**PETUNJUK PRAKTIKUM**

**KIMIA ANALISA**

**OLEH :**

**Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM**

**Staff Laboratorium Kimia Analisa**

**LABORATORIUM KIMIA ANALISA**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**2021**

**KATA PENGANTAR**

Buku Petunjuk Praktikum Kimia Analisa ini disusun untuk menunjang mata kuliah Kimia Analisa dalam program S-1 di Program Studi Teknik Kimia, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Diharapkan dengan buku ini, mahasiswa lebih memahami tata cara dan prosedur pelaksanaan praktikum sehingga mahasiswa memiliki kemampuan menganalisa dan mengevaluasi hasil praktikum sesuai dengan teori dasar yang telah diberikan. Mudah-mudahan usaha ini dapat membantu tugas mahasiswa dalam menempuh studinya.

Sebagai akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih kepada staff pengajar, karyawan, asisten, dan sejawat lainnya yang telah memberikan saran dan bantuanya hingga terbentuknya Buku Petunjuk ini.

Jakarta, April 2021

Mengetahui Penyusun,

Ketua Prodi Teknik Kimia

(Elvi Kustiyah, ST, MT) (Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM)

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR .................................................................................................................... 1

DAFTAR ISI ...................................................................................................................................... 2

1. Tata Tertib Praktikum......................................................................................................... 3
2. Penilaian Praktikum ........................................................................................................... 6
3. Sistematika Penulisan Laporan .......................................................................................... 6
4. Percobaan Praktikum

a. Percobaan I Argentometri ............................................................................................ 18

b. Percobaan II Kation-Anion .......................................................................................... 20

c. Percobaan III iodometri ............................................................................................... 37

d. Percobaan IV Kompleksometri ................................................................................... 39

Lembar Kerja Praktikum

Daftar Peminjaman Alat Praktikum

**TATA TERTIB**

**PRAKTIKUM KIMIA ANALISA**

**I. TATA TERTIB PRAKTIKUM**

**A. Absensi**

1. Praktikan hadir 15 menit sebelum praktikum dimulai dan bagi praktikan yang terlambat lebih dari 1 x 15 menit tidak diperkenankan mengikuti praktikum pada hari tersebut.
2. Bila salah satu anggota kelompok terlambat atau tidak hadir, maka praktikum tetap berjalan (min. 3 orang).
3. Jika praktikan berhalangan hadir, harus membuat surat ijin atau surat keterangan sakit dan harus menghubungi asisten guna penyusunan jadwal praktikum susulan.
4. Sebelum dan setelah selesai melakukan praktikum, praktikan diwajibkan mengisi daftar absensi.
5. Praktikan dilarang meninggalkan laboratorium tanpa seijin asisten.

**B. Praktikum**

1. Selama praktikum, praktikan harus mentaati aturan berupa:

a. Tidak merokok.

b. Tidak makan dan minum selama praktikum berlangsung.

c. Menjaga kerapian dengan menggunakan pakaian berkerah, tidak menggunakan sepatu sandal atau sandal, dan untuk wanita tidak boleh memakai rok.

d. Rambut harus rapi (jika berambut panjang diikat rapi).

1. Saat masuk ke lab, praktikan sudah harus memakai jas lab.
2. Praktikan hanya diperbolehkan membawa bagan kerja, lembar kerja, bahan,, peralatan praktikum (sikat tabung reaksi, sabun cuci, spon cuci, tissue, lap, stiker, masker, sarung tangan) dan alat tulis ke dalam laboratorium pada saat praktikum.
3. Tas dan barang-barang yang tidak diperlukan selama praktikum diletakkan di tempat yang telah ditentukan.
4. Sebelum percobaan dilakukan, praktikan mempunyai kesempatan untuk mendiskusikan berbagai hal mengenai percobaan yang akan dilakukan.
5. Selama bekerja; jagalah kebersihan meja praktikum, bak cuci, dan peralatan praktikum.
6. Sebelum memakai zat pereaksi, baca etiket botolnya dengan teliti.
7. Dilarang membuang zat yang tidak larut, asam-basa pekat, atau zat yang berbahaya ke bak cuci.
8. Setelah praktikum berakhir, praktikan diwajibkan membersihkan meja praktikum, bak cuci, dan peralatan praktikum.

**C. Alat dan Bahan**

1. Sebelum dan setelah praktikum, praktikan diwajibkan untuk memeriksa dan meneliti keutuhan serta keberadaan alat.
2. Semua alat yang dipergunakan selama praktikum menjadi tanggung jawab sepenuhnya dari praktikan dan dikembalikan dalam keadaan bersih dan baik.
3. Penggantian alat yang pecah atau rusak merupakan tanggung jawab bersama dari seluruh anggota kelompok (max. 5 hari setelahnya jika tidak akan dikenai sanksi tambahan).

**D. Test**

1. Tes yang dilakukan meliputi tes awal (lisan dan tulis), tes akhir, dan tes dosen yang semuanya wajib diikuti.
2. Tes awal dilakukan sebelum praktikan melakukan percobaan.
3. Tes akhir dan tes dosen dilakukan setelah laporan resmi disetujui oleh asisten.

**E. Laporan**

1. Laporan sementara (lembar kerja) dibuat setelah praktikum berakhir dan disetujui oleh asisten pembimbing.
2. Laporan asistensi pertama diketik dan diajukan paling lambat 1 minggu setelah praktikum dilaksanakan.
3. Asistensi selanjutnya setelah laporan asistensi pertama disetujui..

**F. Asistensi**

1. Asistensi dilakukan oleh seluruh anggota kelompok.
2. Pada saat asistensi, praktikan tidak diperbolehkan menggunakan sandal atau sepatu sandal dan kaos tanpa kerah.
3. Dilarang keras melakukan asistensi di luar kampus.
4. Asistensi maksimal sampai jam 17.00 WIB.
5. Praktikan harus menghubungi asisten sebelum melakukan asistensi.

**G. Sanksi**

1. Pelanggaran terhadap tata tertib yang telah ditentukan dan terlambat mengumpulkan laporan, akan berpengaruh terhadap nilai praktikum dan memperoleh sanksi tertentu.
2. Tingkat pelanggaran kesalahan:

* Level 1 : pelanggaran terhadap kerapian.
* Level 2 : pelanggaran terhadap kebersihan.
* Level 3 : pelanggaran terhadap pemecahan alat.
* Level 4 : pelanggaran terhadap kedisiplinan.
* Level 5 : pelanggaran terhadap ketepatan asistensi dan penyusunan laporan.

3. Sanksi terhadap pelanggaran:

* Level 1 : membawa barang habis pakai Lab, contoh : masker, sarung tangan, tissue, sikat tabung reaksi, sabun pencuci, dengan jumlah yang ditentukan oleh asisten.
* Level 2 : membersihkan semua ruangan laboratorium tempat berlangsungnya praktikum.
* Level 3 : mengganti alat yang pecah sesuai kesepakatan dengan asisten.
* Level 4: membuat poster dengan ketentuan dan format yang sudah ditentukan asisten.
* Level 5 : mengumpulkan buku yang sudah ditentukan oleh asisten.

4. Jika sanksi yang sudah ditentukan tidak dijalankan, setelah 2 kali teguran maka akan dikenakan pengurangan nilai sebesar 30%.

5. Gugur satu percobaan apabila :

a. Kelompok atau praktikan tidak mengikuti praktikum tanpa alasan yang jelas.

b. Praktikan terlambat mengajukan laporan resmi.

6. Gugur seluruh percobaan apabila : Praktikan tidak dapat mengikuti dan atau tidak dapat melanjutkan seluruh praktikum.

**H. Lain-lain**

Hal-hal yang tidak tercantum akan ditentukan dan diumumkan kemudian.

**II. PENILAIAN PRAKTIKUM**

Penilaian yang dilakukan meliputi tes awal (lisan dan tulis), tes akhir, dan tes dosen yang semuanya wajib diikuti.

Penilaian dari sistem tesebut adalah sebagai berikut:

**Asisten** :35 %,

Terdiri dari:

Tes Awal : 20 %

Prepare Praktikum : 10 %

Kesigapan Praktikum : 20 %

Kehadiran Asistensi : 10 %

Kecakapan asistensi Asistensi : 20 %

Tes Akhir : 20 %

**Dosen:**

Tes Dosen (Tertulis & Lisan) : 65 %

**III. TATA CARA PENULISAN LAPORAN PRAKTIKUM**

**3.1. SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN**

**A. Halaman Sampul**

Halaman sampul merupakan bagian pertama laporan praktikum yang dapat dilihat oleh pembaca. Halaman sampul berfungsi sebagai petunjuk awal bagi yang berminat membaca laporan praktikum. Halaman sampul memuat judul praktikum, nama penulis beserta NPM, logo Universitas Bhayangkara, nama program studi yang diikuti oleh nama universitas beserta tahun dibuatnya laporan praktikum tersebut. Oleh karena itu halaman sampul juga berfungsi sebagai identitas dan keseragaman bentuk penyusunan.

**B. Sistematika**

Sistematika penulisan laporan praktikum merupakan urutan-urutan bagaimana hasil dan pembahasan praktikum disajikan dalam bentuk laporan sehingga memudahkan para pembaca memahami isi laporan praktikum. Secara garis besar, laporan praktikum disusun dengan sistematika sebagai berikut:

- Bagian Awal (*Preliminary*)

- Bagian Inti (Pokok Kajian)

- Bagian Akhir (Referensi)

**C. Bagian Awal**

1. Halaman Judul Bagian Dalam

Penulisan Judul bagian dalam pada dasarnya adalah sama dengan judul yang tertulis pada cover bagian depan.

2. Lembar Pengesahan

Lembar pengesahan ini memuat pengesahan dari Kepala Laboratorium Kimia Analisa dan Dosen Pembimbing yang dibubuhi tandatangan. Nama Kepala Laboratorium dan dosen pembimbing ditulis lengkap dengan gelar akademisnya.

3. Kata Pengantar

Kata pengantar memuat uraian yang mengantarkan pembaca ke inti pembahasan laporan praktikum. Pada bagian akhir kata pengantar disampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan praktikum.Pada lembar kata pengantar terdapat kolom tanda tangan penulis beserta bulan dan tahun laporan praktikum diselesaikan.

4. Daftar Isi, Tabel, Gambar dan Lampiran

Daftar isi berupa daftar yang memuat isi laporan praktikum secara keseluruhan, mulai dari kata pengantar, daftar isi itu sendiri, daftar tabel, daftar gambar, bagian inti laporan praktikum, bagian akhir laporan praktikum, dan lampiran.

Daftar tabel merupakan daftar yang berisi petunjuk tabel-tabel (jika ada) yang ada padabagian inti laporan praktikum.Daftar tabel harus ditulis secara jelas sehingga memudahkanpembaca mencari tabel yang diinginkan.

Daftar gambar merupakan daftar yang berisi petunjuk gambar-gambar (jika ada) yang adapada bagian inti laporan praktikum.

Lampiran pada praktikum diletakkan pada bagian akhir laporan praktikum yang diberi juduldaftar lampiran dengan tujuan untuk memudahkan pembaca mencari data pendukung dalam laporan praktikum seperti lembar kerja praktikum dan lembar asistensi.

**D. Bagian Inti**

Bagian inti berisikan PERCOBAAN-PERCOBAAN per materi yang dipraktikumkan. Dalam tiap PERCOBAAN terdri atas beberapa sub PERCOBAAN antara lain:

1. Tujuan Paktikum

Sub PERCOBAAN ini mengetengahkan indikator-indikator apa yang hendak dibuktikan dalam praktikum, terutama indikator-indikator yang berkaitan dengan variabel-variabel yang akan dipraktikumkan. Tujuan merupakan arah pelaksanaan praktikum yang menguraikan apa yang akandicapai serta merumuskan tujuan umum praktikum yang konsisten dengan materi pokok.

2. Tinjauan Pustaka

Sub PERCOBAAN ini menjelaskan definisi dari variabel-variabel yang menjadi materi praktikum, teori (atau teori-teori) yang relevan dengan materi yang akan dipraktikumkan.

Tinjauan pustaka ini dapat pula berisi uraian tentang data sekunder yang diperoleh dari publikasi baku (misalnya, *job title*), publikasi ilmiah, atau hasil penelitian pihak lain yang dapat dijadikan pertimbangan dan kaidah-kaidah teoritis, serta asumsi-asumsi yang memungkinkan terjadinya penalaran untuk menjawab masalah yang diteliti.

Pada sub PERCOBAAN ini dimungkinkan mengajukan lebih dari satu teori atau data sekunder untuk membahas permasalahan yang menjadi topik praktikum, sepanjang teori-teori dan/atau data sekunder itu berkaitan dan tidak kontradiktif.

Catatan:

- Dalam rangka memperkaya ilmu dan teori-teori, sebagai referensi, praktikan wajib menggunakan paling sedikit 3 (tiga) buku yang relevan dengan materi yang dipraktikumkan.

- Dalam kenyataan sering terjadi manipulasi ataupun ketidak validan data yang bersumber dari internet, oleh karena itu praktikan tidak diperbolehkan mengambil dasar teori yang bersumber dari sembarang blog. Sumber dari web terpercaya, jurnal ilmiah, *e-book*, dan ensiklopedia elektronik boleh digunakan.

3. Tinjauan bahan

SubPERCOBAAN ini menjelaskan karakteristik dari bahan-bahan yang digunakan.

4. Alat dan Bahan

Sub PERCOBAAN ini akan menjabarkan alat dan bahan apa saja yang digunakan saat praktikum.

5. Prosedur Percobaan

Sub PERCOBAAN ini akan menjabarkan step-step pengerjaan praktikum yang melibatkan alat dan bahan yang digunakanberdasarkan materi yang dipraktikumkan.

6. Data Pengamatan

Berisikan tabel dari lembar kerja praktikum yang berisikan hasil praktikum.

7. Grafik

Tidak semua PERCOBAAN per materi dalam suatu laporan memiliki grafik, grafik biasanya ditampilkan untuk menunjukkan hubungan antara 2 variable atau lebih yang dicantumkan dalam lembar kerja praktikum.

8. Persamaan Reaksi

Persamaan reaksi membahas reaksi-reaksi kimia yang terjadi secara berurutan berdasarkan prosedur percobaan.

9. Pembahasan

Pada sub PERCOBAAN ini dijelaskan mengenai masalah yang dihadapi dan hasil yang diperolehsaat praktikum konsisten dengan tujuan praktikum yang telah diuraikan pada PERCOBAAN pendahuluan. Permasalahan akan diperolehdari ketidaksesuaian antara teori dengan hasil yang diperoleh. Analisis permasalahan ini harus dapat diuraikan dengan detail tanpa mengkaitkan permasalahan tersebut dengan *human eror*. Pembahasan juga menganalisis kesesuaian dari data yang diperoleh dengan teori yang dibuktikan. Pembahasan disusun berdasarkan prosedur bercobaan dan memiliki referensi yang dapat dipertanggungjawabkan.

10.Kesimpulan

Kesimpulan berisikan pernyataan terwujud atau tidaknya tujuan praktikum.

**E. Bagian Akhir**

Pada bagian akhir berisikan daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang dibutuhkan untuk mendukungpenulisan.Lampiran tersebut berisikan lembar asistensi, lembar kerja praktikum, kartu praktikum, daftar notasi dan apendiks.

Appendiks memuat perhitungan terhadap semua analisa kuantitativ yang dilakukan pada saat praktikum. Rumus yang digunakan harus memiliki referensi atau literatur. (contoh terlampir)

**3.2. PENJELASAN PENULISAN LAPORAN AKHIR**

**A. Bahan Yang Digunakan**

Kriteria bahan-bahan yang digunakan guna melengkapi penulisan Laporan Praktikum agar penulisan terlihat baik, seragam dan manggugah minat baca, antara lain:

* kertas yang digunakan untuk mengetik laporan adalah kertas HVS 70 gram ukuran A4 (21 cm × 29,7 cm) warna putih.
* untuk sampul luar (kulit luar) ditetapkan sampul kertas (*soft cover*). Bahan yang digunakan adalah karton buffalo atau linen, dengan warna kuning gading
* tiap PERCOBAAN diberi pembatas dengan kertas doorslag, warna kuning gading berlogo Ubhara.

Catatan: untuk penulisan naskah selama dalam asistensi, dapat menggunakan kertas HVS dengan kualitas lebih rendah.

**B. *Lay-Out* Kertas**

Laporan praktikum diketik menggunakan komputer dengan program pengolah kata MS-Word, dengan ketentuan sebagai berikut:

- Margin : *Mirror Margin*

- Top Margin (pinggir atas) : 3,5 cm dari tepi kertas atas

- Bottom Margin (pinggir bawah) : 2,5 cm dari tepi kertas bawah

- Left Margin (pinggir kiri) : 3,5 cm dari tepi kertas kiri

- Right Margin (pinggir kanan) : 2,5 cm dari tepi kertas kanan

Pengetikan laporan praktikum harus disesuaikan agar memenuhi ketentuan di atas serta tidak diperkenankan mencantumkan *header* dan *footer* dalam bentuk apapun.

**C. Cara Pengetikan**

Pengetikan dan editing berhubungan langsung dengan *software* pengolah kata yang digunakan. Aturan penulisan ini dibuat standar atau baku dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jenis huruf yang digunakan adalah Times New Roman.
2. Ukuran huruf yang digunakan harus standar, dengan ketentuan sebagai berikut:

* Judul PERCOBAAN menggunakan size14 pt dan dicetak tebal (*bold* )serta ditulis huruf besar semua.
* SubPERCOBAAN diketik rata kiri diawali dengan angka arab sesuai nomor PERCOBAAN, dengan ukuran 12 pt dan dicetak tebal *(bold*) dan setiap kata diawali dengan huruf besar *(Title Case*), diletakkan rata kiri.
* Untuk sub - subPERCOBAAN, gunakan size 12 pt dicetak tebal (bold) dan hanya pada awal kata saja ditulis dengan huruf besar.
* Untuk sub-subPERCOBAAN, gunakan size 12 pt tidak perlu dicetak tebal (bold) dan hanya pada awal kata saja ditulis dengan huruf besar, namun menggunakan huruf miring (*italic*).
* Isi naskah dengan ukuran 12 karakter per inch dicetak biasa

3. Pencetakan dapat menggunakan berbagai jenis printer.

4. Tidak diperkenankan adanya salah ketik (baik kalimat maupun nama).

5. Tidak ada spasi setelah tanda titik dua (:).

6. Butlet yang digunakan adalah butlet strep terkecil (-).

7. Panah yang digunakan memiliki tebal ¾ pt, garis full tidak putus-putus dan/atau lengkung, kepala panah penuh dan end size paling kecil ( )

8. Poin-poin dalam tujuan dan kesimpulan menggunakan buttlet (-).

**D. Penulisan JUDUL dan SUB JUDUL**

1. Judul ditulis paling atas, seluruhnya menggunakan huruf kapital (tanpa garis bawah), cetak tebal (*bold*).
2. Jenis huruf yang digunakan adalah huruf Times New Roman, tinggi dan lebar huruf diperhatikan keseimbangannya
3. Judul ditulis lengkap tanpa ada bagian yang disingkat (kecuali akronim badan hukum perusahaan yang sudah diterima oleh masyarakat seperti PT, PERUM, dan sebagainya)
4. Judul yang panjang ditulis menjadi dua bagian atau lebih, dengan pemotongan judul yang logis, sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
5. Judul diusahakan disusun dalam bentuk piramida terbalik dengan jarak 1,5 spasi
6. Judul tidak diakhiri dengan tanda titik.

**E. Spasi**

Spasi yang digunakan dalam penulisan laporan praktikum bermacam-macam tergantung pada PERCOBAAN atau aturan dimana penulisan harus menuliskan naskahnya. Aturan spasi yang digunakan sebagai berikut:

1. Jarak antara baris yang satu dengan baris berikutnya adalah 1,5 spasi.
2. Jarak antara nomor percobaan (contoh : PERCOBAAN I) dengan judul PERCOBAAN (contoh : ARGENTOMETRI) adalah 1,5 spasi.
3. Jarak antara judul PERCOBAAN dengan sub PERCOBAAN adalah 2,5 spasi.
4. Jarak antara sub PERCOBAAN dengan baris pertama teks adalah 1,5 spasi.
5. Jarak antara baris akhir teks dengan sub PERCOBAAN berikutnya adalah 1,5 spasi.
6. Jarak antara teks dengan tabel, gambar, grafik, diagram, atau judulnya adalah 1,5 spasi.
7. Alinea baru diketik menjorok ke dalam satu tabulasi dari margin kiri teks.
8. Jarak antara alineayang satu dengan alinea yang lain adalah 1,5 spasi.
9. Keseluruhan isi teks menggunakan justify (rata tengah).

**F. Tabulasi**

Aturan tabulasi yang digunakan sebagai berikut:

1. Jarak antara nomor dan judul sub PERCOBAAN di atur dengan *hanging* 1 cm.
2. Jarak antara nomor dan teks dalam isi diatur dengan *hanging*0,5 cm.
3. Jarak antara butlet dan teks diatur dengan *hanging* 0,5 cm.

**G. Aturan *Numbering***

Aturan *numbering* yang digunakan sebagai berikut:

1. Penomoran menggunakan *bullets* (-) diawali dengan huruf kecil, kecuali untuk kata benda (*noun*) dan poin yang terdiri lebih dari 1 kalimat.
2. Penomoran dengan menggunakan *bullets* (-) tidak diakhiri tanda titik kecuali poin yang terdiri lebih dari 1 kalimat, dan rangkaian poin yang berkelanjutan di akhiri tanda titik pada poin terakhir.
3. Penomoran dengan menggunakan angka dan huruf (bukan judul ataupun sub PERCOBAAN) diawali huruf besar dan diakhiri tanda titik kecuali untuk kata benda (*noun*).

**H. Kutipan**

Kutipan biasanya diperoleh dan ditulis langsung dari bahan referensi yang dipakai dandituliskan sesuai aslinya. Kutipan ini biasanya selalu ada dalam penulisan praktikum terutamapenjabaran mengenai teori penukung penulisan. Aturan penulisan kutipan yang berlaku padapenulisan laporan praktikum adalah sebagai berikut:

1. Tiap akhir paragraph yang dikutip dari referensi atau literatur diikuti dengan penomoran sesuai dengan nomor literatur yang digunakan.
2. Nomor literatur tercantum dalam daftar pustaka.
3. Literatur dalam daftar pustaka tidak menurut abjad, tetapi sesuai dengan nomor urut.
4. Untuk literatur yang sama dalam PERCOBAAN yang berbeda nomor literatur yang digunakan sama, mengacu pada penomoran dalam daftar pustaka.
5. Nomor dituliskan dengan *font* TNR 12, *superscript*, dan diberi kurung siku ([]). (contoh: [2])

**I. Penomoran PERCOBAAN, Sub PERCOBAAN, Paragraf, dan Rincian**

Penomoran dan jenis penomoran yang digunakan diatur dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Penomoran PERCOBAAN menggunakan angka Romawi besar (I, II, III, dan IV) dan ditempatkan ditengah kertas secara simetris.

2. Penomoran sub PERCOBAAN menggunakan angka biasa dan berurut sesuai nomor PERCOBAAN (2.1., 2.2., 2.3.,dan seterusnya). Nomor dan judul sub PERCOBAAN ditulis di tepi kiri (*align left*) dengan kapitalisasi (*title case*) dicetak tebal tanpa garis pemisah.

3. Jika penomoran subPERCOBAAN telah mencapai 3 angka, subPERCOBAAN 4 angka menggunakan huruf besar (A, B, C, dst).

4. Penomoran judul paragraf (apabila ada) menggunakan huruf besar (A, B, C, dan seterusnya) atau angka (1, 2, 3, dst) dengan diberi titik di belakangnya. Nomor dan judul paragraf ditulis di tepi kiri (*align left*) dengankapitalisasi (*title case*) dicetak tebal tanpa garis bawah.*Hanging* 1 cm.

**J. Penomoran Halaman**

**Penomoran Halaman di Bagian Awal**

Pemberian nomor halaman di bagian awal (*preliminary*) ditetapkan sebagaiberikut:

1. Penomoran halaman bagian awal, dari mulai halaman judul bagian dalam sampai denganhalaman daftar lampiran menggunakan angka Romawi kecil (i), (ii), (iii), (iv), (v), danseterusnya, dengan ketentuan halaman judul bagian dalam.

2. Nomorhalaman diletakkan di tengah-tengah bagian bawah kertas berjarak kira-kira 1,5cm dari margin bawah (*bottom of page, center*).

**Penomoran Halaman di Bagian Inti**

Pemberian nomor halaman pada bagian inti (*body text*) ditetapkan sebagai berikut:

1. Penomoran halaman mulai dari PERCOBAAN I sampai dengan PERCOBAAN terakhir menggunakan angka biasa (1, 2, 3, dan seterusnya).

2. Nomor halaman ditempatkan pada sudut kanan atas berjarak 2 (dua) cm dari margin atas,kecuali untuk halaman judul PERCOBAAN ditempatkan di tengah-tengah bagian bawah kertas berjarak 1,5 cm dari margin bawah.

**Penomoran Halaman pada Bagian Akhir**

Pemberian nomor halaman pada bagian akhir (*reference section*) ditetapkan sebagai berikut:

1. Penomoran halaman mulai dari DAFTAR PUSTAKA sampai dengan lampiran berkas terakhir, menggunakan angka biasa (1, 2, 3, dan seterusnya), merupakan kelanjutan dari.

2. Halaman-halaman bagian inti, dan untuk halaman judul PERCOBAAN ditempatkan di tengah-tengahbagian bawah kertas berjarak 1,5 cm dari margin bawah.

**K. Sampul Luar dan Halaman Judul**

Penulisan dan penempatan judul dan sub judul, tulisan LAPORAN PRAKTIKUM, Nama, NPM, logo UBHARA, nama Prodi dan Fakultas, nama Institusi dan tahun penyusunannya, pada sampul luar dan halaman judul dalam, mengikuti ketentuan berikut:

1. Penulisan LAPORAN PRAKTIKUM ditulis dengan huruf kapital, penempatan diatur di tengah-tengah.

2. Nama mahasiswa ditulis dengan menggunakan huruf kapital dengan jenis dan jenis huruf yang digunakan sama dengan judul tetapi lebih kecil daripada huruf yang digunakan untuk judul, penempatan di tengah-tengah. Di bawah nama diikuti oleh NPM.

3. Nama Institusi dan tahun penyusunan diatursebagai berikut:

- Nama Prodi, Fakultas, dan Institusi, seluruhnya ditulis bertingkat dengan huruf kapital, dengan jenis dan huruf yang sama dengan tulisan “LAPORAN PRAKTIKUM” yang dijelaskan pada butir (1) di atas.

- Tahun penyusunan laporan praktikum ditulis di tengah-tengah pada baris paling bawah.

- Logo UBHARA berukuran 5 cm, diletakkan di atas nama prodi.

.

**L. Penomoran Tabel dan Gambar**

Tabel yang dimaksud adalah tabel yang dituliskan pada bagian inti yang merupakanpenjelasan atau bagian dari inti penulisan yang dibuat dalam bentuk tabel. Pemberian nomor tabel ditetapkan sebagai berikut:

a) Nomor tabel diletakkan setelah kata "Tabel" dan urutan cara penomorannya disesuaikan dengan nomor PERCOBAAN diikuti nomor tabel, dimana tabel tersebut dimuat dalam isi laporan dengan ukuran huruf (font) TNR 12 dan no bold.

b) Kecuali huruf pertama, keterangan tabel menggunakan huruf kecil dan tanpa diakhiri titik.

c) Judul tabel diletakkan di atas tabel, berjarak 1 spasi dari tabeldan posisinya di tengah (*center*). Tabel berjarak 1,5 spasi dari paragraph di atas dan di bawahnya.

d) Setiap tabel yang dimuatharus menjadi bagian penjelasan kalimat pada isi laporan, dan penulisan huruf pertama kata tabel menggunakan huruf besar.

e) Jika suatu tabel ukurannya melebihi atau pindah ke nomor halaman berikutnya, maka diatas tabel yang berbeda halaman tersebut harus diberi keterangan,

f) Jika isi tabel terlalu panjang, ukuran font dapat diperkecil disesuaikan dengan tampilan tabel.

g) Jika tabel dikutip dari sumber tertentu, harus dicantumkan sumbernya. Sumber ditulis dengan ukuran huruf 10.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Biji, Kulit dan Buah Jarak Pagar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Biji** | **Kulit** | **Buah** |
| Bahan kering (%) | 94,2 - 96,9 | 89,9 - 90,4 | 100 |
| Unsur (%bk) |  |  |  |
| Protein kasar | 22,2-27,2 | 4,3-4,5 | 56,4-63,8 |
| Lemak | 56,8-58,4 | 0,5-1,4 | 1,0-1,5 |
| Abu | 3,6-3,8 | 2,8-6,1 | 9,6-10,4 |
| Serat deterjen netral | 3,5-3,8 | 83,9-89,4 | 8,1-9,1 |
| Serat deterjen asam | 2,4-3,0 | 74,6-78,3 | 5,7-7,0 |
| Lignin deterjen asam | 0,0-0,2 | 45,1-47,5 | 0,1-0,4 |
| Jumlah energi (MJ/kg) | 30,5-31,1 | 19,3-19,5 | 18,0-18,3 |

Sumber : Trabi, 1998

Pemberian nomor gambar ditetapkan sebagai berikut:

1. Judul gambar diberi nomor urut dengan angka biasa sesuai dengan nomor urut PERCOBAAN dimanagambar tersebut dibuat.
2. Bentuk umum penulisan Gambar sebagai berikut

**Gambar. Nomor gambar.** Judul Gambar

1. Penulisan bentuk umum di atas dituliskan di tengah-tengah (*center)* pada bagian bawah gambar, berjarak 1 spasi dari gambar.
2. Penulisan judul gambar dengan *font bold,*tanpa diakhiri tanda titik, font TNR 12.
3. Ukuran gambar dan grafik 12×7cm atau kondisional.

**J. Daftar Pustaka**

Daftar pustaka berisi informasi tentang sumber pustaka yang telah dirujuk dalam tubuh tulisan. Untuk setiap pustaka yang dirujuk dalam naskah harus muncul dalam daftar pustaka, begitu uga sebaliknya, setiap pustaka yang muncul dalam daftar pustaka harus pernah dirujuk dalam tubuh tulisan. Sumber pustaka diharapkan berasal dari sumber yang dapat dipertanggungjawabkan keabsahan ilmiahnya (misalnya Jurnal Ilmiah, Prosiding Seminar dll) dan bukan berasal dari opini pribadi yang dipublikasikan dalam internet atau media lainnya. Penulisan daftar pustaka mengacu pada HARVARD style yaitu menggunakan nama penulis dan tahun publikasi dengan urutan pemunculan berdasarkan nama penulis secara alfabetis. Publikasi dari penulis yang sama dan dalam tahun yang sama ditulis dengan cara menambahkan huruf a, b atau c dst tepat di belakang tahun publikasi (baik penulisan dalam daftar pustaka maupun sitasi dalam naskah tulisan). Alamat Internet ditulis menggunakan huruf italic. Terdapat banyak varian dari system Harvard yang digunakan dalam berbagai jurnal di dunia.

Contoh:

1. Buller H, Hoggart K. 1994a. New drugs for acute respiratory distress syndrome. *New England J Med* 337(6): 435-439.

2. Buller H, Hoggart K. 1994b. The social integration of British home owners into rench rural communities. *J Rural Studies* 10(2): 197-210.

Contoh penulisan rujukan sumber pustaka dalam naskah tulisan:

1. “Smith (1983) menemukan bahwa tumbuhan pengikat N dapat diinfeksi oleh beberapa species *Rhizobium* yang berbeda”.
2. “Integrasi vertical system rantai pasokan dapat menghemat total biaya distribusi antara 15% sampai 25% (Smith, 1949, Bond *et al*., 1955, Jones dan Grenn, 1963)”.
3. “Walaupun keberadaan *Rhizobium* normalnya mampu meningkatkan pertumbuhan kacang-kacangan (Nguyen, 1987), namun telah didapat pula hasil yang berbeda bahkan berlawanan (Washington, 1999)”.

Beberapa Contoh Penulisan Daftar Pustaka dari Berbagai Sumber Acuan:

1. Buku dengan satu penulis .

Kalichnan, S.C., “Understanding AIDS: A guide for mental health professional”, American Psychological Association, Washington, DC, 1995.

b) Buku dengan dua atau lebih penulis.

Crooks, R., & Baur, K., “Our sexuality (6th ed)”, Pasific Groove: Brooks/Cole Publishing Company, 1997.

c) Buku yang berisi kumpulan artikel (ada editornya).

Frey R. Ltruscoot, A. F., & Kearse, A. L. (Eds), “The official encyclopedia of bridge” (3rd ed), Crow Publishers, Inc, New York, 1976.

d) Dokumen resmi pemerintah yang diterbitkan oleh suatu penerbit tanpapengarang dan lembaga:

*Undang-undang Republik Indonesia No 20 Tahun 1998, pasal 4(2) tentang ketenagakerjaan. 1999.* Djambatan, IKAPI, Jakarta.

e) Karya yang ditulis dengan suatu lembaga sebagai pengarangnya.

Universitas Surabaya. 1994. *Pedoman Akademik Universitas Surabaya,* Universitas Surabaya.

f) Skripsi/Tesis/Disertasi:

Ernawati, S.Y. 1992. *Hubungan antara minat terhadap pelajaran metematika daninteligensi dengan prestasi belajar matematika pada siswa kelas II di SMP Kristen Perngadi Surabaya,* Skripsi, tidak diterbitkan, Fakultas Psikologi Universitas Surabaya.

g) Makalah dalam seminar, penataran, lokakarya:

Hastjarja, T. D. 1991. *Pendekatan psikofisika dan kognitif terhadap tingkah laku memilih,* Makalah disampaikan pada lokakarya perkembangan Terakhir di bidang Psikologi, Fakultas Psikologi UGM. Yogyakarta.

h) Karya terjemahan

Engel, J. F., Blackwell, R. D., & Miniard P. W. 1994. *Perilaku konsumen* I. Alih Bahasa: F. X. Budiyanto, Binarupa Aksara, Jakarta.

i) Artikel dari jurnal ilmiah:

Frick, R. W. 1996. *The appropriate use of null hypothesis testing*, Psychological Method, Vol. 4, p. 379-390.

j) Artikel dari harian/mingguan/bulanan

- Ada pengarang

Martin, S. 1996. *Exhibit show psychologi’s power in treating illnesses*, Apa monitor, p. 42, November.

- Tanpa pengarang

Ayahbunda, 1993, 8 September. *Efective di rumah dan dikantor*. Hlm 50-52.

k) Artikel dari internet

Bulik, C.M., Mcintosh, V.V., & Joyce. P.R.2003. *The role of exposure with response prevention in the cognitive-behavioral therapy for bulimia nervosa”,* http://www.ncbi.nih.gov., diakses tanggal 2 Maret 2003.

**K. Bahasa**

A. Bahasa yang dipakai

Bahasa yang dipakai ialah bahasa Indonesia yang baku (ada subjekdan predikat, dan supaya lebih sempurna, ditambah dengan objek danketerangan).

B. Bentuk kalimat

Kalimat-kalimat tidak boleh menampilkan orang pertama dan orangkedua (saya, aku, kami, kita engkau dan lain-lainnya), tetapi dibuatberbentuk pasif.Pada penyajian ucapan terima kasih pada kata pengantarsaya/kami diganti *penulis.*

C. Istilah

1. Istilah yang dipakai ialah istilah Indonesia atau yang sudah di-Indonesiakan. Istilah yang digunakan harus mengacu pada Kamus Besar Bahasa Indonesia terbitan terakhir.

2. Jika terpaksa harus memakai istilah asing harus dicetak miring (*Italic)*pada istilah itu.

D. Kesalahan yang sering terjadi

1. Kata penghubung, seperti *sehingga,* dan *sedangkan,* tidak boleh dipakaimemulai suatu kalimat.

2. Kata depan misalnya *pada* sering dipakai tidak pada tempatnya,misalnya diletakkan di depan subyek (merusak susunan kalimat).

3. Kata di *mana* dan *dari* kerap kurang tepat pemakainnya, diperlakukantepat seperti kata *where* dan *of* dalam bahasa Inggris.Dalam bahasa Indonesia bentuk yang demikian tidaklah baku danjangan dipakai.

4. Awalan *ke* dan *di* harus dibedakan dengan kata *depan ke* dan *di*

5. Tanda baca harus dipergunakan dengan tepat.

**L. Lampiran**

Bagian ini biasanya berisi seluruh materi yang perlu diikutsertakan atau merupakan hasilpembuktian dari isi penulisan, seperti lembar asistensi, lembar kerja praktikum, dan kartu praktikum sehingga tidak perlu penomoran.

Jakarta, Februari 2015

Penyusun,

(Bungaran Saing, S.Si., Apt., SE., MM)

**PERCOBAAN I**

**ARGENTOMETRI**

**1.1. Tujuan Percobaan**

1. Membuat larutan standard perat nitrat 0,01 N

2. Standardisasi larutan perak nitrat dengan larutan natrium klorida.

3. Menetapkan kadar natrium klorida dalam garam dapur kotor.

**1.2. Tinjauan Pustaka**

Argentometri merupakan salah satu cara analisi kuantitatif dengan sistem pengendapan (presipitasi). Cara analisis ini biasanya dipergunakan untuk menentukan ion-ion halogen, ion perak, ion tiosianat, serta ion-ion lain yang dapat diendapkan oleh larutan standardnya.

**1.3. Tinjauan Bahan**

- aquadest (H2O)

- indikator fluorescein (C20H12O5)

- indikator phenolptalein (C20H14O4)

- kalium kromat (K2CrO4)

- natrium klorida (NaCl)

- perak nitrat (AgNO3)

**1.4. Alat dan Bahan**

|  |  |
| --- | --- |
| A. Alat yang digunakan:  - batang pengaduk  - beakerglass  - botol aquadest  - buret  - corong  - *Erlenmeyer*  - gelas arloji  - karet  - labu ukur  - neraca analitik  - pipet ball  - pipet tetes  - pipet volume | B. Bahan- bahan yang digunakan:  - aquadest (H2O)  - indikator fluorescein (C20H12O5)  - indikator phenolptalein (C20H14O4)  - kalium kromat (K2CrO4)  - natrium klorida (NaCl)  - perak nitrat (AgNO3) |

**1.5. Prosedur Percobaan**

A. Preparasi larutan

- Buat larutan perak nitrat 0,01 N sebanyak 250 mL

- Buat larutan natrium klorida 0,01 M sebanyak 100 mL

- Buat indikator kalium kromat 1% sebanyak 100 mL.

B. Standarisasi larutan perak nitrat dengan larutan natrium klorida 0,01 N

1. Dengan Metode Mohr

- Pipet 12,5 mL larutan natrium klorida 0,01 N, masukkan ke dalam *Erlenmeyer* 250 mL

- Tambahkan kurang lebih 5 mL indikator kalium kromat 1%

- Titrasi dengan larutan perak nitrat sampai warna larutan menjadi berwarna merah bata dan terdapat endapan putih

- Amati perubahan dan catat hasilnya

- Ulangi percobaan sampai 3 kali.

2. Dengan Metode Fajans

- Pipet 12,5 mL larutan natrium klorida 0,01 N, masukkan ke dalam *Erlenmeyer* 250 mL

- Tambahkan kurang lebih 5 mL indikator fluorescein 1% dan 3 tetes indikator phenolptalein ke dalam larutan

- Titrasi dengan larutan perak nitrat sampai warna larutan menjadi berwarna orange dan terdapat endapan merah muda

- Amati perubahan dan catat hasilnya

- Ulangi percobaan sampai 3 kali.

C. Menetapkan kadar natrium klorida dalam garam dapur kotor

1. Dengan Metode Mohr

- Encerkan 0,06 gram sampel ke dalam labu ukur 100 mL

- Pipet 12,5 mL larutan contoh, memasukkan ke dalam *Erlenmeyer*

- Tambahkan kurang lebih 5 mL indikator kalium kromat 1%

- Titrasi dengan larutan perak nitrat sampai larutan berubah dari endapan putih menjadi endapan merah

2. Lakukan percobaan sampai 3 kali.Dengan Metode Fajans

- Ulangi langkah C.1 dengan mengganti indikatornya dengan indikator flourescein sebanyak 2,5 mL dan menambahkan 3 tetes indikator phenolptalein ke dalam larutan.

**1.6. Pertanyaan**

1. Berapa gram perak nitrat yang dibutuhkan untuk membuat larutan perak nitrat 0,01 M sebanyak 250 mL?
2. Berapa gram natrium klorida yang dibutuhkan untuk membuat larutan natrium klorida 0,01 M sebanyak 100 mL?
3. Berapa gram kalium dikromat yang dibutuhkan untuk membuat larutan indikator kalium kromat 1% sebanyak 100 mL?
4. Jelaskan pengertian argentometri!
5. Sebut dan jelaskan metode-metode dalam analisi argentometri!

**PERCOBAAN II**

**ANALISIS KATION-ANION**

**2.1. Tujuan Percobaan**

1. Menentukan jenis kation pada sampel/garam.
2. Menentukan jenis kation pada sampel/garam.

**2.2. Tinjauan Pustaka**

**2.3. Pemeriksaan Pendahuluhan**

**2.3.1. Bentuk Dan Roman Zat (Organoleptis)**

Dari bentuk dan roman zat itu diselidiki warna, bentuk Kristal, sifat higroskopis dan bau. Bila zatnya berupa zat padat, dapat langsung diselidiki. Bila zatnya berupa larutan, sebagian kecil diuapkan di atas penangas air sampai kering, sisa penguapan yang berupa zat padat diselidiki. Bila tidak ada sisa penguapan berarti larutan tersebut mengandung zat yang mudah menguap pada pemanasan (asam asetat, ammonia, dsb).

Zat padat baik asli maupun sisa penguapan diselidiki mengenai:

1. Warna

Tiap-tiap zat/ion mempunyai warna tertentu, misalnya:

HgS, PbS dan CuS hitam

AgCl putih, AgI kuning

ZnO, CaO dan MgO putih

Cu2+  biru, Ni2+ hijau, Fe3+ kuning,

2. Bentuk Kristal

Beberapa zat mempunyai bentuk kristal yang karakteristik, misalnya:

AgCl kubus dan octahedral

CaSO4.2H2O jarum panjang/ prisma monoklin

Sn(C2O4) prisma

Untuk melihat bentuk Kristal dapat digunakan mikroskop.

3. Sifat higroskopik

Beberapa zat mempunyai sifat higroskopik, misalnya:

CaCl2, MgCl2, FeCl3, dsb.

Zat-zat tersebut mudah menjadi basah/mencair jika terkena udara dan tidak dapat/sukar menjadi kering apabila larutannya diuapkan.

4. Bau

Beberapa zat mempunyai bau yang khas, sehingga seringkali memberikan petunjuk penting dalam analisis, misalnya:

Garam (basa) NH4 bau amoniak

Garam (asam) asetat bau cuka

Garam (asam) sulfit bau belerang

**2.3.2. Reaksi Nyala Api**

Beberapa logam terutama logam-logam alkali dan alkali tanah akan memberikan warna nyala karakteristik dalam api bunsen yang tak berwarna, warna nyala lebih jelas apabila logam-logam tersebut dalam bentuk garam halogenidanya.

Cara:

Celupkan kawat Pt atau Ni – Cr ke dalam HCl pekat dan pijarkan pada nyala Bunsen yang tidak berwarna. Lakukan pekerjaan ini berulang-ulang sampai pada pemijaran kawat itu tidak ada warna nyala yang terjadi. Kawat yang sudah bersih ini dicelupkan ke dalam zat yang telah dicampur dengan HCl encer, kemudian dipijar pada nyala Bunsen yang tidak berwarna. Amati warna nyala yang terjadi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | Warna Nyala Api | | |  | | --- | | Unsur/Logam | |
| |  | | --- | | Kuning, sangat intensif | | Violet | | Merah karmin | | Merah kekuningan | | Merah krimson | | Hijau kekuningan | | Hijau | | Kebiruan | | |  | | --- | | Na | | K | | Li | | Ca | | Sr | | Ba | | Cu dan Borat | | As, Pb, Sb, dan Bi | |

Warna nyala Na sangat kuat, sehingga dapat menggangu/menutupi warna nyala unsur lain bila unsur tersebut berada dalam campuran. Untuk mengatasi ini, dipakai kaca kobalt untuk melihat warna nyala apinya. Warna kuning dari nyala Na diabsorbsi oleh kaca kobalt, sedang warna nyala beberapa unsur lain tetap terlihat sbb:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | Warna nyala api (dengan kaca Co) | | |  | | --- | | Unsur/Logam | |
| |  | | --- | | Merah crimson | | Hijau muda | | Purple (ungu muda) | | Hijau Kebiruan | | |  | | --- | | K | | Ca | | Sr | | Ba | |

Reaksi nyala api dapat pula dipakai untuk pemeriksaan pendahuluan adanya unsur-unsur halogen dan N, di mana dipakai kawat Cu sedangkan nyala yang timbul berwarna hijau (reaksi Beilstein).

**2.3.3. Sifat Zat pada Pemanasan Kering**

Bila zat padat dipanaskan/dipijarkan dalam cawan porselin, maka tergantung dari sidat zatnya akan terjadi hal-hal sbb:

1. Zatnya tidak terurai

a. Tidak ada perubahan warna, misalnya CaO, MgO, BaSO4, dsb.

b. Terjadi perubahan warna, misalnya:

ZnO dingin, berwarna putih panas, berwarna kuning

PbO dingin, berwarna kuning panas berwarna merah coklat

Fe2O3 dingin, berwarna coklat panas berwarna hitam, dsb

2. Zatnya terurai

Terjadi perubahan warna

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zat** | **Warna zat asli** | **Warna setelah dipanasi** |
| |  | | --- | | CuSO4.5H2O | | CuCl2.2H2O | | CuBr2.2H2O | | FeCl3.6H2O | | CoCl2.6H2O | | FeSO4.7H2O | | NiSO4.7H2O | | Cr2(SO4).18H2O | | |  | | --- | | Biru | | Hijau | | Hijau | | Kuning | | Merah karmin | | Hijau | | Hijau | | Hijau | | |  | | --- | | Putih | | Coklat | | Hitam | | Hitam | | Biru | | Putih | | Kuning | | Ungu hitam | |

Zat-zat tersebut berubah warna karena hilangnya air kristal pada waktu dipanaskan mula-mula kehilangan air kristal, kemudian terurai.

3. Zatnya melamer

a. Tanpa penguraian, misalnya: Bi2O3, NaOH, KCl, NH4NO3, dsb.

b. Dengan penguraian, misalnya: SnCl2.2H2O, CaCl2.6H2O, ZnSO4.7H2O, dsb.

4. Zatnya menyublim

Misalnya: As2O3, BiCl3, HgCl2, HgS, PbCl2, AlCl3, dsb.

5. Keluarnya uap air

Terjadi pada zat-zat yang mengandung air kristal dan air konstitusi, misalnya, Mg(OH)2, dll

6. Keluarnya gas

a. Tidak berwarna dan tidak berbau, misalnya:

O2 dari beberapa oksida dan peroksida

N2O dari NH4NO3

N2 dari NH4NO2, dsb.

b. Tidak berwarna dan berbau keras, misalnya:

NH3 dari garam-garam ammonium dan senyawa sianida

SO2 dari garam-garam sulfit

SO3 dari garam-garam sulfat, dsb.

c. Berwarna dan berbau keras, misalnya:

NO2 (coklat) dari garam-garam nitrat dan nitrit

Br2 (coklat) dari CuBr2

I2 (violet) dari garam-garam iodide, dsb.

**2.3.4. Reaksi khusus untuk radikal-radikal/unsur-unsur yang mudah menguap/menyublim pada pemanasan**

1. NH4+ : sedikit larutan zat dalam air ditambah larutan NaOH 4N. Panaskan hati-hati dengan nyala api yang kecil. Periksa gas yang timbul dengan:

a. Menyelidiki baunya bau amoniak

b. Kertas lakmus merah yang basah menjadi biru

c. Batang pengaduk yang dibasahi dengan HCl pekat kabut putih

d. Pereaksi Ness;er pada kertas saring warna coklat

B. CH3COO- : sedikit zat padat/larutan pekat digerus dengan kristal K/Na bisulfit bila ada ion asetat tercium bau cuka.

C. Borat : sedikit zat padat (kering) dalam cawan porselin dicampur dengan H2SO4 pekat dan metanol/etanol, kemudian dinyalakan. Nyala hijau menunjukkan adanya ion borat (diganggu oleh Cu dan Ba)

D. Hg dan Bi : (reaksi pembentukan amalgam) Sedikit zat dalam tabung reaksi dicampur dengan larutan HCl 0,5 N, celupkan batang Cu yang telah dibersihkan ke dalam campuran tersebut dan diamkan beberapa lama. Bila Hg/Bi, batang Cu akan dilapisi amalgam yang bila digosok dengan kapas akan mengkilap seperti perak.

E. As dan Sb : Reaksi Gutzeit: sedikit zat dalam tabung reaksi diberi asam sulfat encer dan butir-butir Zn. Tabung ditutup dengan kapas timbal asetat, dan latakkan kertas saring yang telah diberi larutan Ag-nitrat di mulut tabung. Diamkan 2-5 menit, kemudian periksa hasilnya. Bila ada As/Sb kertas saring berwarna hitam. Reaksi yang sama diberikan oleh sulfide-sulfida, tiosulfat dan PH3. Untuk memebedakan As/Sb dilakukan reaksi Fleitmann. Caranya seperti reaksi Gutzeit, tetapi reduktor yang dipakai adalah campuran logam Al dengan larutan KOH. Positif diberika oleh AS, sedangkan Sb hasilnya negatif.

**2.3.5. Sifat zat terhadap asam sulfat encer** (Lihat Analisis Anion)

**2.3.6. Kelarutan zat dalam bermacam-macam pelarut**

Kelarutan suatu zat dalam pelarut tertentu dapat dipakai sebagai petunjuk pendahuluan pada analisis kualitatif. Misalnya bila zat sukar larut dalam air, maka sudah dapat dipastikan bahwa zat tersebut bukan senyawa logam alkali, sePERCOBAAN semua garam, hidroksida dan oksida alkali mudah larut dalam air.Bila zatnya larut dalam HCl encer maka tidak perlu dicari ion-ion logam Gol. I (Hg(I), Ag, dan Pb) dsb.

**Cara memeriksa kelarutan zat adalah sbb:**

Bila zatnya kasar, dihaluskan dahulu dalam mortat. Sedikit zat yang telah halus dicampur dengan aquadest dalam tabung reaksi dan dikocok. Bila zatnya larut dalam airmaka diperiksa pH larutannya dengan kertas lakmus atau indikator universal. Apabila zatnya berupa campuran, kemungkinan sebagian zatnya larut dalam air dan sebagian tidak larut.Untuk memeriksa apakah ada zat yang larut, saringlah campuran zat tersebut, ambil sedikit filtratnya dan uapkan dalam gelas arloji pada pemanas air sampai sampai kering.Adanya sisa penguapan belum pasti tidak ada zat yang larut.Mungkin larutan zat tersebut ikut menguap pada waktu penguapan, misalnya asam-asam (HCl, CH3COOH, dsb.) atau NH4OH. Zat-zat yang tidak larut dalam air dicoba melarutkannya berturut-turut dalam:

HCl encer dingin panas

HCl pekat dingin panas

HNO3 encer dingin panas

HNO3 pekat dingin panas

Air raja (aqua regia) yaitu campuran 3 bagian HCl pekat dan 1 bagian HNO3 pekat. Zat tersebut dimasak dengan air raja beberapa lama dalam lemari asam.

Apabila zatnya tidak larut dalam pelarut-pelarut tersebut di atas, berarti adanya zat yang tidak larut (*Insoluble subtance*) yaitu:

- Silikat-silikat dari SiO2

- BaSO4, SrSO4, PbSO4

- AgCl, AgBr, AgCN

- Oksida-oksida yang dipijar kuat: Al2O3, Cr2O3, Fe2O3, Sb2O3, SnO2

- CaF2

- Garam-garam kompleks:Cu2Fe(CN)6, Zn2Fe(CN)6, Fe4(Fe(CN)6)3.

**2.4. Analisis Kation**

**2.4.1. Pembuatan Larutan untuk Analisis Kation**

Dari analisis pendahuluan telah diketahui dalam pelarut mana zat itu dapat larut dengan baik. Maka untuk analisis selanjutnya, sebagian zat dilarutkan dalam pelarut yang sesuai. Bila zatnya larut dalam air atau dalam asam-asam encer, larutan tsb langsung dapat dipakai untuk analisis.

Apabila pelarutnya HCl pekat, maka larutan tersebut diuapkan di atas penangas air kemudian diencerkan dengan air.

Apabila pelarutnya asam nitrat atau air raja, maka larutan tersebut dipanaskan sampai hampir kering (dalam lemari asam), tambahkan HCl encer, uapkan lagi kemudian diencerkan dengan air.

Untuk melarutkan zat-zat yang sukar larut dibuat ekstrak soda (lihat analisa anion). Kemudian disaring. Endapannya (residu E.S) dicuci sampai bebas anion kemudian dilarutkan dalam HCl encer atau HNO3.

**2.4.2. Penyelidikan Kation dengan Cara Basah**

Penyelidikan kation dengan cara basah dilakukan dengan memakai zat bentuk larutan, yang bila ditambah pereaksi tertentu akan terbentuk zat baru di mana sifat fisiknya berbeda dengan zat semula, misalnya terjadi:

- Endapan

- Perubahan warna dari larutan

- Kristal yang khas

- Zat yang berbentuk gas, dsb.

Oleh karena dalam penyelidikan ini diperlukan zat dalam bentuk larutan, maka apabila zatnya dalam bentuk padat, harus dibuat larutan terlebih dahulu.

Berdasarkan pemeriksaan pendahuluan, maka dapat dipilih pelarut mana yang sesuai untuk zat yang diselidiki. Yang perlu diperhatikan adalah:

1. Zatnya betul-betul larut (larut sempurna)

Bila zatnya kurang larut, maka konsentrasi ion dalam larutan kecil sehingga reaksi berlangsung kurang sempurna. Dan hasil reaksi sukar/tidak dapat diamati. Misalnya untuk membentuk suatu endapan perlu ion dengan konsentrasi tertentu, bila konsentrasi ion kurang maka hasil kali kelarutan tidak tercapai sehingga tidak terjadi endapan. Ini menyebabkan kesalahan pada analisis.

2. Pelarut tidak boleh mengganggu jalannya reaksi selanjutnya.

Bila dipakai pelarut asam (HCl, HNO3 atau aqua regia), perlu diperhatikan keasaman larutan. Bila larutan terlalu asam akan mengganggu reaksi-reaksi selanjutnya, terutama dipakai asam-asam pekat. Dalam hal ini perlu diperhatikan bagaimana cara membuat larutan untuk analisis kation (lihat pemeriksaan pendahuluan).

Dalam analisis suatu zat, penyelidikan kation dilakukan terlebih dahulu pada anion, karena untuk penyelidikan anion belum ada cara yang sistematis seperti kation.

Penyelidikan kation dilakukan dengan tahapan sbb:

1. Pemeriksaan pendahuluan

2. Analisis penggolongan

3. Reaksi penetapan

Untuk reaksi penetapan biasa dilakukan metode semimikro/mikro kimia atau disebut reaksi tetes (spot test), yang meliputi:

- Reaksi pengendapan

- Reaksi warna

- Reaksi kristal

- Reaksi pembentukan gas

**2.4.3. Analisis Penggolongan Kation (Metode H2S)**

Untuk analisis penggolongan kation ada beberapa metode yang digunakan, diantaranya:

1. Metode “Natrium Sulfida” oleh Vortmann

2. Metode “Phasphat” oleh Remy

3. Metode “Aluminium” oleh School

4. Metode “Hidrogen Sulfida” oleh Bergmann

Metode yang akan digunakan dalam analisis kation adalah **Metode Hidrogen Sulfida (H2S)**.

Tabel 2.3.3.1. Pemisahan golongan kation menurut metode H2S

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Golongan (kation)** | **Golongan Pereaksi** | **Ion-ion** | **Rumus endapan** |  |
| I | Perak | HCl encer | Ag+, Pb2+. Hg2+ | AgCl, PbCl, Hg2Cl2 | Klorida-klorida sukar larut dalam HCl encer dingin |
| II | Gol. Cu2+ dan As | H2S yang mengandung HCl | (IIA) Hg2+, Pb2+, Bi3+, Cd2+  (IIB) Sn2+, As3+, Sb4+ | HgS, PbS, Bi2S3, CuS, CdS  SnS, As2S3, Sb2S3, SnS2 | Sulfida-sulfida yang sukar larut dalam HCl encer (0,3N) |
| III | Gol. Besi | NH4OH yang mengandung NH4Cl | Al3+, Cr3+, Fe3+ | Al(OH)3, Cr(OH)3, Fe(OH)3 | Hidroksida-hidroksida yang diendapkan oleh NHOH yang mengandung NH4Cl berlebih |
| IV | Gol. Seng | H2S yang mengandung NH4OH dan NH4Cl | Ni2+, Co2+, Mg2+, Zn2+ | NiS, CoS, MnS, ZnS | Sulfide-sulfida yang diendapkan oleh H2S yang mengandung NH4OH dan NH4Cl |
| V | Gol. Kalsium | (NH4)2CO3 yang mengandung NH4OH dan NH4Cl | Ba2+, Sr2+, Ca2+ | BaCO3, SrCO3, CaCO3 | Karbonat-karbonat yang diendapkan oleh (NH4)2CO3 yang mengandung NH4OH dan NH4Cl |
| VI | Gol. Alkali | Tidak ada pereaksi tertentu | Mg2+, Na+, K+, NH4+ | Mg2+, Na+, K+, NH4+ | Ion-ion yang tidak diendapkan dalam gol. sebelumnya |

**ANALISIS PEMISAHAN KATION**

**TABEL I. PEMISAHAN KATION DENGAN CARA H2S**

**(anion pengganggu tidak ada)**

Sebanyak 10 mL larutan ditambahkan 1-2 tetes HCl 4 N dingin. Bila ada endapan tambahkan terus sampai pengendapan sempurna, saring.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Endapan**  Residu gol. I PbCl2, Hg2Cl2, AgCl putih.  Periksa menurut **Tabel II.** | Filtrat  Tambahkan volume yang sama HCl 4N. Panasi sampai ± 80 °C. Alirkan gas H2S selama 5 menit, baik ada endapan maupun tidak encerkan dengan air suling sampai derajat asam 0,3 N (kertas metil violet menjadi biru hijau). Panasi sampai ± 80 °C dan alirkan H2S sampai pengendapan sempurna, dididihkan lagi dan saring segera. | | | | |
| **Endapan**  Gol. II  HgS hitam,  PbS hitam,  Bi2S3 coklat,  CuS hitam,  CdS kuning,  SnS coklat,  SnS2 kuning,  Sb2S3 jingga,  As2S3 kuning, S koloidal  Periksa menurut **Tabel III.** | **Filtrat**  Dimasak sampai semua H2S hilang (periksa dengan kertas Pb-asetat) tambahkan HNO3 pekat dan didihkan (fero-feri) tambah NH4Cl padat (1-2 gram) didihkan, tambah larutan NH4OH sampai pengendapan sempurna, didihkan lagi dan saring segera. | | | |
| **Endapan**  Gol. IIIA  Fe(OH)3 merah coklat, Cr(OH)3 hijau, Al(OH)3 putih, MnO2.xH2O coklat. Periksa menurut  **Tabel IV.** | **Filtrat**  Tambahkan 1-2 mL NH4OH 4 N. Aliri gas H2S selama 1 menit didihkan, saring. | | |
| **Endapan**  Gol. IIIB CoS hitam, NiS hitam, MnS merah, ZnS putih. Periksa menurut **Tabel IV.** | **Filtrat**  Aliri gas H2S 1 menit, bila ada endapan campurkan dengan endapan gol. IIIB. Filtrat diuapkan dalam cawan proselin sampai ± 10 mL dan H2S habis menguap tambahkan larutan NH4OH dan (NH4)2CO3 sampai pengendapan sempurna. Panasi pada suhu ± 60 °C selama 5 menit (jangan dididihkan), saring. | |
| **Endapan**  Gol. IV  BaCO3 putih, SrCO3 putih, CaCO3 putih. Periksa menurut **Tabel V.** | **Filtrat**  Mengandung ion-ion gol. VMg2+, Na+, K+, dan NH4+.Periksa menurut **Tabel VI.** |

**TABEL II. PEMISAHAN KATION GOLONGAN I**

**(Gol. Perak = Gol.HCl)**

Endapan gol. I mungkin mengandung: PbCl2, Hg2Cl2, AgCl.

Endapan dicuci satu kali dengan HCl encer, kemudian 2-3 kali dengan sedikit air suling, filtrat dibuang, endapan dipindahkan kedalam labu *Erlenmeyer* kecil dengan pertolongan ± 10 mL air suling. Panasi sampai mendidih dan saring waktu masih panas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Endapan**  Mungkin mengandung Hg2Cl2 dan AgCl. Bila PbCl2 ada maka ini harus dihilangkan dari endapan. Endapan dicuci beberapa kali dengan air panas sampai filtratnya bebas dari ion Pb2+ (periksa dengan larutan K2CrO4). Kemudian endapan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan di panasi sedikit dengan 10 mL larutan NH4OH 10%, saring. | | **Filtrat**  Mungkin mengandung PbCl2, bila larutan cukup pekat maka setelah dingin terbentuk kristal jarum PbCl2  **Penyelidikan adanya Pb2+**  1. Bila pada pendinginan tidak terjadi kristal maka sebagian larutan diuapkan sampai volume paling banyak tinggal setengahnya, dinginkan, PbCl2 mengendap berupa kristal jarum.  2. Sedikit larutan diberi larutan K2CrO4, akan terjadi endapan kuning PbCrO4.  3. 1 tetes larutan pada obyek glass diberi 1 tetes lariutan KI, akan terjadi endapan kuning. Panasi hingga larut dan dinginkan. Lihat di bawah mikroskop adanya kristal kuning berbentuk inti benzene.  Bila 1,2 dan 3 positif, maka Pb2+ ada. |
| **Endapan**  Jika terjadi endapan hitam maka Hg2+ ada.  **Penyelidikan adanya Hg2+**  Endapan dilarutkan ke dalam 3-4 mL air raja (terbentuk senyawa HgCl2).  Larutan dibagi tiga:  1. Sebagian ditambah beberapa tetes larutan KI terjadi endapan merah HgI2, bila penambahan KI diteruskan hingga berlebih endapan larut lagi  2. 1 tetes larutan pada kertas saring diberi 1 tetes larutan SnCl2 5% dan 1 tetes anilin terjadi noda hitam.  3. Kawat Cu dimasukkan ke dalam larutan, selama beberapa menit, terjadi lapisan putih mengkilap pada batang Cu.  Bila 1,2 dan 3 positif maka Hg2+ ada. | **Filtrat**  Mungkin mengandung Ag+ sebagai Ag(NH3)2Cl.  **Penyelidikan adanya Ag+**  Larutan dibagi dua:  1. Sebagian larutan diberi HNO3 encer, terjadi endapan putih yang lama-lama menjadi abu-abu.  2. Sebagian larutan diberi KI terjadi endapan kuning muda yang sukar larut dalam asam nitrat encer.  Bila 1 dan 2 positif maka Ag+ ada. |

**TABEL III. PEMISAHAN KATION GOLONGAN II**

Endapan mungkin mengandung garam-garam sulfide dari logam-logam golongan IIA (HgS, PbS, Bi2S3, CuS, dan CdS) dari logam-logam golongan IIB (AS2S3, Sb2S3, SnS, SnS2). Endapan dicuci dengan sedikit air suling yang mengandung H2S, lalu dipindahkan ke dalam cawan proselin, tambahkan 10 mL larutan ammonium sulfide kuning (KOH 2N) dan panasi pada 50oC- 60oC selama 3-4menit sambil diaduk terus menerus. Saring.

|  |  |
| --- | --- |
| **Endapan**  Mengandung garam-garam sulfide dari gol. IIA, cuci 1-2 kali dengan sedikit larutan ammonium sulfide kuning, kemudian dengan larutan ammonium nitrat 1%, filtrate dibuang, endapan diselidiki menurut **Tabel IIIA.** | **Filtrat**  Mungkin mengandung garam thio dari logam-logam golongan IIB. (NH4)3AsS4, (NH4)3SbS4, (NH4)2SnS3. Tambahkan HCl setetes demi setetes sampai larutan tetap asam (kertas lakmus) panasi perlahan-lahan. Endapan kuning atau jingga menunjukkan adanya logam-logam gol. IIB. Bila ada endapan putih kekuning-kuningan, ini hanya ada belerang sebagai penguraian thio. Periksa menurut **Tabel IIIB.** |

**TABEL IIIA. PEMISAHAN KATION GOLONGAN IIA**

**(Gol. Tembaga)**

Endapan mungkin mengandung: HgS (hitam), PbS (hitam), CuS (hitam), CdS (kuning). Pindahkan endapan kedalam labu Erlenmeyer kecil dengan pertolongan 10 mL HNO3 encer. Didihkan 2-3 menit. Saring.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Endapan**  HgS hitam  Dilarutkan dalam air raja, uapkan sampai kering. Encerkan dengan air. Sedikit adanya Hg2+ menurut **Tabel II.** | **Filtrat**  Mungkin mengandung garam-garam nitrat dari Pb, Bi, Cu, dan Cd. Beberapa tetes filtrat diselidiki adanya ion Pb, dengan menambahkan beberapa tetes H2SO4 encer dan alkohol. Bila ada Pb maka terjadi endapan putih PbSO4 encer. Uapkan dalam cawan proselin (penguap) dalam lemari asam sampai timbul asap putih. Dinginkan, tambahkan 10-20 mL air, aduk, diamkan 2-3 menit. Saring. | | |
| **Endapan**  PbSO4 (putih) cuci dengan air, larutkan dalam ammonium asetat. Selidiki adanya Pb2+ menurut **Tabel II.** | **Filtrat**  Mungkin mengandung garam-garam sulfat dan nitrat dari Bi, Cu dan Cd. Tambahkan NH4OH pekat sampai larutan bereaksi alkalis. Saring. | |
| **Endapan**  Bi(OH)3 (putih), cuci dengan air, larutkan dalam HNO3 encer.  **Penyelidiknadanya Bi3+**  1. 1 tetes larutan pada papan penetes, ditambah 1-2 tetes larutan Chinconin nitrat KI --> warna jingga.  2. 1 tetes larutan pada papan penetes, ditambah 1 tetes larutan Pb-asetat dan larutan KOH berlebih kemudian 1 tetes SnCl2 --> endapan hitam.  Bila 1 dan 2 positif maka Bi3+ ada. | **Filtrat**  Mungkin mengandung Cu(NH3)2+ (biru), Cd(NH3)2+ (tidak berwarna). Bila larutan berwarna biru, kemungkinan ada ion Cu2+. Sebagian larutan diasamkan dengan asam asetat.  **Penyelidikan adanya Cu2+**  1. 1 tetes larutan pada papan penetes ditambahkan larutan Na2S --> endapan hitam  2. 1 tetes larutan pada papan penetes ditambah larutan K4Fe(CN)6 --> endapan coklat.  Bila 1 dan 2 positif, maka Cu2+ ada.  **Penyelidikan adanya Cd2+**  1. Bila Cu ada, larutan diasamkan dengan HCl, alirkan H2S. CuS dan CdS mengendap, saring. Endapan dididihkan dengan H2SO4 encer. CuS tak larut, CdS larut, saring. Filtrat untuk penyelidikan Cd2+.  2. Bila Cu2+ tidak ada, larutan langsung dipakai untuk menyelidiki Cd2+.  a. 1 tetes lar. pada kertas saring yang telah dicelupkan ke dalam larutan Difenilkarbazida A, keringkan. Kertas saring dikenakan uap NH3 selama 2 menit warna biru ungu.  b. 1 tetes lar. pada obyek gelas, diberi 1 tetes larutan K2Hg(CNS)4 kristal spesifik.  c. 1 tetes lar pada obyek glass, ditambah 1 tetes lar asam oksalat kristal spesifik.  Bila 1 dan 2 positif, maka Cd2+ ada. |

**TABEL IIIB. PEMISAHAN KATION GOL.II B**

**(Gol. Arsen)**

Endapan mungkin mengandung: As2S5 (kuning), Sb2S5 (jingga), SnS2 (kuning), S (putih). Cuci dengan air panas beberapa kali, filtrat dibuang. Endapan dipindahkan ke dalam labu Erlenmeyer kecil dengan pertolongan 10 mL HCl pekat. Didihkan dalam lemari asam, dan selama pemanasan labu ditutup dengan corong kecil. Encerkan dengan 2-3 mL air. Saring.

|  |  |
| --- | --- |
| **Endapan**  As2S5 (kuning), S (putih). Cuci dengan air panas.  **Penyelidikan adanya As**  Larutan dibagi dua:  1. Sebagian endapan dilarutkan dalam 3-4 mL NH4OH encer panas. Tambahkan 3-4 mL larutan 3% H2O2 panasi beberapa menit. 1 tetes larutan pada papan penetes ditambah 1 tetes NH4OH encer dan 1 kristal Mg-asetat, terjadi endapan putih. Teteskan larutan AgNO3 pada endapan tersebut terjadi endapan coklat-merah.  2. Sebagian endapan dilakukan reaksi Fleitmann. Endapan dimasukkan kedalam tabung reaksi kecil, beri larutan pekat KOH dan beberapa butir logam Al, tabung reaksi ditutup dengan kertas Pb-asetat dan di atasnya diletakkan kertas dibasahi dengan larutan AgNO3 noda hitam.  Bila 1 dan 2 positif, maka As ada. | **Filtrat**  Mungkin mengandung: SbCl3 (dan/HSbCl4), SnCl4 (dan/atau H2SnCl4). Encerkan dengan air sampai 15-20 mL. Larutan dibagi 2 untuk penyelidikkan adanya Sb dan Sn.  **Penyelidikan adanya Sb**  1. 1 mL larutan dinetralkan dengan NH4OH tambah larutan Na2S2O3 10% terjadi endapan merah.  2. 2 tetes larutan pada papan tetes diberi sebutir Kristal NaNO2 dan 2 tetes Rhodamine B terjadi endapan violet.  Bila 1 dan 2 positif maka Sb ada.  **Penyelidikan Sn**  Larutan diberi logam Al dan didihkan 5 menit, dinginkan, saring.  1. Beberapa tetes larutan ditambah beberapa tetes reagen kakotelin, panaskan. Terjadi warna merah ungu (bila Sn sedikit, warna coklat). H2S mengganggu reaksi ini jadi harus dihilangkan.  2. 1 tetes larutan pada kertas saring yang telah dicelupkan dalam larutan HgCl2, diberi 1 tetes anilin, terjadi noda coklat hitam (larutan tidak boleh mengandung HCl).  Bila 1 dan 2 positif maka Sn ada. |

**TABEL IV. PEMISAHAN KATION GOLONGAN IIIA**

**(Gol. Besi)**

Endapan mungkin : Fe(OH)3 merah-coklat ; Al(OH)3 putih ; Cr(OH)3 hijau ; MnO2.xH2O coklat. Cuci dengan larutan NH4Cl 1 %. Endapan dipindahkan dalam cawan porselin. Tambahkan 10 mL NaOH 2 N dan 5 mL H2O2 10 %. Didihkan 5 menit lalu encerkan dengan sedikit air suling.

|  |  |
| --- | --- |
| **Endapan**  Mungkin mengandung Fe(OH)3 dan MnO2.xH2O. Cuci dengan air panas, endapan dibagi dua, sebagian untuk reaksi penetapan Fe sebagian untuk reaksi penetapan Mn.  **Penyelidikan adanya Fe**  Sebagian endapan dilarutkan dalam HCl encer:  a. 1 tetes larutan pada papan penetes, tambahkan 1 tetes larutan KCNS merah tua  b. 1 tetes larutan pada papan penetes, tambahkan 1 tetes larutan K4Fe(CN)6endapan biru tua.  Bila 1 dan 2 positif, maka Fe ada.  **Penyelidikan adanya Mn**  Sebagian endapan dilarutkan dalam 1 mL HNO3 (1:1)  1. Dalam cawan porselin, 1 tetes larutan ditambah 1 tetes H2SO4 pekat dan 1 tetes AgNO3 dan sedikit (NH4)2S2O3 atau K2S2O8 padat, panaskan sedikit warna ungu.  2. Beberapa tetes larutan pada gelas obyek diuapkan sampai kering. Beri 1 tetes air dan sedikit K-oksalat padat endapan kristal putih yang spesifik.  3. 1 tetes larutan ditambah dengan larutan KIO4ungu.  Bila 1.2 dan 3 positif, maka Mn ada. | **Filtrat**  Mungkin Na2CrO4(kuning) atau NaAlO4(tak berwarna). Jika larutan tak berwarna Cr tak perlu diselidiki. Filtrat dibagi dua, sebagian untuk reaksi penetapan Al dan sebagian untuk Cr.  **Penyelidikan adanya Al**  Sebagian larutan dibuat netral/asam lemah dengan penambahan HCl encer  1. 1 tetes larutan pada kertas saring + 1 tetes larutan 0,2% alizarin S. Kertas saring dipegang diatas NH4OH warna ungu, yang diasamkan dengan asam asetat warna coklat.  2. 1 mL larutan pada tabung reaksi, diberi beberapa tetes larutan morin dalam methanol terjadi warna hijau berfluorensi  3. 1-2 tetes larutan pada gelas obyek ditambah kristal ammonium molibdat, panasi sebentar, terjadi kristal putih yang spesifik.  Bila 1, 2 dan 3 positif maka Al ada.  **Penyelidikan Cr**  1. Sedikit larutan diasamkan dengan asam asetat dan tambahkan larutan Pb-asetat endapan kuning PbCrO4  2. 2 mL larutan diasamkan dengan HNO3 encer tambah 1 mL amil alkohol dan 4 tetes larutan 3% H2O2, kocok dan diamkan Lapisan amil alkohol (bagian atas) berwarna biru.  Bila 1 dan 2 positif, maka Cr ada |

**TABEL V. PEMISAHAN KATION GOLONGAN IV**

Endapan mungkin mengandung BaCO3,CaCO3 dan SrCO3. Endapan dicuci dengan asam cuka 2N melalui saringan.Filtratnya diambil 1 mL, lalu tambahkan K2CrO4 dan panaskan.Jika terbentuk endapan berwarna hijau kuning, berarti Ba ada.

Bila terdapat Ba: Sisa filtrat yang didapatkan dipanaskan terus dan tambahkan K2CrO4 berlebih. Endapan yang terbentuk disaring (**Endapan 1**) dan dicuci dengan air panas.Filtrat dibuat alkalis dengan larutan NH3 dan tambahkan ammonium karbonat berlebih.Cuci dan larutkan dalam asam cuka 2 N kemudian panaskan (**Larutan A**).

Bila tidak ada Ba: Sisa filtrat (**Larutan B**) didihkan kembali kemudian lakukan pengujian terhadap Sr dan Ca.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Endapan 1** (kuning dari BaCrO4)  Setelah endapan dicuci, larutkan endapan dalam HCl pekat dan uapkan sehingga kering.  Lakukan uji nyala. Jika nyala api hijau, berarti terdapat Ba | **Filtrat**  **Larutan A** atau **B** pada larutan yang dingin, tambahkan 2 mL larutan (NH4)2SO4 lalu tambahkan 0,2 gram Na2S2O3, saring. | |
| **Endapan**  **(Penyelidikan adanya Sr)**  Endapan mengandung SrSO4. Setelah dicuci dengan air, pindahkan ke dalam cawan porselin lalu bakar hingga kertas saring terbakar habis. Setelah dingin, tambahkan HCl dan lakukan uji nyala. Jika nyala warna merah anggur, berarti terdapat Sr. | **Filtrat**  **(Penyelidikan adanya Ca)**  Mengandung Ca-kompleks. Tambahkan sedikit ammonium oksalat dan panaskan endapan putih. Endapan putih menunjukkan adanya Ca. |

**TABEL VI. PEMISAHAN KATION GOLONGAN V**

**(Gol. Alkali)**

Endapan yang didapat dicuci dengan air, kemudian dipanaskan.Lakukan penyaringan untuk memisahkan endapan dari filtratnya.

**Endapan**

Larutkan endapan dalam HCl encer dan air sebanyak 2 sampai 3 mL. Bagi larutan menjadi 2 bagian:

1. Larutan dibuat alkalis dengan menambahkan amoniak dan ammonium klorida kemudian menambahkan larutan Na2HPO4. Jika terdapat endapan putih, berarti terdapat Mg (endapan putih berasal dari MgNH4PO4).

2. Pada sebagian larutan yang lain, sebanyak 3-4 mL, tambahkan 2 reagen magnesium, kemudian tambahkan larutan NaOH sehingga alkalis. Adanya endapan biru menunjukkan adanya Mg.

Bila 1 dan 2 positif, maka Mg ada.

**Filtrat**

Bagi filtrat menjadi tiga bagian:

1. **Penyelidikan adanya Na:**

Tambahkan pada larutan K2H2Sb2O7 (kalium hidroksoantimonat), jika terjadi endapan putih dari Na2 H2Sb2O7 berarti terdapat Na atau lakukan uji nyala. Jika nyala kuning berarti terdapat Na.

2. **Penyelidikan adanya K:**

a. Larutan ditambah Na-kobaltnitrit reagen dan beberapa tetes asam cuka. Adanya endapan kuning dari K3(Co(NO2)6) menunjukkan adanya K atau lakukan uji nyala untuk K. Jika dilihat dengan gelas coklat, warna merah berarti ada K.

b. Pada larutan tambahkan larutan asam pikrat. Jika terjadi endapan kuning jarum dan bila dipanaskan endapan tidak larut, berarti terdapat K.

**Pengujian Untuk Amonium**

Larutan asli (larutan awal) diberi larutan NaOH, jika berbau amoniak dan uapnya dapat merubah kertas lakmus merah menjadi biru, atau menyePERCOBAANkan warna kuning coklat dari larutan nessler, berarti terdapat ammonium.

**2.5. Analisis Anion**

**ANALISIS ANION**

A. Sedikit Kristal dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambah H2SO4 encer. Bila gas yang dihasilkan beracun lakukan di lemari asam.

Perhatikan gas yang dihasilkan :

1. Kristal x + H2SO4 encer timbul gelembung gas tidak berbau.

- Uji dengan pengaduk yang dibasahi Ca(OH)2 diekatkan ke mulut tabung maka batang pengaduk menjadi keruh (kemungkinan CO32-, HCO3-).

- Uji dengan kertas saring yang dibasahi K2Cr2O7 dan warnaya hilang kemungkinan S2O32- (tidak ad endapan).

2. Kristal x + H2SO4 encer bau gas tidak enak

Kemungkinan gas H2S dari S2-.

3. Kristal x + H2SO4 encer gas coklat

Kemungkinan gas BO dari NO2-.

B. Bila tidak ada reaksi denagan H2SO4 encer, ulangi percobaan dengan H2SO4 pekat, kerjakan dilemari asam.

1. Kristal x + H2SO4 pekat gas tidak berwarna.

Uji dengan pengaduk yang dibasahi NH4OH akan menghasilkan kabut putih,kemungkinan CI-.

2. Kristal x + H2SO4 pekat gas coklat,kemungkinan Br -.

3. Kristal x + H2SO4 pekat gas ungu tua,kemungkinan I-.

4. Kristal x + H2SO4 pekat gas coklat kemerahan,kemungkinan NO3-.

C. Kelompok oksidator

Kristal x + H2O larutan x

D. Kelompok reduktor:

- Larutan x + H2SO4 + KMnO4 warna violet hilang.

Kemungkinan NO2-, SO32-, S2-, CNS-, Br-, Fe(CN)62-.

- Warna ungu/violet hilang setelah dipanaskan, kemungkinan C2O42- .

- Bila dipanaskan tidak hilang, kemungkinan SO42-.

E. Kristal x + H2SO4 pekat + enatol dibakar dalam cawan porselinnyala hijau, kemungkinan B4O72- .

F. Kristal x + asam sitrat digerus bau cuka, kemungkinan CH3COO- .

**REAKSI PENEGASAN**

1. **CO32-** :

a. CO32- + AgNO3 endapan putih

Endapan putih dipanaskan endapan coklat

b. CO32- + MgSO4endapan putih

c. CO32- + HgCI2 endapan coklat kemerahan

2. **HCO3-** :

a. HCO3- + MgSO4 x

x endapan putih

b. HCO3- + HgCI2

3. **S2-** :

a. S2- + AgNO3 endapan hitam

Endapan hitam + HNO3

Endapan hitam + HNO3 endapan + gas

b. S2- + Pb(CH3COO)2 endapan hitam

4. **SO32-** :

SO32-+ Pb (CH3COO)2 endapan putih

Endapan putih + HNO3 endapan larut

Endapan putih + O2 x

x + HNO3

5. **S2O32-** :

a. S2O32- + Pb(CH3COO)2 endapan putih

Endapan putih endapan hitam

b. S2O32- + BaCI2 endapan putih

Endapan putih + HCI endapan kuning

6. **NO3-** :

a. NO3- + CH3COOH + FeSO4

b. { NO3- + H2SO4 } dingin + FeSO4 cincin coklat

7. **CI-**:

a. CI- + AgNO3 endapan putih

Endapan putih + HNO3

Endapan putih + NH4OH encer endapan larut

b. CI- + Pb(NO3)2 endapan putih

Endapan putih + H2O larut

8. **Br -** :

Br- + AgNO2 endapan putih kekuningan

Endapan putih kekuningan + NH4OH encer

Endapan putih kekuningan + NH4OH pekat endapan larut

9. **I -** :

a. I - + AgNO3 endapan kuning

endapan kuning + NH4OH encer

endapan kuning + NH4OH pekat

b. I - + HgCI2 endapan merah

10. **CNS-** :

a. CNS- + AgNO3 endapan putih

endapan putih + NH4OH endapan larut

b. CNS- + FeCI3 larutan merah darah

11. **Fe(CN)63-** :

a. Fe(CN)63- + FeCI3 larutan coklat

b. Fe(CN)63- + FeCO4 endapan biru tua

c. Fe(CN)63- + KI + amilum biru tua karena penbebasan I2

12. **Fe(CN)64-**:

a. Fe(CN)64- + FeCI3 larutan biru

b. Fe(CN)64- + KI tidak membebaskan I2

c. Fe(CN)64- + CuSO4 endapan coklat merah

13. **SO42**- :

a. SO42- + Pb(NO3)2 endapan putih

Endapan puith + NH3CH3COO endapan larut

b. SO42- + CaCI2 pekat endapan putih

Endapan putih + (NH4)2SO4 endapan larut

14. **C2O42-** :

a. C2O42- + AgNO3 endapan putih

Endapan putih + HNO3 endapan larut

Endapan putih + NH4OH endapan larut

b. C2O42- + BaCI3 endapan putih

Endapan putih + CH3COOH endapan larut

15. **CH3COO-** :

a. CH3COO- + FeCI3 larutan merah

Larutan merah + H2O endapan coklat

b. CH3COO- + H2SO4 encer bau cuka

16. **B2O72-** :

a. B2O72- + AgNO3 endapan putih

Endapan putih + H2O endapan coklat

b. B2O72- + BaCI3 endapan putih

**PERCOBAAN III**

**IODOMETRI**

**3.1. Tujuan percobaan**

- Membuat larutan standard dalam iodometri.

- Standarisasi larutan natrium tiosulfat dengan larutan kalium dikromat.

- Menggunakan larutan standard natrium tiosulfat untuk penetapan kadar tembaga dalam garam tembaga sulfat pentahidrat.

**3.2. Tinjauan Pustaka**

Diantara sekian banyak contoh teknik atau cara dalam analisis kuantitatif terdapat dua cara melakukan analisis dengan menggunakan senyawa pereduksi iodium yaitu secara langsung dan tidak langsung. Cara langsung disebut iodimetri (digunakan larutan iodium untuk mengoksidasi reduktor-reduktor yang dapat dioksidasi secara kuantitatif pada titik ekivalennya).Namun, metode iodimetri ini jarang dilakukan mengingat iodium sendiri merupakan oksidator yang lemah. Sedangkan cara tidak langsung disebut iodometri (oksidator yang dianalisis kemudian direaksikan dengan ion iodida berlebih dalam keadaan yang sesuai yang selanjutnya iodium dibebaskan secara kuantitatif dan dititrasi dengan larutan natrium thiosilfat standar atau asamarsenit).

**3.3. Tinjauan Bahan**

**3.4. Alat dan Bahan**

|  |  |
| --- | --- |
| A. Alat-alat yang digunakan:  - batang pengaduk  - beakerglass  - buret  - botol aquadest  - erlenmeyer  - corong  - gelas arloji  - labu ukur  - magnetic stirrer  - neraca analitik  - ph meter  - pipet ball  - pipet tetes  - pipet volume  - statif dan klem  - thermometer | B. Bahan-bahan yang digunakan  - Asam klorida (HCl)  - Asam asetat (CH3COOH)  - Aquades(H2O)  - Indikator amilum (C12H20O10)  - Iodium (I2)  - Kalium dikromat (K2Cr2O7)  - Kalium iodida (KI)  - Natrium tiosulfat (Na2S2O3.5H2O)  - Tembaga sulfat (CuSO4.5H2O) |

**4.5. Prosedur Percobaan**

A. Preparasi larutan

- Buat larutan natriumtiosulfat0,1 N, sebanyak 250 mL (menggunakan aquadest yang sudah didihkan)

- Buat larutan kaliumdikromat0,1 N, sebanyak 50 mL

- Buat larutan kaliumiodida0,1 N, sebanyak 50 mL

- Buat larutan asamklorida10 %, sebanyak 50 mL

- Buatlarutantembaga sulfat 0,2 N, sebanyak 100 mL.

B. Standardisasi larutan natriumtiosulfatdengan larutan kaliumdikromat

- Pipet 10 ml larutan kaliumdikromat dan masukkan ke dalam *Erlenmeyer*

- Tambahkan 25 ml aquadest dan 15 ml larutan asamklorida 10% kemudian kocok sampai homogen

- Tambahkan 15 ml larutan kaliumiodida 0,1 N,kocok lagi

- Titrasi dengan natriumtiosulfat yang akan distandarisasi sampai warna larutan kuning muda

- Menambahkan 3 tetes indikator amilum

- Lanjutkan titrasi sampai warna biru pada larutan hilang dan sampai berubah menjadi tak berwarna

- Ulangi prosedur tersebut sebanyak tiga kali.

C. Menetapkan kadar tembaga dalam garam tembaga sulfat pentahidrat.

- Pipet 10 mL larutan tembaga sulfat 0,2 N ke dalam *Erlenmeyer*

- Tambahkan 15 mL larutan kaliumiodida0,1 N, kocok hingga homogen

- Titrasi dengan natriumtiosulfat yang akan distandarisasi sampai warna larutan kuning muda

- Menambahkan 3 tetes indikator amilum

- Lanjutkan titrasi sampai warna biru pada larutan hilang dan sampai larutan berwarna putih

- Ulangi prosedur tersebut sebanyak tiga kali.

**3.6. Pertanyaan**

A. Berapa gram natriumtiosulfatyang dibutuhkan untuk membuat larutan natriumtiosulfat0,2 N, sebanyak 100 mL?

B. Berapa mL asam klorida dibutuhkan untuk membuat larutan asamklorida10 %, sebanyak 50 mL?

C. Berapa gram kaliumdikromatdibutuhkan untuk membuat larutan kaliumdikromat0,1 N, sebanyak 50 mL?

D. Berapa gram tembaga sulfat pentahidrat dibutuhkan untuk membuat larutan tembaga sulfat 0,2 N, sebanyak 100 mL?

E. Jelaskan pengertian oksidimetri!

Jelaskan pengertian iodometri!

**PERCOBAAN IV**

**KOMPLEKSOMETRI**

**4.1. Tujuan Percobaan**

- Memahami prinsip-prinsip dasar titrasi kompleksometri.

- Menentukan kesadahan air.

**4.2. Tinjauan Pustaka**

Titrasi kompleksometri yaitu titrasi berdasarkan pembentukan persenyawaan kompleks (ion kompleks atau garam yang sukar mengion). Kompleksometri merupakan jenis titrasi dimana titran dan titrat saling mengkompleks, membentuk hasil berupa kompleks. Reaksi-reaksi pembentukan kompleks atau yang menyangkut kompleks banyak sekali dan penerapannya juga banyak, tidak hanya dalam titrasi. Karena itu perlu pengertian yang cukup luas tentang kompleks, sekalipun disini pertama-tama akan diterapkan pada titrasi.

**4.3. Tinjauan Bahan**

**4.4. Alat dan Bahan**

|  |  |
| --- | --- |
| A. Alat-alat yang digunakan:  - batang pengaduk  - Beakerglass  - buret  - botol aquadest  - Erlenmeyer  - corong  - gelas arloji  - labu ukur  - magnetic stirrer  - neraca analitik  - ph meter  - pipet ball  - pipet tetes  - pipet volume  - statif dan klem  - thermometer | B. Bahan-bahan yang digunakan  - air sumur  - ammonia (NH3)  - ammonium klorida (NH4Cl)  - aquadest (H2O)  - *etilendiamintetraasetat* (HO2CCH2)2NCH2CH2N(CH2CO2H)2)  - indikator EBT-NaCl  - indikator Murexide (NH4C8H4N5O6)-NaCl  - natrium hidroksida (NaOH)  - natrium klorida (NaCl)  - seng sulfat (ZnSO4) |
|  |  |

**4.5. Prosedur Percobaan**

A. Preparasi larutan

- Buat larutan seng sulfat 0,02 M sebanyak 100 mL

- Buat larutan buffer pH 10 sebanyak 100 mL (6,75 gram amonium klorida ditambahkan dengan 57 mL larutan amonia pekat)

- Buat larutan natrium hidroksida 1 M sebanyak 100 mL

- Buat larutan EDTA 0,01 M sebanyak 500 mL

- Buat campuran EBT-NaCl dan Murexide-NaCl.

B. Standarisasi larutan EDTA 0,01 M

- Pipet 25 mL larutan sengsulfat 0,02 M, masukkan ke dalam *Erlenmeyer* 250 mL

- Tambahkan kurang lebih 75 mL aquadest dan 2 mL larutan buffer pH 10

- Kocok lalu tambahkan sedikit indikator EBT-NaCl sampai warna larutan merah anggur

- Titrasi dengan larutan EDTA 0,01 M sampai warna larutan menjadi biru

- Ulangi percobaan sampai 3 kali.

C. Menentukankesadahan total

- Pipet 25 mL larutan contoh, memasukkan ke dalam *Erlenmeyer*

- Tambahkan 20 tetes larutan NaOH 1 M dan sedikit indikator Murexide-NaCl

- Titrasi dengan larutan EDTA 0,01 M sampai terjadi warna merah anggur

- Lakukan percobaan sampai 3 kali.

D. Menentukankesadahan tetap

- Pipet 25 mL larutan contoh, masukkan ke dalam *Erlenmeyer*

- Tambahkan 20 tetes larutan NaOH 1 M dan 5 mL larutan buffer pH 10 serta sedikit indikator EBT-NaCl

- Titrasi dengan larutan EDTA 0,01 M sampai terjadi perubahan warna larutan dari merah anggur menjadi biru

- Lakukan percobaan sampai 3 kali.

**4.1. Pertanyaan**

A. Berapa gram seng sulfat yang dibutuhkan untuk membuatlarutan seng sulfat 0,02 M sebanyak 100 mL?

B. Berapa gram natrium hidroksida yang dibutuhkan untuk membuat larutan natrium hidroksida 1 M sebanyak 100 mL?

C. Berapa gram EDTA yang dibutuhkan untuk membuat larutan EDTA 0,01 M sebanyak 500 mL?

D. Jelaskan pengertian kompleksometri!

E. Jelaskan mengenai EDTA!

F. Jelaskan pengertian kesadahan air!

G. Sebutkan macam-macam kesadahan air dan cara penanganannya!

**LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

**KIMIA ANALISA**

Kelompok : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Hari/Tanggal : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nama :

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Percobaan : Argentometri

A. Perhitungan

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

B. Data pengamatan standarisasi larutan perak nitrat dengan larutan natrium klorida

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Keterangan | Metode Mohr | | | Metode Fajans | | |
| I | II | III | I | II | III |
| Volume lar natrium klorida  (ml) |  |  |  |  |  |  |
| Volume lar perak nitrat - peniter (ml) |  |  |  |  |  |  |

C. Data pengamatan penentuan kadar natrium klorida dalam garam dapur kotor

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Keterangan | Metode Mohr | | | Metode Fajans | | |
| I | II | III | I | II | III |
| Volume lar natrium klorida  (ml) |  |  |  |  |  |  |
| Volume lar perak nitrat - peniter (ml) |  |  |  |  |  |  |

D. Persamaan Reaksi

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Asistensi pertama :

Asistensi terakhir :

Asisten,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

**KIMIA ANALISA**

Kelompok : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Hari/Tanggal: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nama :

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Percobaan II : Analisis Kation-Anion

A. Data Pengamatan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Perlakuan** | **Pengamatan** | **Kesimpulan** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

B. Persamaan reaksi

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Asistensipertama :

Asistensiterakhir :

Asisten,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

NIM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

**KIMIA ANALISA**

Kelompok : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Hari/Tanggal: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nama :

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Percobaan III : Iodometri

A. Perhitungan

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

B. Data pengamatan standarisasi larutan natrium tiosulfat dengan kalium dikromat 0,1 N

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Keterangan | I | II | III |
| Volume larutan kalium dikromat yang dititrasi (ml) |  |  |  |
| Volume larutan natrium tiosulfat - peniter (ml) |  |  |  |

C. Data pengamatan penentuan kadar tembaga dalam garam tembaga sulfat pentahidrat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Keterangan | I | II | III |
| Volume larutan yang dititrasi (ml) |  |  |  |
| Volume larutan natrium tiosulfat - peniter (ml) |  |  |  |

D. Persamaan reaksi

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Asistensi pertama :

Asistensi terakhir :

Asisten,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

**KIMIA ANALISA**

Kelompok : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Hari/Tanggal: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nama :

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Percobaan IV : Kompleksometri

A. Perhitungan

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

B. Data pengamatan standarisasi larutan EDTA 0,01 M

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Keterangan** | **I** | **II** | **III** |
| Volume larutan yang dititrasi - sampel (ml) |  |  |  |
| Volume larutan EDTA - peniter (ml) |  |  |  |

C. Data pengamatan penentuan kesadahan total

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Keterangan** | **I** | **II** | **III** |
| Volume larutan yang dititrasi - sampel (ml) |  |  |  |
| Volume larutan EDTA - peniter (ml) |  |  |  |

D. Data pengamatan penentuan kesadahan tetap

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Keterangan** | **I** | **II** | **III** |
| Volume larutan yang dititrasi - sampel (ml) |  |  |  |
| Volume larutan EDTA - peniter (ml) |  |  |  |

E. Persamaan reaksi

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Asistensi pertama :

Asistensi terakhir :

Asisten,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

DAFTAR ALAT YANG DIPINJAM

Nama :

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ NPM. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Percobaan : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Alat** | **Jenis/ukuran** | **Jumlah** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Asisten: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_