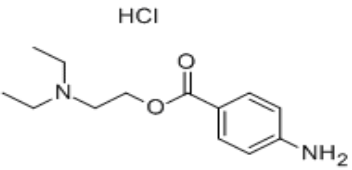
Larutkan 24,807 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan 200 mg Na_2CO_3 dalam 1 liter air suling.

Indikator:

1. Amilum
Pembuatan (lihat Percobaan II).
2. Metil merah
100 mg metal merah ditambah 3,75 ml larutan NaOH 0,1 N dan 10 ml etanol, kemudian ditambah air suling sampai 50 ml.

Pembakuan larutan pereaksi

1. Pembakuan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N.
Dipipet 10 ml larutan KBrO_3 0,1 N ditambah 2 ml HCl 4 N dan 0,8 g KI, titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai larutan berwarna kuning muda, ditambah 2 ml larutan amilum 0,5%, dilanjutkan titrasi sampai warna biru tepat hilang.

<p>Penetapan Kadar Procain HCl Rumus : $\text{C}_{13} \text{H}_{20} \text{N}_2 \text{O}_2 \cdot \text{HCl}$ BM : 272,6</p>	<p>HCl</p> 
---	---

Prosedur : Dipipet 10 ml sample dari labu ukur, ditambah 10 ml air suling ditambah 10 ml HCl 2,5 N dan 1 g KBr, tambah 2 tetes larutan metil merah, titrasi dengan larutan KBrO_3 0,1 N sampai warna merah hilang

Perhitungan : 1 mmol procain HCl setara dengan 4 meq.
1 mmol procain Hcl setara dengan 4 meq

Penetapan Kadar Resorcinol

Rumus : $\text{C}_6\text{H}_6 \text{O}_2$
BM : 110,11

Prosedur : Dipipet 10 ml sample dari labu ukur 100 ml, tambahkan 10 ml air suling, 20 ml larutan KBrO_3 0,1 N dan 1 g KBr, tambah 5 ml HCl pekat, dikocok selama 15 menit, kemudian ditambah 1 g KI kocok. Titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N dengan indikator larutan amilum 0,5 %.

Perhitungan : Tiap ml Brom 0,1 N Setara dengan 1,835 mg $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$
1 mmol Resorsinol setara dengan 6 meq

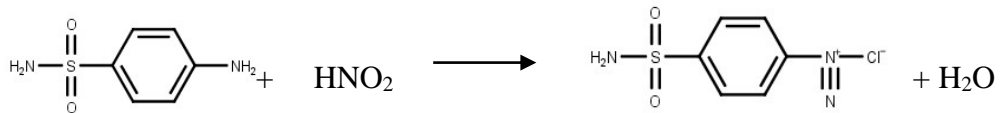
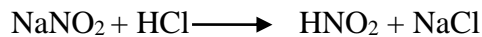
PERCOBAAN VI (NITRIMETRI)

VI.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori Nitrimetri
- Menganalisis kadar dari sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan alasan penambahan bahan

VI.2 Dasar Teori

Titration nitritometri atau disebut juga titration diazotasi adalah konversi dari amina aromatic primer menjadi senyawa diazonium. Proses ini pertama kali ditemukan pada tahun 1853 dan diaplikasikan oleh industry pewarna sintesis. Mekanisme reaksi pertama kali diusulkan oleh Peter Griessin. Dalam metode ini amina aromatic primer direaksikan dengan natrium nitrit dalam medium asam untuk membentuk garam diazonium. Metode ini pertama kali digunakan dalam penentuan pewarna.



Dalam nitrimetri, berat ekuivalen suatu senyawa sama dengan berat molekulnya karena 1 mol senyawa bereaksi dengan 1 mol asam nitrit dan menghasilkan 1 mol garam diazonium. Dengan alasan ini nitrimetri, konsentrasi larutan baku dinyatakan dengan molaritas (M) karena molaritasnya sama dengan normalitasnya. Pada titration diazotasi, penentuan titik akhir titration dapat menggunakan indikator luar, dalam dan potensiometri. Indikator luar yang digunakan adalah pasta kanji-iodida dengan perubahan menjadi warna biru segera ketika dioksidasi. Indikator dalam menggunakan tropeolin oo dan metilen biru (5:3) dengan perubahan warna dari ungu menjadi biru sampai hijau tergantung senyawa yang dititrasi. Metode potensiometri baik digunakan untuk menetapkan titik akhir nitrimetri menggunakan elektroda kolomel platina yang dicelupkan ke dalam titrat. Dalam titration nitrometri yang harus diperhatikan adalah suhu, keasamaan, kecepatan reaksi, katalisator dan stabilisator. Suhu pada saat titration harus dalam suhu 5-15°C, titration dalam keadaan suhu tinggi menyebabkan HNO₂ terbentuk akan menguap dan garam diazonium yang terbentuk akan terurai menjadi fenol. pH harus dalam rentang pH 2 untuk mengubah NaNO₂ menjadi HNO₂ dan membentuk garam diazonium. Kecepatan reaksi dalam diazotasi berjalan lambat sehingga titration dilakukan dengan perlahan-lahan dengan pengocokan yang kuat. Katalisator mempercepat reaksi karena KBr dapat mengikat NO₂ membentuk nitrosobromid, yang akan meniadakan reaksi tautomerisasi dari bentuk keto dan langsung membentuk fenol. Stabilisator

mengikat NO_2 agar asam nitrit tidak terurai atau menguap.

VI.3 Prosedur Analisis

Larutan Pereaksi:

1. NaNO_2

Pembuatan larutan NaNO_2 0,05 M

NaNO_2 3,45 g dilarutkan dengan air suling, cukupkan volume sampai 1 liter

Indikator:

1. Indikator dalam (pasta KI-amilum)

Larutkan 0,75 g KI dalam 5 ml air suling, ditambah 100 ml air suling, dipanaskan sampai mendidih, kemudian ditambahkan sedikit-sedikit sambil diaduk suspensi 5 g amilum dalam 30 ml air, kemudian dididihkan selama 2 menit.

2. Indikator dalam (tropeolin oo 0,1% dan metal biru 0,1%)

Setiap percobaan ditambahkan sebelum titrasi 5 tetes larutan tropeolin oo 0,1% dan 3 tetes metal biru 0,1%. Perubahan warna dari merah violet menjadi biru.

Pembakuan larutan pereaksi

1. Prosedur pembakuan larutan NaNO_2 0,05 M

100 mg asam sulfanilat dalam 5ml HCl pekat dan 20 ml air suling, dinginkan sampai suhu $\pm 10^\circ\text{C}$, titrasi dengan larutan NaNO_2 0,05 M dengan indikator pasta KI-amilum, sampai bila sedikit larutan titrasi digoreskan pada pasta KI-amilum segera menjadi biru (setelah sebelumnya larutan titrasi didiamkan selama 2 menit)

Penetapan Kadar Sulfonamida

Rumus : Sulfadiazin $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2\text{S}$, BM : 250,28 g/mol

Prosedur : Sampel dilarutkan dalam 2,5 ml HCl pekat dan 10 ml air suling, dinginkan sampai suhu $\pm 10^\circ\text{C}$, titrasi dengan larutan NaNO_2 0,05 M dengan indikator pasta KI-amilum, sampai bila sedikit larutan titer digoreskan pada pasta KI-kanji, segera menjadi biru, setelah sebelumnya didiamkan selama lebih kurang 2 menit.

Perhitungan : 1 ml larutan NaNO_2 0.05 M setara dengan 0,5 mmol sulfadiazin = 12,51 mg

Penetapan Kadar Chloramfenikol

Rumus : $C_{11}H_{12}O_5N_2Cl_2$, BM : 323,14 g/mol

Prosedur : Dilarutkan Sampel dalam 10 ml HCl pekat, ditambahkan sedikit demi sedikit 2,5 g serbuk Zn sampai semua larut. Tambahkan 5 ml HCl pekat, biarkan selama 1 jam. Saring ke dalam Erlenmeyer melalui kapas, cuci 3 kali dengan air suling, tiap kali 5ml. Dinginkan sampai suhu $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, titrasi dengan larutan NaNO_2 0,05 N, dengan indikator pasta KI-amilum.

Penetapan Kadar Parasetamol

Rumus : $C_8H_9NO_2$, BM : 151,16 g/mol

Prosedur : Dilarutkan Sampel dalam 15 ml HCl pekat 30 ml air suling, direfluks selama 1 jam, ditambah 5 ml HCl pekat, dinginkan sampai suhu $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, titrasi dengan larutan NaNO_2 0,05 N dengan indikator pasta KI-amilum.

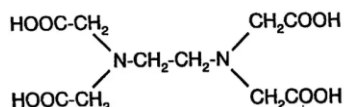
PERCOBAAN VII (KOMPLEKSOMETRI)

VII.1 Tujuan Percobaan

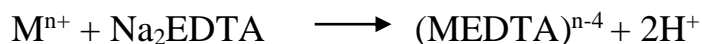
- Memahami teori kompleksometri
- Menganalisis kadar dari sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan alasan penambahan bahan

VII.2 Dasar Teori

Titrasi kompleksometri digunakan untuk menentukan kandungan garam logam. Etilen diamin tetra asetat (EDTA) merupakan titran yang digunakan.



EDTA akan membentuk kompleks 1:1 yang stabil dengan semua dengan semua logam kecuali logam alkali seperti natrium dan kalium. Logam alkali tanah seperti kalsium dan magnesium membentuk kompleks yang tidak stabil dengan EDTA pada pH rendah, karena titrasi logam-logam ini dengan EDTA dilakukan pada larutan buffer ammonia pH 10. Persamaan reaksi umum pada titrasi kompleksometri adalah



Jenis-jenis titrasi kompleksometri

- Titrasi langsung yaitu titrasi yang biasa digunakan untuk ion-ion yang tidak mengendap pada pH titrasi, reaksi pembentukan kompleksnya berjalan cepat.
- Titrasi kembali yaitu titrasi yang digunakan untuk ion-ion logam yang mengendap pada pH titrasi, reaksi pembentukan kompleksnya berjalan lambat.
- Titrasi substitusi adalah titrasi yang digunakan untuk ion-ion logam yang tidak bereaksi sempurna dengan indikator logam yang membentuk kompleks EDTA yang lebih stabil daripada kompleks ion-ion logam lainnya.
- Titrasi tidak langsung adalah titrasi kelebihan kation pengendap dan titrasi kelebihan kation pembentuk senyawa kompleks
- Titrasi alkalimetri adalah metode proton dari dinatrium edetat, $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ dibebaskan oleh logam berat dan dititrasi dengan larutan baku alkali dimana penetapan titik akhirnya menggunakan indikator asam-basa atau metode potensiometri

VII.3 Prosedur Analisis

Larutan Pereaksi:

1. Na₂ EDTA (komplekson III).

Pembuatan larutan Na₂ EDTA 0,05 M

Ditimbang sampel 18,61 g dilarutkan dengan air suling, cukupkan volume sampai 1 liter.

2. MgSO₄ 7 H₂O

Pembuatan larutan MgSO₄ 7 H₂O

Ditimbang sampel MgSO₄ 7 H₂O 12,398 g dilarutkan dalam labu ukur 1 liter dengan air suling sampai tanda batas.

Indikator:

1. Eriochrom Blact T (EBT) Pembuatan indikator EBT.
Dicapur EBT dan NaCl kering dengan perbandingan 1 : 100.
2. Indikator EBT dalam etanol 12,5 mg/25 ml.
3. Mureksid
Pembuatan indikator Mureksid
Campur Mureksid dan NaCl kering 1: 100.

Larutan dapar (Buffer)

1. Pembuatan larutan dapar Salmiak
70 g NH₄Cl dilarutkan dalam 300 ml NH₄OH 25%, encerkan dengan air suling sampai kira-kira 700 ml. Ukur pH, kemudian tambahkan NH₄OH 25 % lagi sampai pH yang dikehendaki, kemudian encerkan dengan air suling sampai 1 liter.
Pembakuan larutan pereaksi
2. Prosedur pembakuan larutan Na₂ EDTA
10 ml larutan MgSO₄ 7 H₂O atur pH 9 – 10 ditambah dengan 2 ml larutan dapar salmiak, kemudian tambah 50 mg indikator EBT. Titrasi dengan larutan EDTA 0,05 M sampai terbentuk warna merah jadi biru.

Penetapan Kadar Calcium Lactat

Rumus : (C₃H₅O₃)₂Ca. 5H₂O, BM : 308,30 g/mol

Prosedur : Sampel dilarutkan dalam 10 ml air, diatur pH ≥ 12 dengan penambahan NaOH 4 N. Kemudian tambahkan 50 mg indikator mureksid. Titrasi dengan larutan komplekson III 0,05 M hingga terjadi perubahan warna dari merah menjadi violet.

Perhitungan : 1 ml larutan komplekson III 0.05 M setara dengan 0,05 mmol kalsium Laktat.

Penetapan Kadar Merkuri Klorida

Rumus : HgCl_2 , BM : 271,52 g/mol

Prosedur : Sampel dilarutkan dalam 10 ml air, atur pH 9-10, tambah 2 ml buffer salmiak, + 50 mg EBT, tambahkan EDTA 0,05 M sampai terjari warna biru, catat volume kemudiian tambahkan EDTA 0,05 M 10 ml lagi. Kelebihan EDTA dititrasi dengan larutan baku MgSO_4 0,05 M.

Perhitungan : $\text{mmol EDTA} - \text{mmol MgSO}_4 = \text{mmol HgCl}_2$

PERCOBAAN VIII (KOMPLEKSOMETRI CAMPURAN)

VIII.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori kompleksometri Campuran
- Menganalisis kadar dari sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan alasan penambahan bahan

VIII.2 Prosedur Analisis

Penetapan Kadar $ZnSO_4 + HgCl_2$

BM $ZnSO_4$ 161,47 g/mol, BM $HgCl_2$ 271,52 g/mol

Sampel dimasukkan dalam labu ukur.

- Penetapan kadar total

Dipipet 10 ml larutan, atur pH 9 – 10 dengan penambahan NaOH 1 N, kemudian tambahkan 2 ml buffer salmiak + indikator EBT titrasi dengan komplekson III 0,05 M sampai terbentuk warna biru, catat volume, kemudian + 10 ml komplekson III 0,05 M lagi, titrasi dengan larutan baku $MgSO_4$ 0,05 M sehingga terjadi perubahan warna dari biru ke ungu.

- Penetapan kadar $ZnSO_4$

Dipipet 10 ml larutan + 300 ml KI, atur pH 9- 10 dengan penambahan NaOH 1 N + 2 ml buffer salmiak + 50 mg EBT, titrasi dengan komplekson III 0,05 M sehingga terjadi perubahan warna dari ungu ke biru.

Penetapan Kalsium laktat + $MgSO_4$

BM Kalsium laktat 218,22 g/mol, BM $MgSO_4$ 120,366 g/mol

Dikerjakan 6 sampel yang ditimbang dengan jumlah yang sama

- Penetapan kadar total

Dilarutkan sampel dalam 10 ml air, ditambah NaOH 1 N sampai pH 9 – 10, tambah 3 ml buffer salmiak + 50 mg EBT. Titrasi dengan komplekson III 0,05 M sampai warna biru, catat volume + 10 ml komplekson III 0,05 M lagi. Titrasi dengan larutan baku $MgSO_4$ 0,05 M sampai warna ungu.

- Penetapan kadar Kalsium laktat

Dilarutkan sampel dalam 20 ml air + NaOH 4 N sampai pH ≥ 12 + 50 mg indikator mureksid, titrasi dengan larutan komplekson III 0,05 M sampai warna violet.

PERCOBAAN XI (ASAM BASA + IODATOMETRI)

XI.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori asam basa dan iodatometri
- Menganalisis kadar dari sampel
- Memahami tahap reaksi kimia yang terjadi
- Menjelaskan alasan penambahan bahan

XI.2 Prosedur Kerja

Asetosal + Vitamin C

Penetapan Kadar Campuran Asetosal + Vitamin C

Rumus : Asetosal $C_9H_8O_4$, BM : 180,16 g/mol

Rumus : Asam Askorbat $C_6H_8O_6$, BM : 176,13 g/mol

Dikerjakan 6 sampel yang ditimbang sama banyak.

- Penetapan kadar total
Dilartkan sampel dalam 10 ml etanol netral + 2 tetes indikator fenol merah, titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah.
- Penetapan kadar vitamin C
Dilartkan sampel dalam 15 ml air + 7,5 ml HCl 2 N + 2 ml indikator amilum, titrasi dengan KIO_3 0,02 M terbentuk warna merah.

Perhitungan : 1 ml larutan KIO_3 0,02 M setara dengan 0,12 meq vitamin C = 0,06 mmol vitamin C

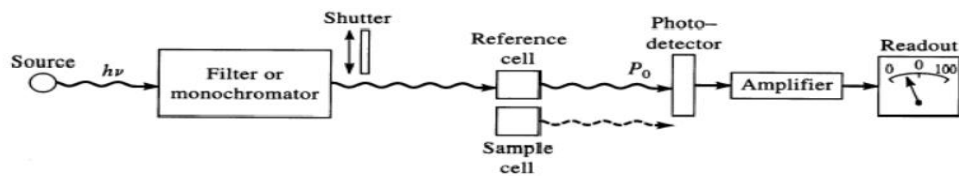
PERCOBAAN X (SPEKTROFOTOMETRI)

X.1 Tujuan Percobaan

- Memahami teori Spektrofotometri
- Mampu menganalisis kadar dari sampel
- Mampu memahami prinsip alat yang digunakan
- Mampu menjelaskan aplikasi analisis spektrofotometri di bidang farmasi

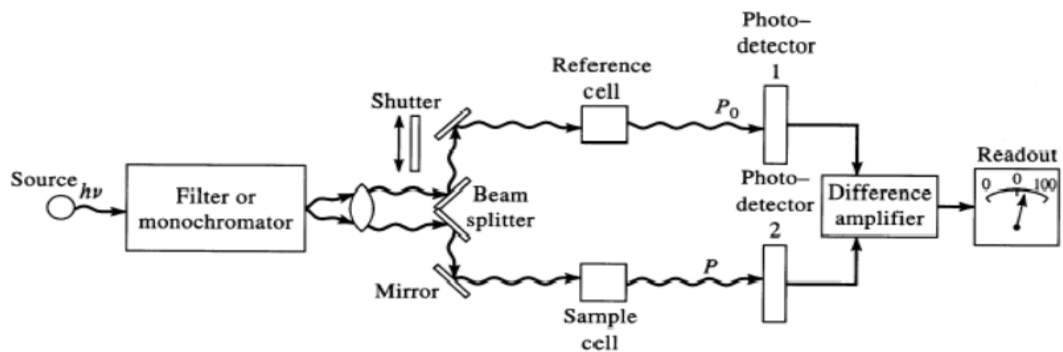
X.2 Dasar Teori

Radiasi elektromagnetik sinar tampak dan ultraviolet merupakan energi dalam bentuk gelombang. Spektrofotometri termasuk dalam Teknik instrument. Panjang gelombang sinar ultraviolet UV (200-300 nm) dan pada cahaya tampak (Vis 380-780). Spektro berdasarkan jenisnya dibagi atas dua, single beam dan double beam.



Single Beam

Single beam yaitu cahaya dari lampu ditembakkan ke lensa dan masuk dalam monokromator, cahaya yang sudah melewati monokromator melewati sampel dan terbaca di detector.



Double Beam

Yang membedakan double beam dengan single beam adalah cahaya yang diteruskan dicelah. Pada single beam cahaya setelah masuk celah langsung diteruskan ke sampel dan terbaca oleh detector, sedangkan pada double beam setelah melewati celah cahaya mengenai rotating disc atau beam splitter dan dipantulkan oleh cermin setelah itu baru dideteksi oleh detector. Kelebihan double beam yaitu sampel dan baku dapat dispektro bersamaan dan hasil grafik langsung terlihat perbandingannya. Spektrofotometri UV-VIS dapat digunakan untuk informasi kualitatif dan kuantitatif.

1. Aspek Kualitatif

Data Spektrofotometri UV-Vis secara tersendiri tidak dapat digunakan untuk

identifikasi kualitatif obat atau metabolitnya. Tetapi jika digabung dengan cara lain seperti spektrofotometri infra merah, NMR, spektroskopi massa maka data digunakan untuk identifikasi atau analisis kualitatif senyawa tertentu.

2. Aspek kuantitatif

Suatu berkas radiasi dikenakan pada cuplikan (larutan sampel) dan intensitas sinar radiasi yang diteruskan diukur besarnya. Radiasi yang diserap oleh cuplikan ditentukan dengan membandingkan intensitas yang diteruskan dengan intensitas yang diserap jika tidak ada spesies penyerap lainnya. Kekuatan radiasi juga mengalami penurunan dengan adanya penghamburan dan pemantulan cahaya, akan tetapi penurunan karena hal ini sangat kecil dibandingkan dengan proses penyerapan.

X.3 Prosedur Penelitian

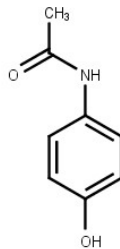
Penetapan Kadar Parasetamol

Rumus : $C_8H_9NO_2$

BM : 151,16 g/mol

Bahan : Metanol 10 ml, air suling 1 l, parasetamol 200 mg.

Struktur Molekul :



Pembuatan larutan parasetamol pembanding

- Ditimbang seksama lebih kurang 120 mg, masukkan ke dalam labu tentukur 500 ml, larutkan dalam 10 ml metanol pa dan diencerkan sampai batas. Pipet 5 ml larutan ke dalam labu tentukur 100 ml, encerkan dengan air sampai tanda dan campur (12 ug/ml)

Penentuan panjang gelombang serapan maksimal (λ_{max}) parasetamol

- Dilarutkan Larutan pembanding dengan konsentrasi (12 ug/ml) diukur serapan dengan spektrofotometer UV pada berbagai panjang gelombang (λ). Plot absorban A vs panjang gelombang (λ). Tentukan panjang gelombang serapan maksimal (λ_{max}).

Prosedur: Sejumlah sampel ditimbang seksama setara lebih kurang 120 mg parasetamol, masukkan ke dalam labu tentukur 500 ml, larutkan dalam 10 ml metanol pa dan diencerkan smpai batas. Pipet 5 ml larutan kedalam labu tentukur 100 ml, encerkan dengan air sampai tanda dan campur. Serapan larutan uji dan larutan baku diukur pada panjang gelombang serapan maksimal ($\lambda \pm 244$ nm) terhadap air sebagai blanko. Hitung jumlah dalam mg $C_8H_9NO_2$ dengan rumus:

$$10 C (Au/As)$$

C = parasetamol pembanding ug/ml

Au = serapan larutan uji
As = larutan baku

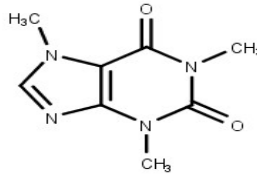
Hitung kadar (%) parasetamol dalam sampel.

Penetapan Kadar Coffein

Rumus : $C_8H_{10}N_4O$

BM : 194,19 g/mol

Gambar struktur :



Prosedur : Ditimbang seksama sejumlah coffein pembanding dilarutkan dalam metanol sehingga kadar lebih kurang 1 mg/ml. Larutan uji: Timbang seksama lebih kurang 100 mg, masukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, larutkan dalam 30 ml metanol dan diencerkan sampai tanda batas dan campur. Serapan larutan uji dan larutan pembanding diukur pada $\lambda \pm 273$ nm terhadap metanol sebagai blanko. Hitung jumlah dalam mg $C_8 H_{10} N_4 O_2$ dengan rumus:

$$Au/As = Cu/Cs$$

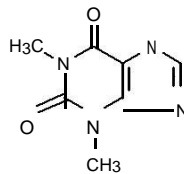
Au = serapan larutan uji

As = larutan pembanding

Cu = konsentrasi larutan uji mg/ml

Cs = konsentrasi larutan pembanding mg/ml

Penetapan Kadar Teofilin



Rumus : $C_7H_8N_4O_2 \cdot H_2O$

BM : 198,18 g/mol

Anhidrat

BM : 180,17 g/mol

Prosedur : Ditimbang sejumlah teofilin, pembanding dilarutkan dalam NaOH 0,1 N sehingga kadar lebih kurang 1 mg/ml. Larutan uji: Timbang seksama lebih kurang 100 mg, masukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, larutkan dalam 30 ml NaOH dan diencerkan sampai tanda batas dan campur. Serapan larutan uji dan larutan pembanding diukur pada $\lambda \pm 272$ nm terhadap NaOH 0,1 N sebagai blanko. Hitung jumlah dalam mg $C_7H_8N_4O_2 \cdot H_2O$ dengan rumus:

$$A_u/A_s = C_u/C_s$$

A_u = serapan larutan uji

A_s = larutan pembanding

C_u = konsentrasi larutan uji mg/ml

C_s = konsentrasi larutan pembanding mg/ml

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.

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan :
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

--

V. KESIMPULAN

--

VI. DISKUSI

--

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan :
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan :
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

V. KESIMPULAN

VI. DISKUSI

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan : III
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

V. KESIMPULAN

VI. DISKUSI

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan : IV
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

V. KESIMPULAN

VI. DISKUSI

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan : V
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

Empty rectangular box for content.

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

Large empty rectangular box for results and calculations.

V. KESIMPULAN

Large empty rectangular box for conclusions.

VI. DISKUSI

Large empty rectangular box for discussion.

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan : VI
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

V. KESIMPULAN

VI. DISKUSI

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan : VII
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

V. KESIMPULAN

VI. DISKUSI

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan : VIII
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

Empty rectangular box for content.

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

Large empty rectangular box for results and calculations.

V. KESIMPULAN

Large empty rectangular box for conclusions.

VI. DISKUSI

Large empty rectangular box for discussion.

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan : IX
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

V. KESIMPULAN

VI. DISKUSI

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan : X
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

Empty rectangular box for content.

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

Large empty rectangular box for results and calculations.

V. KESIMPULAN

Large empty rectangular box for conclusions.

VI. DISKUSI

Large empty rectangular box for discussion.

LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI KUANTITATIF

Kelompok : Nama Praktikan:
No. Meja : No. BP :
No/Objek Percobaan : XI
Hari/Tanggal :
Dosen Pembimbing :

I. PRINSIP PERCOBAAN

II. ALAT DAN BAHAN

III. PROSEDUR PERCOBAAN

IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

V. KESIMPULAN

VI. DISKUSI

Nama :	Nomor Meja
NIM :	
Shift/Hari :	

**PENUNTUN PRAKTIKUM
KIMIA FARMASI KUALITATIF
(Protokol Praktikum COVID-19)**

Semester Ganjil 2021

TIM DOSEN

Dr. apt. Regina Andayani
Dr. apt. Rustini
Prof. apt. Marlina, Ph.D

Penyusun

Purnawan Pontana Putra, M.Si., Apt



**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2021**

Daftar Isi

Daftar Isi.....	2
Sistem Praktikum ditengah pandemi COVID-19	3
Alkaloid	4
Sulfonamida.....	9
Barbital / Transquilizer	11
Antibiotik.....	13
Vitamins	19
Anti Histamin.....	23
Hormon.....	27
Identifikasi	29
Daftar Pustaka.....	30

Sistem Praktikum ditengah pandemi COVID-19

Aturan Praktikum

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

Metode Praktikum

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

Format Jurnal

Sampul

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

Format Laporan

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

PRAKTIKUM 1

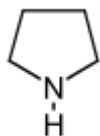
ALKALOID

Pendahuluan

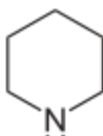
Alkaloid adalah sebuah golongan senyawa basa nitrogen yang kebanyakan heterosiklik dan terdapat di tumbuhan. Struktur molekul alkaloid biasanya memiliki struktur molekul seperti karbon, hydrogen dan nitrogen, beberapa alkaloid juga memiliki gugus seperti klorin, brom dan fosfor. Kebanyakan alkaloid yang memiliki molekul oksigen tidak berwarna dan berbentuk Kristal. Alkaloid biasanya tergolong basa lemah. Teobromine dan teofilin adalah amfoter (Zat yang dapat bereaksi sebagai asam atau basa). Beberapa alkaloid sulit larut dalam air, mudah larut dalam pelarut organik seperti dietil eter, kloroform. Kafein, kokain, kodein dan nikotin sedikit larut dalam air. Alkaloid dan bentuk asamnya memiliki kelarutan yang berbeda-beda. Bentuk garam alkaloid biasanya mudah larut dalam air dan etanol tetapi agak sukar larut dalam pelarut organik. Kebanyakan alkaloid memiliki rasa yang pahit.

Alkaloid dapat diperoleh melalui biosintesis seperti ornitine, lisin, penilanin, tirosin, triptopan, hisitidin dan asam aspartat. Alkaloid juga dapat diperoleh melalui sintesis seperti metode reaksi Schiff dan Mannich. Metode sintesis *Schiff bases* dengan mereaksikan amina dan aldehyd. Metode reaksi Mannich dengan mereaksikan amine dan senyawa karbonil.

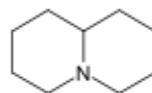
Berikut contoh alkaloid dengan struktur molekulnya.



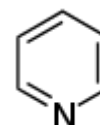
Pirrolidin



Piperidine



Quinilizin



Pyridin

Prosedur Kerja:

Tablet Chloroquin

- Penyiapan Sampel

Diambil sejumlah tablet yang mengandung total 300 mg Kloroquin. Kalau tablet berselaput film, buang selaput (coated) nya dan ambil isinya, gerus halus dan gunakan sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

1. Diambil 1/2 sampel uji, disuspensikan dalam tabung reaksi dengan penambahan 5 mL H₂O, kocok lalu saring dengan kertas saring dan ambil filtratnya. Bagi filtrate kedalam 4 tabung reaksi, lalu lanjutkan sebagai berikut:

- a. Tambahkan 3-4 tetes larutan pereaksi mayer kedalam tabung reaksi 1, catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

b. Tambahkan 3-4 tetes larutan pereaksi asam pikrat kedalam tabung reaksi II, catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

c. Tambahkan 3-4 tetes larutan pereaksi AgNO_3 kedalam tabung reaksi III, catat perubahan yang terjadi, lalu tambahkan pula baku HNO_3 encer. Catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

d. Tambahkan 1 mL H_2SO_4 pekat kedalam tabung reaksi IV dicampurkan Ialu tambahkan 3 tetes larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dan amati apa yang terjadi.

Pengamatan:

2. Suspensikan sisa sampel uji dalam 5 ml H_2O dalam tabung reaksi, kocok, saring dan ambil filtratnya. Uapkan pelarutnya lalu residu tambahkan 1 butir pelet KOH campurkan lalu lebur, panaskan selama 5 menit, langsung masukkan kedalam erlenmeyer yang berisi H_2O , saring larutan tersebut sebanyak 1 ml kedalam tabung reaksi lain untuk pengujian Cl^- , dalam filtrate tambahkan HNO_3 encer 3-4 tetes, lain tambahkan larutan AgNO_3 , catat apa yang terjadi. Selanjutnya tambahkan larutan NH_4OH encer, catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

1. Tablet Kodein

- Penyiapan sampel

Serbuk tablet kodein yang setara dengan 60 mg kodein di ekstrasi dengan 9 mL etanol dan saring. Ambil filtratnya lalu uapkan diatas penangas air, ambil residunya sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

1. Ambil sedikit sampel uji masukkan kedalam dupple plate dan ditambahkan 2 tetes larutan formaldehid dalam H_2SO_4 pekat. Catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

2. Ambil sedikit sampel uji masukkan kedalam dupple plate lalu ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 . Catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

3. Ambil sedikit sampel uji masukkan dalam dupple plate lalu ditambahkan 1-2 mL H_2SO_4 campurkan dan tambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 . Catat apa yang terjadi. selanjutnya tambahkan pula 1-2 tetes HNO_3 . Catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

4. Ambil sedikit sampel uji masukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 3 mL H_2O . larutkan, bagi 2 kedalam tabung reaksi lain. Kemudian:
 - a. Tabung reaksi 1 + AgNO_3 , catat apa yang terjadi lalu tambahkan pula 2 tetes HNO_3 catat hasilnya.

Pengamatan:

- b. Tabung reaksi 2 + AgNO_3 , catat apa yang terjadi, lalu tambahkan pula 2 tetes NH_4OH . catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

2. Tablet Efedrin Hidroklorida

- Penyiapan sampel

Sejumlah serbuk tablet yang setara dengan 100 mg efedrin HCl diekstraksi dengan 9 ml H_2O , saring dan ambil filtratnya sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

1. Kepada larutan sampel uji ditambahkan 1-2 tetes larutan CuSO_4 dan tetes larutan NaOH campurkan dan catat apa yang terjadi. Kepada campuran ini ditambahkan 2 mL butanol, kocok lalu biarkan memisah, amati perubahan yang terjadi.

Pengamatan :

2. Larutan sampel uji ditambahkan 2 tetes larutan pereaksi mayer. Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

3. Kepada larutan sampel uji tambahkan 2 tetes HNO_3 dan 2 tetes AgNO_3 , Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

3. Tablet Papaverine Hidroklorida

- Penyiapan sampel

Diambil sejumlah tablet yang setara dengan 100 mg papaverine, gerus halus lalu disuspensikan dalam 6 mL H₂O, kocok lalu saring dengan kertas saring dan ambil filtratnya sebagai sampel uji.

- Uji identifikasi

1. Sebanyak 1 mL sampel uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 2-3 tetes pereaksi mayer. Catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

2. Sebanyak 1 ml sampel uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 2 tetes larutan HNO₃ encer dan 2 tetes larutan AgNO₃. Catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

3. Kepada sisa larutan sampel uji dalam tabung reaksi tambahkan tetes demi tetes larutan NH₄OH sampai tidak ada lagi terbentuk endapan. Ambil endapan dengan penyaringan, bagi 3 endapan kedalam lubang dumpple plate lalu tambahkan 2 tetes:

- a. Pereaksi Frohde ke lubang dumpple plate I

- b. Formaldehid dalam H₂SO₄ ke lubang dumpple plate II

- c. Formaldehyde dalam lubang dumpple plate III lalu tambahkan larutan FeCl₃

Catat perubahan yang terjadi masing-masing lubang.

5. Tablet Quinine HCl

- Penyiapan sampel

Ambil sejumlah serbuk tablet yang setara dengan 100 mg Quinine HCL, larutkan dalam H₂O ml H₂O, saring, gunakan filtrate sebagai sampel uji.

- Uji identifikasi

1. Sebanyak 2 mL sampel uji dalam tabung reaksi tambahkan 2-3 tetes larutan H₂SO₄ encer, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

2. Sebanyak 2 mL sampel uji dalam tabung reaksi tambahkan 2-3 tetes larutan pereaksi mayer, catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

3. Sebanyak 3-4 mL sampel uji dalam tabung reaksi ditambahkan beberapa tetes larutan Br_2 sampai warna larutan menjadi kuning lalu tambahkan 0,5 mL larutan NH_4OH . Catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

6. Tablet Aminophylline ‘

- Penyiapan sampel

Sejumlah serbuk tablet yang setara dengan 500 mg aminophylline di gerus halus dan diekstraksi dengan 15 mL H_2O lalu saring, kumpulkan filtratnya. Filtrate ditambahkan 1 mL HCl , aduk dan dinginkan, untuk mengendapkan teofilin, saring, pisahkan filtrat dan endapan, endapan dikeringkan pada suhu 105°C selama 1 jam.

- Uji identifikasi

- a. Diambil 10 mg endapan diatas masukan ke cawan penguap tambahkan 1 ml HCl pekat dan serbuk KClO_3 campurkan lalu keringkan diatas penangas air, kepada residu tambahkan uap ammonia. Catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

- b. Ditimbang sebanyak 10 mg endapan diatas dimasukkan ke cawan penguap, tambahkan 1 ml Larutan KOH 36% lalu campurkan dan panaskan diatas penangas air selama 5 menit. Biarkan dingin kemudiantambahkan asam sulfanilat diazotasi 2-3 tetes. Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

- c. Dibuat larutan jenuh endapan diatas dalam H_2O lalu tambahkan kepadanya beberapa tetes larutan asam tannat 10%. Catat perubahan yang terjadi. Selanjutnya ditambahkan asam tannat 10% berlebih. Catat perubahan yang terjadi.

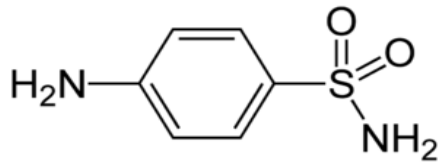
Pengamatan:

PRAKTIKUM 2

SULFONAMIDA

Pendahuluan

Obat sulfonamid adalah antibakteri pertama yang digunakan secara sistemik, merupakan revolusi pengembangan antibiotik. Sulfonamid pertama, yang diberi nama dagang Prontosil, adalah prodrug. Eksperimen Prontosil dimulai pada tahun 1932 di laboratorium Bayer AG. Secara umum gugus fungsional obat golongan sulfonamid dapat dilihat dibawah. Obat sulfonamide memiliki kelarutan yang rendah sehingga mudah mengkristal di ginjal, para peneliti telah mengembangkan analog baru agar sulfonamide mudah larut dalam air.



Sulfonamida (Massa molar : 172,20 g/mol)

Prosedur Kerja:

- Penyiapan Sampel

Gerus sejumlah serbuk tablet sulfonamide, yang setara dengan 200 mg senyawa sulfonamid, tambahkan 2 ml CHCl_3 . Buang lapisan CHCl_3 . Ambil residu dan gerus dengan penambahan 5 ml NH_4OH encer selama 5 menit lalu tambahkan 5 ml H_2O campurkan dan saring. Ambil filtratnya dan panaskan untuk menguapkan ammonia sampai habis, biarkan dingin tambahkan secukupnya asam asetat dan kumpulkan endapan yang terjadi. Keringkan lalu gunakan residu untuk identifikasi senyawa sulfonamid.

- Uji Identifikasi

- a. Disiapkan 50 mg zat, ditambahkan 0.5 mL NaOH 2M tambah 9,5 ml H_2O , campurkan lalu tambahkan 2 tetes larutan CuSO_4 16%. catat perubahan yang terjadi. Kocok campuran tersebut dan perhatikan perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

- b. Disiapkan Sejumlah 50 mg zat ditambahkan 1 ml HCl 2N campurkan dan tambahkan beberapa tetes larutan dimetil amino benzaldehid. Catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

c. Larutkan sejumlah 50 mg zat dalam 2 ml. HCl 2N tambahkan 2-3 tetes larutan NaNO_2 1% diamkan 5 menit. Lalu ditambahkan 2-3 tetes larutan 2-naftol dalam NaOH 2 M. catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

d. Bakar dengan api langsung bagian zat pada spatel lalu diamati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

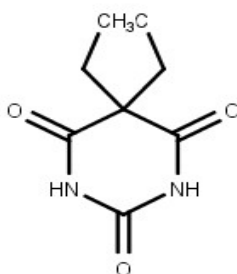
e. Lakukan percobaan diatas terhadap sampel senyawa sulfonamid yang tersedia.

PRAKTIKUM 3

BARBITAL / TRANQUILIZER

Pendahuluan

Pada tahun 1828 Friedrich Wöhler membuat preparat ureum dan preparat-preparatnya. Tahun 1864 Bayer membuat asam barbiturat yang digunakan sebagai obat tidur. Pada Tahun 1902 Ahli kimia Jerman Emil Fischer dan Joseph von Mering mensintesis barbital dari kondensasi dietil malonic ester dengan urea dalam sodium etoksida. Hasil akhir yaitu tidak berbau, agak pahit dan berbentuk bubuk kristal.



Struktur molekul Barbital (Massa molar: 184,193 g/mol)

Penggunaan obat digunakan sebagai obat tidur, sedative, dan narkose pendek. Barbital sukar larut dalam air, mudah larut dalam pelarut organik, eter, kloroform dan etil asetat. Barbital biasanya berbentuk kristal putih dan rasa agak pahit.

Prosedur kerja:

1. Reaksi Zwikker

Sebanyak 10 mg zat di pelat tetes ditambahkan 10 tetes pereaksi swikker I. Penambahan 2 tetes pereaksi zwikker II menghasilkan warna ungu jika reaksi positif. Isoniazida dan beberapa zat lain mengganggu reaksi sehingga lebih baik jika zat dipisahkan dulu dalam pengocokan.

Pereaksi zwikker positif untuk barbiturate, glutetimida, hydantoin, beberapa sulfonamide (sulfatiazol, sulfanilamid) dan purin. Basa hidroklorida atau basa fosfat membentuk warna biru-hijau yang setelah ditambahkan pereaksi Zwikker II berubah menjadi biru tua atau ungu. Reaksi ini terutama positif untuk furosemid (biru kuat), mefrusida (biru-kelabu), nipagin M, hidroklorotiazida, dan sakarin-Na (warna biru hanya dengan pereaksi Zwiker I).

Pereaksi Zwikker I: Kobal (II) nitrat 1% dalam metanol

Pereaksi Zwikker II : Piridin 10 % dalam metanol

Pengamatan:

2. Reaksi Parri

Barbital dalam Metanol murni ditambahkan 2 tetes CoCl_2 dalam asam asetat 1% dan 2 tetes NH_4OH menghasilkan warna ungu.

Pengamatan:

3. Reaksi Kristal (Aseton+air)

Masukkan zat dalam tabung reaksi tambahkan aseton sampai larut, kemudian tambahkan satu atau dua tetes air, tuang ke kaca objek, lihatlah kristal dibawah mikroskop (Gambarkan).

Pengamatan:

4. Reaksi Kristal (Sisa Kering Alkohol)

Masukkan zat kedalam tabung reaksi tambahkan alkohol 96%, kocok, tuang ke kaca objek, lihatlah kristalnya dibawah mikroskop (Gambarkan).

Pengamatan :

PRAKTIKUM 4

ANTIBIOTIK

Pendahuluan

Ampisilin adalah obat semisintetik penisilin dan antibiotik β -lactam yang menghambat dinding sel bakteri dengan inaktivasi transpeptida dalam membrane sel bakteri. Nama IUPAC dari ampisilin yaitu 6-[D(-)- α -Aminophenylacetamido]-penicillanic acid. Dalam bentuk garam, ampisilin larut dalam air. Berat molekul ampisilin yaitu 349,40 g/mol.

Chloramphenicol adalah obat semisintetik, berspektrum luas, diperoleh dari *Streptomyces venezuelae*, memiliki kemampuan bakteriostatik. Berat molekulnya yaitu 323.13 g/mol. Sangat mudah larut dalam aseton, kloroform, etanol.

Eritromisin estolat adalah antibiotik golongan makrolida, berspektrum luas. Mudah larut dalam Keton, ethil ether, etanol dan kloroform. Berat molekulnya 733.937 g/mol.

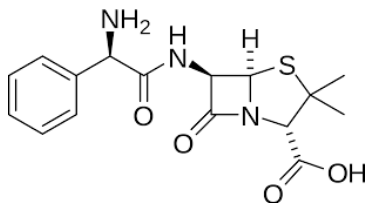
Tetrasikline adalah anti biotik spektrum luas, diperoleh melalui proses semisintetik dari klortetrasikline, tetrasiklin dapat diisolasi dari *Streptomyces aureofaciens*. Tetrasikline larut dalam kloroform, air, alkohol dan asam hidroklorid. Massa molekulnya yaitu 444.44 g/mol.

Streptomycin Sulfate adalah garam dari streptomisin, golongan aminoglikosida. Streptomisin diperoleh dari derivat *Streptomyces griseus*. Massa molekul yaitu 679.652 g/mol. Streptomycin sulfate Mudah larut dalam air.

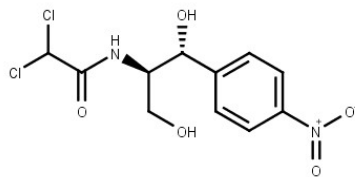
Chlortetracycline adalah golongan tetrasiklin, diperoleh dari mengisolasi *Streptomyces aureofaciens*. Chlotetrasiklin digunakan sebagai anti protozoa. Massa molekulnya yaitu 478.882 g/mol. Klortetrasiklin larut dalam air.

Oxytetracycline adalah golongan tetrasiklin yang digunakan untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif dan gram negative seperti *Mycoplasma pneumoniae*, *Pasteurella pestis*, *Escherichia coli*, *Haemophilus influenzae* (respiratory infections), dan *Diplococcus pneumoniae*. Bobot molekulnya yaitu 460.4 g/mol, kelarutan mudah larut dalam alkohol dan air.

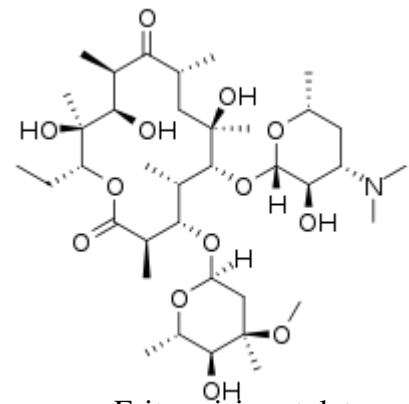
Dibawah ini dicantumkan struktur molekul masing-masing sampel.



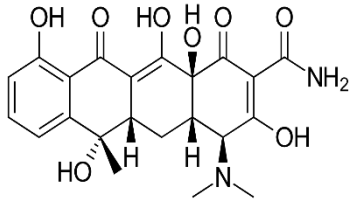
Ampicilin



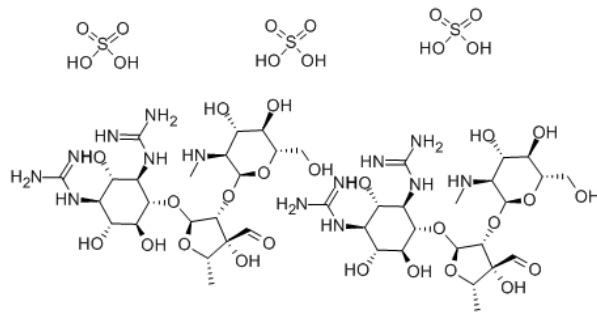
Kloramfenikol



Eritromisin estolat

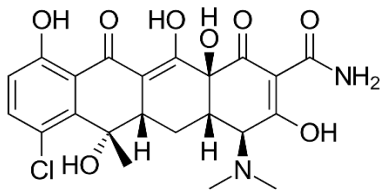


Tetrasyikline

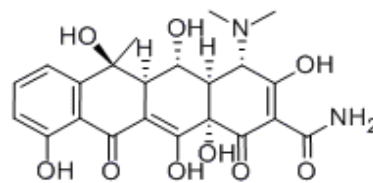


Streptomycin Sulfate

HCl



Chlortetracycline



Oxytetracycline

Prosedur Kerja :

1. Kapsul Ampisilin

- Penyiapan Sampel

Isi kapsul dikeluarkan dan diambil sebanyak ± 150 mg dan gunakan sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

1. Kocok 50 mg sampel uji dengan 5 mL aquadest dan saring. Ambil filtratnya dan bagi kedalam 2 tabung reaksi.

a. Tabung reaksi I ditambahkan 100 mg hidrosilamin HCl dan $\pm 0,4$ mL larutan NaOH 2N campurkan lalu biarkan 5 menit. Selanjutnya ditambahkan 0,3 mL larutan HCl 2N dan 0,5 mL larutan FeCl_3 25%. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

b. Tabung reaksi II ditambahkan larutan yang terdiri campuran KCu-Tartarat (2 mL) dan 6 ml, aquadest. Amati dan catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

c. Masukkan sejumlah 5 mg sampel uji dalam tabung reaksi 15 cm panjang 15 mm diameter. Basahkan dengan satu tetes aquadest lalu tambahkan 2 mL reagen H_2SO_4 -

Formaldehid. Campurkan, amati dan catat apa yang terjadi. Kemudian panaskan tabung reaksi dalam penangas air selama 1 menit, amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

2. Kapsul Chrolamphenikol

- Penyiapan Sampel

Diambil sediaan 60 mg isi kapsul, bagi 3 dan gunakan masing-masing sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

1. Diambil 2 bagian sampel uji ke dalam erlenmeyer kecil, lalu ditambahkan 10 mL aquadest, 2 mL H_2SO_4 1M dan 200 mg serbuk Zn. Biarkan dan campurkan agar bereaksi sempurna lalu saring dan ambil filtratnya dan dipindahkan ke dalam 2 tabung reaksi.

- a. Tabung reaksi I tambahkan beberapa tetes larutan HNO_3 2M dan 2 tetes larutan $AgNO_3$. Amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

- b. Tabung reaksi ditambahkan 1-2 tetes larutan $NaNO_2$ 2M dan larutan 10 μg β - naftol dalam 2 ml. $NaOH$ 2 M. amati dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

2. Ambil 1 bagian sampel uji, masukkan dalam krus porselen lalu tambahkan 500 mg Na_2CO_3 campurkan dan panaskan pada nyala apilangsung senyawa 10 menit. Larutkan reaksi dengan penambaham 5 mL HNO_3 encer lalu saring, 1 ml filtrat tambahkan 2 tetes larutan $AgNO_3$. Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

3. Kapsul Eritromisin Estolat

- Penyiapan Sampel

Ambil isi kapsul sejumlah yang ekuivalen dengan 50 mg eritromisin, lalu bagi menjadi 5 bagian dan gunakan sebagai sampel uji.

- a. Uji Identifikasi

1. Setiap 2 bagian sampel uji tambahkan 2 tetes aquadest dan dengan hati-hati tambahkan 2 mL larutan H_2SO_4 pekat. Amati dan catat yang terjadi. Lakukan juga dengan diencerkan dengan aquadest.

Pengamatan:

2. Setiap 2 bagian sampel uji ditambahkan 2 ml, aseton dan 2 mL HCl pekat dan panaskan pelan-pelan sampai mendidih. Catat apa yang terjadi. Tambahkan 2 mL chloroform, kocok dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

3. Setiap 1 bagian sampel uji, ditambahkan 1 mL etanol, ditambahkan 0,5 mL larutan KMnO_4 1 %. Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

4. Kapsul Tetrasiklin

- Penyiapan Sampel

Ambil isi kapsul yang ekuivalen dengari 100 mg tetrasiklin HCl, dilarutkan dalam 10 mL aquadest, saring ambil bagian filtratnya dan gunakan sebagai larutan uji.

- Uji Identifikasi

- a. Disiapkan 2 ml H_2SO_4 pekat, selanjutnya ditambahkan 2 tetes larutan uji, catat hasil reaksi dan lalu biarkan 5 menit. Selanjutnya dengan hati-hati tambahkan 2 mL aquadest. Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

- b. Disiapkan 1 mL larutan uji, ditambahkan beberapa tetes HNO_3 2M dan beberapa tetes larutan AgNO_3 , Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

- c. Siapkan cawan porselen, panaskan 2 ml larutan ZnCl_2 50% sampai lapisan kulit terjadi pada permukaan larutan. Tambahkan 2 tetes larutan uji dan lanjutkan pemanasan sejama 1 menit. Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

5. Streptomisin Sulfat Serbuk

- Penyiapan Sampel

Diambil isi vial ekuivalen dengan 150 mg streptomisin sulfat digunakan sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

1. Larutkan 60 mg sampel uji dalam 1 ml larutan NaOH 2 M, panaskan diatas penangas air selama 15 menit. Dinginkan dan tambahkan 1,5 mL larutan HCl 2M dan 1 tetes FeCl₃ 2,5 %. Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

2. Larutkan 30 mg sampel uji dalam 1 mL piridin, tambahkan 1 mL larutan NaOH 2M dan 3 tetes larutan benzene sulfonil chlorida. Campurkan dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

3. Larutkan 30 mg sampel uji dalam 2 mL larutan 4-dimetilamino- benzaldehid dan panaskan diatas penangas air selama 2 menit. Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

4. Larutkan 60 mg sampel uji dalam 2 mL larutan aquadest dan tambahkan 3 tetes larutan BaCl₂ 5%, catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

6. Chlortetrasiklin HCl

- Uji Identifikasi

1. Setiap ± 1 mg zat, ditambahkan 1 ml H₂SO₄ pekat. Catat warna apa yang terjadi serta penambahannya. Ditambahkan 1 mL H₂O catat perubahan warna yang terjadi.

Pengamatan:

2. Larutan 0,1% zat dalam H₂O ditambahkan beberapa tetes larutan iodium atau larutan Asam pikrat. Catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

3. Lakukan pengujian anion Cl dalam larutan zat dalam H₂O.

Pengamatan:

7. Oxytetrasiklin HCl

- Uji Identifikasi

1. Disiapkan \pm 1 mg zat tambahkan 1 mL H_2SO_4 . Catat warna yang terbentuk. Tambahkan 1 mL H_2O catat perubahan warna yang terjadi.

Pengamatan:

2. Disiapkan 2 mg zat, dilarutkan dalam 5 mL larutan 1% Na_2CO_3 dan ditambahkan 2 ml larutan diazaminobenzen sulfonic acid. Catat perubahan warna yang terjadi.

Pengamatan:

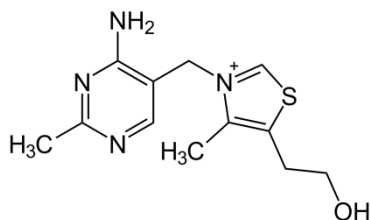
PRAKTIKUM 5

VITAMIN

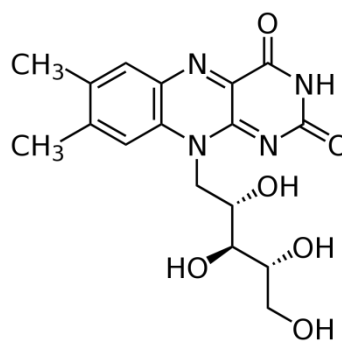
Pendahuluan

Vitamin adalah molekul organik yang merupakan mikronutrien esensial yang diperlukan manusia dalam jumlah sedikit untuk mendukung metabolisme. Peneliti membagi vitamin menjadi dua kelompok, kelompok pertama vitamin yang larut dalam air dan kelompok kedua larut dalam lemak. Contoh vitamin yang larut air yaitu : B1, B2, B6, B12, C Niacin, piridoksin dan folat. Vitamin larut lemak seperti vitamin : A, D, E dan K.

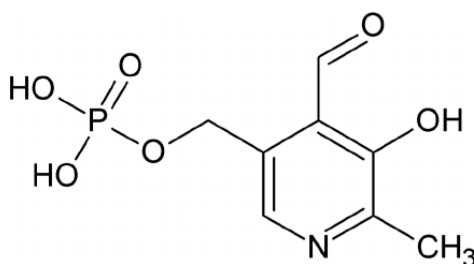
Berikut struktur molekul dari Vitamin B1, B2, B6 dan Vitamin C.



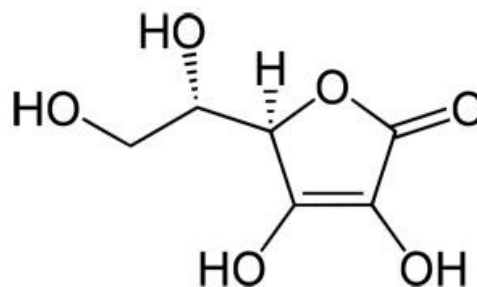
Vitamin B1, Massa molar 265,355 g/mol



Vitamin B2, Massa molar 376,36 g/mol



Vitamin B6, Massa molar 169,18 g/mol



Vitamin C, Massa molar 176,12 g/mol

Prosedur Kerja :

1. Tablet thiamin HCL (vitamin B1)

- Penyiapan sampel

Diambil sejumlah tablet yang mengandung total ± 100 mg Thiamin HCl, gerus halus. larutkan dalam 5-10 mL aquadest. saring dan ambil filtratnya sebagai larutan uji.

- Uji Identifikasi

1. Diambil 1-2 mL larutan uji. tambahkan 1 mL asam asetat encer, tambahkan 1,6 mL NaOH 1 M, panaskan diatas penangas air selama 30' lalu biarkan dingin. Tambahkan 5 mL NaOH encer dan 10 mL larutan $K_3Fe(CN)_6$ dan 10 mL butanol, kocok selama 2 menit. Lapisan butanol berwarna biru berfluorisensi terutama dengan lampu UV 365 nm Ulangi percobaan dengan menggunakan 0,9 mL NaOH 1 M dan 0,2 g Na_2SO_4 , jika tidak terbentuk fluoresensi biru.

Pengamatan:

2. Sebanyak 1 mL larutan uji dalam tabung reaksi tambahkan 1-2 tetes HNO_3 encer dan 2-3 tetes larutan $AgNO_3$, catat terbentuknya endapan, kemudian ditambahkan beberapa tetes larutan amonia. campurkan dan catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

3. Serbuk sampel dalam druppel lalu ditambahkan 2-3 tetes larutan NaOH encer, catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

2. Tablet Riboflavin (vitamin B2)

- Penyiapan sampel

Ambil sejumlah tablet yang mengandung total 25 mg Riboflavin. Apabila jenis tabletnya berselaput (coated), buang selaputnya dan ambil bagian dalamnya lalu gerus halus dan gunakan sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

- a. Ambil sedikit sampel uji masukkan dalam sebuah tabung reaksi lalu tambahkan 5 mL aquades panas, campurkan dan catat apa yang terjadi. Bagi dua larutan diatas, kepada satu tabung tambahkan beberapa tetes larutan HCL 1M, amati apa yang terjadi. Tabung yang lain tambahkan beberapa tetes larutan NaOH 2N dan catat pula apa yang terjadi.

Pengamatan:

- b. Ambil sedikit sampel uji masukkan dalam tabung reaksi lalu dengan hati-hati tambahkan 2 mL H_2SO_4 pekat, campurkan dan catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

- c. Ambil sedikit sampel uji masukkan dalam tabung reaksi lalu tambahkan 1 mL larutan AgNO_3 , campurkan dan catat apa yang terjadi setelah beberapa menit. Biarkan campuran ini beberapa jam lalu catat perubahan yang terjadi,
Pengamatan:

3. Tablet Pyridoxine HCl (Vitamin B6)

- Penyiapan Sampel

Diambil sejumlah tablet yang mengandung total 30 mg Pyridoxin HCl, gerus halus. Ambil $\frac{2}{3}$ bagian serbuk sampel, larutkan dalam 5 mL aquadest, saring dengan kertas saring dan ambil filtratnya dan gunakan sebagai larutan uji. Sisa serbuk sampel yang $\frac{1}{3}$ bagian digunakan sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

- a. 1 mL larutan uji dalam tabung reaksi ditambahkan 1 mL larutan FeCl_3 . Amati dan catat apa yang terjadi. Amati pula apa yang terjadikalau kepada campuran diatas dilanjutkan dengan penambahan larutan HCl encer.

Pengamatan:

- b. 0.5 mL larutan asam sulfanilat ditambahkan 3 tetes larutan NaOH encer dan sampel uji, campurkan dan catat apa yang terjadi (lakukan dalam tabung reaksi). Selanjutnya penambahan asam asetat dan catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

- c. 2 mL larutan uji ditambahkan 2 mL HNO_3 encer dan 2-3 tetes larutan AgNO_3 . Sekanjutnya ditambahkan 1-2 mL larutan Amonia. Campurkan dan catat perubahan yang terjadi

Pengamatan:

4. Tablet asam askorbat (vitamin C)

- Penyiapan sampel

Ambil sejumlah tablet yang mengandung 100 mg asam askorbat, gerus halus, larutkan dalam ± 7 ml aquadest, saring dengan kertas saring, ambil filtratnya dan gunakan sebagai larutan uji.

- Uji Identifikasi

a. Sebanyak 2 ml, larutan uji dalam tabung reaksi ditambahkan beberapa tetes larutan KMnO_4 , campurkan dan catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

b. Lakukan cara yang sama dengan yang diatas dengan menggunakan beberapa tetes larutan iodium, catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

c. 2 ml larutan uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 2-3 tetes larutan AgNO_3 . Amati dan catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

d. 2 ml larutan uji ditambahkan $\pm 0,5$ g NaHCO_3 dan 10 ml. FeSO_4 (lakukan dalam tabung reaksi), campurkan dan catat perubahan yang terjadi, Lanjutkan dengan penambahan 1 mL larutan HCl encer dalam larutan campuran tersebut dan catat apa perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

PRAKTIKUM 6

ANTI HISTAMIN

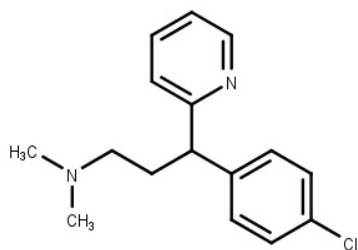
Pendahuluan

Chlorpheniramine Maleate (CTM) adalah derivat alkilamin digunakan untuk reaksi alergi, rhinitis, urticaria dan asma. CTM bekerja dengan kompetitif reseptor histamin H1 antagonis. Massa molar CTM yaitu: 390.9 g/mol. CTM mudah larut dalam air, larut dalam methanol dan dalam kloroform. Sukar larut dalam eter dan benzen.

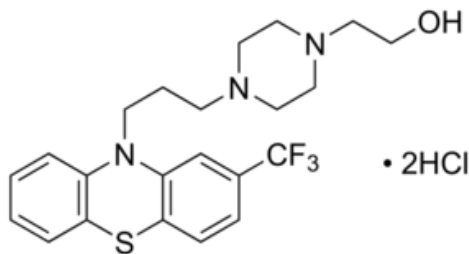
Fluphenazine Hydrochloride adalah bentuk garam dari fluphenazine, fluphenazine adalah golongan obat phenotiazine yang mempunyai aktifitas antipsikotik dan antineoplastik. Massa molar yaitu 510.4 g/mol. Kelarutan mudah larut dalam air, sukar larut dalam aseton, dalam etanol dan dalam kloroform, tidak larut dalam benzene dan eter.

Prometazin Hydrochloride adalah bentuk garam dari prometazin, prometazin adalah derivat dari fenotiazine yang memiliki aktifitas antihistamin, sedative dan anti emetic. Massa molar yaitu 320.9 g/mol. Kelarutan Prometazin HCl yaitu mudah larut dalam air, etanol dan kloroform, tidak larut dalam eter, aseton dan etilasetat.

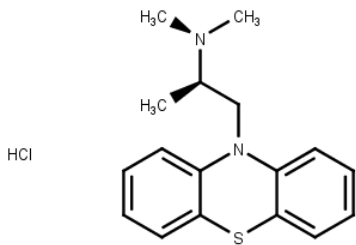
Dimenhidrinat adalah obat generasi pertama dari antihistamin. Nama lain yaitu etanolamine, memiliki aktifitas antialergi. Dimenhidrinat menghambat jalur reseptor H1. Massa molar yaitu 470 g/mol. Dimenhidrinat sukar larut dalam eter dan air, mudah larut dalam etanol dan kloroform. Dibawah ini gambar beberapa struktur dari antihistamin.



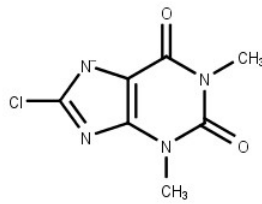
Chlorpheniramine Maleate



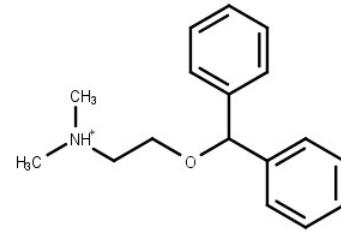
Fluphenazine Hydrochloride



Promethazine Hydrochloride



Dimenhydrinat



Prosedur Kerja :

1. Tablet Chlorpeniramin Maleat

- Penyiapan Sampel

Disiapkan sejumlah tablet yang ekuivalen dengan 60 mg chlorpeniramin maleate, lalu gerus halus dan jadikan sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

- Kocok sejumlah sampel uji yang setara dengan 5 mg zat dengan 5 ml CHCL, disaring lalu ambil filtratnya dan diuapkan diatas penangas air sampai kering. Larutkan residu dalam 2 ml aquadest, tambahkan 2 tetes larutan FeCl₃ panaskan sampai mendidih, catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

- Kocok sejumlah sampel uji yang setara dengan 5 mg zat dengan 3 ml larutan NaNO₂ 1%, saring bagi dua filtratnya kedalam 2 tabung reaksi. Untuk tabung reaksi 1 tambahkan 1 ml larutan asam sulfanilat dan tabung reaksi 2 tidak ditambahkan. Panaskan kedua tabung reaksi dan catat perbedaan antara keduanya.

Pengamatan:

- Kocok sejumlah sampel uji yang setara dengan 5 mg zat dengan 2 ml aquadest, saring dan ambil filtratnya. Ditambahkan 1 tetes larutan KMnO₄ pada filtrat, catat perubahan yang terjadi.

Pengamatan:

- Ditambahkan 10 ml aquadest kepada sejumlah sampel yang setara dengan 20 mg zat, panaskan agar larut saring dan ambil fiitratnya. Kepada filtrat tambahkan 5 ml larut jenuh asam pikrat dalam aquadest dan panaskan diatas penangas air selama 5 menit,

terbentuk endapan. Cuci endapan dengan aquadest setelah disaring dan keringkan pada suhu 105°C selama 1 jam. Tentukan titik lebur endapan ($\pm 196^\circ\text{C}$).

Pengamatan:

2. Tablet Fluphenazine HCl

- Penyiapan Sampel

Ditimbang sejumlah tablet yang setara dengan 20 mg Fluphenazine HCL lalu gerus halus lalu bagi menjadi empat, gunakan masing-masingnya sebagai sampel uji 1,2,3, dan 4.

- Uji Identifikasi

- a. Disiapkan sampel uji 1 tambahkan 2 ml etanol, kocok, tambahkan hati-hati 2 ml H_2SO_4 p catat perubahan yang terjadi pada antara 2 lapisan cairan dan perubahan yang terjadi setelah di campurkan.

Pengamatan:

- b. Sampel uji 2 ditambahkan 2 ml campuran 3 ml H_2SO_4 p dan 2 tetes formaldehid, catat perubahan warna yang terjadi. Lakukan perbandingan dengan larutan dipanaskan selama 2 menit diatas penangas air.

Pengamatan:

- c. Dilarutkan sampel uji 3 dalam 2 ml aquadest dan saring. ambil filtratnya. Kepada filtrat tambahkan 2 tetes larutan K_2CrO_7 10% dan kocok, catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

- d. Dilarutkan sampel uji 4 dalam 2 ml aquadest dan saring. Kepada filtrat tambahkan 3 tetes HNO_3 2M. catat apa yang terjadi, lanjutkan dengan penambahan beberapa tetes amonia. catat pula apa yang terjadi.

Pengamatan:

3. Tablet Prometazin HCl

- Penyiapan sampel

Ditimbang sejumlah tablet yang setara dengan 30 mg promethazine HCl, gerus halus, bagi atas 3 bagian dan gunakan sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

- a. Satu bagian sampel uji tambahkan 2 ml H_2SO_4 p, biarkan 5 menit catat apa saja yang terjadi. Tambahkan beberapa tetes larutan K_2CrO_7 10%, catat pula perubahan apa yang terjadi.

Pengamatan:

- b. Satu bagian sampel uji tambahkan 2 ml aquadest, kocok, saring, ambil filtratnya. Kepada filtrat tambahkan 4-5 tetes HNO_3 p, catat apa yang terjadi. Ditambahkan 2 ml larutan AgNO_3 4% catat apa yang terjadi.

Pengamatan:

4. Tablet Dimenhydrinate

- Penyiapan Sampel

Ditimbang sejumlah sampel yang setara dengan 200 mg dimenhidrinat lalu gerus halus dan gunakan sebagai sampel uji.

- Uji Identifikasi

- a. Ambil sejumlah sampel uji yang setara dengan 50 mg dimenhydrinate dilarutkan dalam 3 ml alkohol. Tambahkan 3 ml larutan asam pikrat, campurkan dan aduk dengan batang kaca pengaduk. Endapan yang terbentuk disaring, di cuci dengan aquadest keringkan pada suhu $100-105^\circ\text{C}$, tentukan titik leburnya ($130-134^\circ\text{C}$).

Pengamatan:

- b. Ambil sisa sampel uji larutkan dalam campuran sama banyak alkohol + aquadest 5 ml tambahkan 1 ml HCl encer, dinginkan dalam es selama 30 menit, atau aduk dengan batang kaca pengaduk untuk mempercepat pembentukan kristal. Ambil kristal yang terbentuk. tempatkan dalam sebuah cawan porselen. tambahkan 1 ml HCl pekat dan 100 mg campurkan lalu uapkan sampai kering. Kepada residu tambahkan amonia dan catat apa yang terjadi.

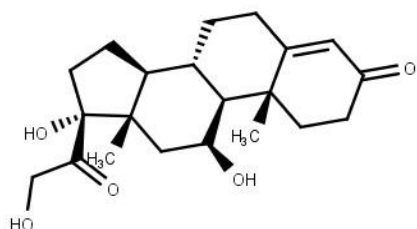
Pengamatan:

PRAKTIKUM 7

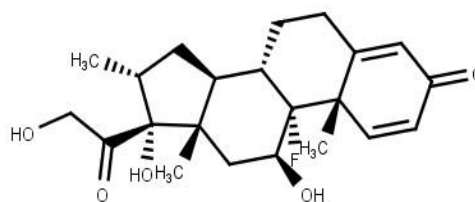
HORMON

Hormon adalah suatu zat yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin yang memiliki fungsi untuk mengkoordinir bagian tubuh, menstimulasi proses tubuh agar keaktifan menjadi lebih tinggi (Sebagai katalisator). Contoh hormone yaitu : Hormon tyroid, hormon insulin, hormone kortisol, paratiroid, adrenalin, dopamine, testosterone dan progesterone.

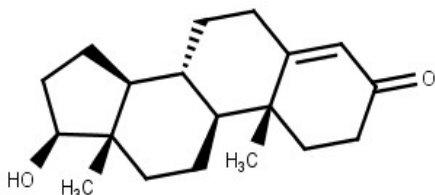
Dalam praktikum ini, dianalisis beberapa golongan steroid seperti : kortisol, dexamethasone, estradiol dan testosterone. Pada umumnya hormone steroid memiliki sifat lipofilik atau hormone yang larut dalam lemak. Berikut beberapa struktur molekul golongan obat steroid.



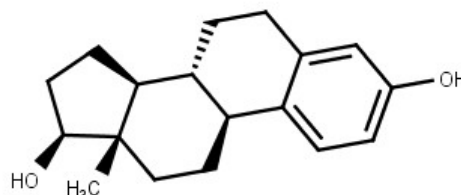
Cortisol (Massa molar : 362,46 g/mol)



Dexametasone (Massa molar : 392,461 g/mol)



Testosteron (Massa molar : 288,42 g/mol)



Estradiol (Massa molar : 272,38 g/mol)

Prosedur Kerja :

A. Analisis Hormon Steroid

1. Reaksi Libermann-Buchard

Beberapa mg zat dilarutkan dalam 2-3 ml kloroform, lalu ditambahkan 10 tetes asam asetat anhidrida dan 2-3 tetes asam sulfat pekat, hasil ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi biru sampai hijau.

Pengamatan :

2. Reaksi Rosenhein

Larutan dalam steroid dalam CHCl_3 ditambahkan beberapa tetes larutan triklor asetat dalam air. Hasil akhir terbentuk endapan warna merah.

Pengamatan :

3. Reaksi Salkowski.

Diambil Bebarapa mg zat dalam 2-3 ml kloroform ditambahkan 3-5 ml asam sulfat pekat, lapisan kloroform berwarna merah.

Pengamatan:

4. Reaksi Jaffe

Larutan steroid dalam asam asetat ditambahkan 2% bromine dalam CHCl_3 , terjadi warna hijau pada campuran.

Pengamatan :

5. Reaksi Zimmermann

Larutan steroid dalam alkohol ditambahkan dinitro benzene dan potassium hydroxida, perubahan warna akhir terjadi warna violet.

Pengamatan :

B. Analisis Hormon Polipeptida

1. Reaksi Nihidrin

Larutan Hormon ditetaskan pereaksi ninhidrin akan menghasilkan warna biru untuk amina bebas, akan memberikan warna kuning apabila gugus aminanya tersubsitisi.

2. Biuret

Larutan Hormon ditetaskan dengan logam Cu^{++} dalam suasana alkali (NaOH) akan menghasilkan kompleks Cu^{++} peptide yang berwarna ungu.

PRAKTIKUM 8

IDENTIFIKASI

Dosen dan asisten memberikan sampel dalam pot, selanjutnya mahasiswa menganalisis dan memprediksi zat obat apa yang diberikan berdasarkan metode yang telah diberikan sebelumnya.

1. Uji organoleptis
2. Reaksi-reaksi warna
3. Reaksi Kristal

Nama dan Kode sampel :

Daftar Pustaka

- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Asmaedy S, Rusdi dan Roslinda R. 2001. *Diktat Kimia Farmasi Kualitatif*. UNAND. Padang.
- Auterhoff dan Kovar. *Identifikasi Obat*. Edisi V. Penerbit ITB, Bandung.
- Chang, Raymond. *Chemistry*, Edisi 10, Mc.Graw Hill, New York.
- Gandjar, I. 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
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Ampicillin, CID=6249, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ampicillin> (accessed on July 10, 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Chloramphenicol, CID=5959, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Chloramphenicol> (accessed on July 10, 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Tetracycline, CID=54675776, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Tetracycline> (accessed on July 10, 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Chlortetracycline, CID=54675777, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Chlortetracycline> (accessed on July 10, 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Chlorpheniramine maleate, CID=5281068, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Chlorpheniramine-maleate> (accessed on July 22, 2019)
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Fluphenazine, CID=3372, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Fluphenazine> (accessed on July 22, 2019)