PANDUAN PRAKTIKUM

KIMIA DASAR

Penyusun :

Melania Perwitasari, M.Sc., Apt.

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN MITRA KELUARGA
BEKASI
2018

TATA TERTIB PRAKTIKUM

Mahasiswa yang diperkenankan melakukan praktikum adalah yang terdaftar secara akademik sebagai mahasiswa Sarjana Farmasi STIKes Mitra Keluarga, yang selanjutnya disebut sebagai **Praktikan**.

A. KETENTUAN PRAKTIKUM

1. Praktikan diwajibkan menghadiri setiap acara praktikum
2. Sebelum praktikum dimulai, praktikan membawa perlengkapan praktikum yang telah ditetapkan baik yang umum untuk semua praktikum maupun perlengkapan yang ditugaskan untuk masing-masing praktikum.
3. Praktikan tidak diperbolehkan makan, minum, dan atau merokok di dalam laboratorium selama praktikum berlangsung
4. Praktikan tidak diperbolehkan bersenda-gurau yang mengakibatkan terganggunya kelancaran praktikum
5. Dilarang bermain-main dengan peralatan laboratorium dan bahan kimia
6. Selama praktikum praktikan tidak diperbolehkan menggunakan peralatan elektronik selain yang disediakan untuk praktikum
7. Praktikan bertanggung jawab atas peralatan yang dipinjamnya, kebersihan meja masing-masing, serta lantai di sekitarnya
8. Setelah menggunakan reagen atau bahan yang diambil dari gudang bahan/rak, praktikan wajib meletakkan kembali pada tempatnya semula
9. Praktikan dilarang menghambur-hamburkan reagen praktikum dan membuang sisa praktikum dengan memperhatikan kebersihan dan keamanan. Ambil bahan kimia / reagen sesuai kebutuhan.
10. Jika akan meninggalkan ruang laboratorium, praktikan wajib meminta izin kepada Dosen praktikum
11. Praktikan melakukan kegiatan sesuai bagiannya masing-masing, mencatat hasilnya pada lembar kerja praktikum, serta meminta penjelasan bila terdapat ketidaksesuaian dengan perencanaan sebelumnya
12. Praktikan dilarang mengerjakan pekerjaan yang belum dipahami atau belum dikuasainya

13. Praktikan dilarang menggunakan peralatan atau bahan-bahan di luar yang telah disediakan untuk praktikum
14. Praktikan wajib hadir tepat waktu, keterlambatan lebih dari 10 menit sejak praktikum dimulai, praktikan tidak diperbolehkan mengikuti praktikum.
15. Seluruh jadwal praktikum wajib diikuti praktikan, dengan kata lain kehadiran 100 %
16. Jika berhalangan hadir, praktikan dapat memberikan keterangan tertulis dan resmi terkait dengan alasan ketidakhadirannya dan diwajibkan mengganti praktikum di hari lain.
17. Dilarang bekerja sendirian di laboratorium, harus ada dosen / asisten yang mengawasi.
18. Dilarang memakai perhiasan berlebihan yang dapat rusak karena bahan Kimia.
19. Dilarang memakai sandal atau sepatu terbuka atau sepatu berhak tinggi.
20. Wanita yang berambut panjang harus diikat kecuali bagi yang berkerudung.
21. Wajib menggunakan APD

B. SANKSI-SANKSI

Sanksi yang diberikan pada praktikan adalah sebagai berikut:

1. Sanksi terhadap pelanggaran tata tertib yang dilanggar sebelum praktikum dimulai yang menyebabkan ketidaksiapan praktikan adalah tidak diperbolehkan mengikuti praktikum pada hari itu.
2. Sanksi ringan terhadap pelanggaran tata tertib saat praktikum dimulai adalah pengurangan nilai tata tertib selama praktikum
3. Sanksi berat terhadap pelanggaran saat praktikum dimulai adalah dikeluarkan dari laboratorium atau tidak diperkenankan melanjutkan praktikum.

C. PERLENGKAPAN UMUM YANG WAJIB DIBAWA

Selain perlengkapan untuk tiap-tiap pertemuan yang berbeda tergantung kegiatan masing-masingnya, praktikan diwajibkan membawa perlengkapan umum sebagai berikut :

1. Jas Laboratorium
2. APD
3. Tissue
4. Skema kerja mata praktikum yang akan dilaksanakan
5. Kalkulator
6. Alat tulis

KEAMANAN & KESELAMATAN KERJA LABORATORIUM

1. Biasakanlah mencuci tangan dengan sabun dan air bersih terutama setelah melakukan praktikum.
2. Bila kulit terkena bahan kimia, janganlah digaruk agar tidak tersebar dan segera melapor ke Dosen praktikum.
3. Bila terjadi kecelakaan yang berkaitan dengan bahan kimia, laporkan segera pada Dosen praktikum. Segera pergi ke dokter untuk mendapat pertolongan secepatnya.
4. Sebelum dan sesudah praktikum disarankan meminum susu murni segar minimal 250 cc
5. Gunakan peralatan kerja seperti masker, jas laboratorium untuk melindungi pakaian dan sepatu tertutup untuk melindungi kaki.
6. Hindari kontak langsung dengan bahan kimia.
7. Hindari mengisap langsung uap bahan kimia, tetapi kipaslah uap tersebut dengan tangan ke muka anda
8. Dilarang mencicipi atau mencium bahan kimia kecuali ada perintah khusus.
9. Bahan kimia dapat bereaksi langsung dengan kulit menimbulkan iritasi (pedih atau gatal).
10. Baca label bahan kimia sekurang-kurangnya dua kali untuk menghindari kesalahan.
11. Pindahkan sesuai dengan jumlah yang diperlukan, jangan menggunakan bahan kimia secara berlebihan.
12. Jangan mengembalikan bahan kimia ke dalam botol semula untuk mencegah kontaminasi.
13. Jagalah kebersihan meja praktikum, apabila meja praktikum basah segera keringkan dengan lap
14. Hindarkan dari api bahan-bahan yang mudah terbakar seperti eter, kloroform, dsb.

15. Hati-hati dalam menggunakan bahan-bahan yang dapat menimbulkan luka bakar, misalnya asam-asam pekat (H_2SO_4, HNO_3, HCl), basa-basa kuat (KOH, NaOH, dan NH_4OH), dan oksidator kuat (air brom, iod, senyawa klor, permanganat)
16. Percobaan dengan penguapan menggunakan asam-asam kuat dan menghasilkan gas-gas beracun dilakukan di lemari asam
17. Jangan memanaskan zat dalam gelas ukur/labu ukur
18. Menetralkan asam/basa dengan penetral sebagai berikut

a. asam pada pakaian: dengan amonia encer
b. basa pada pakaian : dengan asam cuka encer, kemudian amonia encer
c. asam/basa pada meja/lantai: dicuci dengan air yang banyak
d. asam, basa, dan zat-zat yang merusak kulit: dicuci dengan air, kemudian diberi vaselin

DAFTAR ISI

TATA TERTIB

KEAMANAN & KESELAMATAN KERJA LABORATORIUM

DAFTAR ISI

KEGIATAN PRAKTIKUM

1. Pengenalan Peralatan Laboratorium dan Bahan Kimia
2. Teknik kerja di Laboratorium & Penimbangan
3. Pembuatan, Penanganan dan Penyimpanan Larutan
4. Reaksi Kimia
5. pH dan Larutan Buffer
6. Identifikasi Anion
7. Identifikasi Kation

LAMPIRAN

Lembar Kerja Praktikum

Rubrik Nilai

PRAKTIKUM I
PENGENALAN PERALATAN LABORATORIUM DAN BAHAN KIMIA

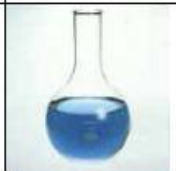
A. Tujuan

Mahasiswa mampu menyebutkan fungsi peralatan kimia serta mengetahui arti dari simbol bahan kimia

B. Pengenalan Alat Laboratorium Kimia

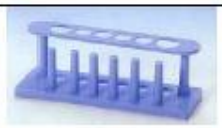
Alat laboratorium kimia merupakan benda yang digunakan dalam kegiatan di laboratorium kimia yang dapat dipergunakan berulang–ulang. Contoh alat laboratorium kimia: pembakar spiritus, termometer, tabung reaksi, gelas ukur jangka sorong dan lain sebagainya. Alat yang digunakan secara tidak langsung di dalam praktikum merupakan alat bantu laboratorium, seperti pemadam kebakaran dan P3K. Sebelum mulai melakukan praktikum di laboratorium, praktikan harus mengenal dan memahami cara penggunaan semua peralatan dasar yang biasa digunakan dalam laboratorium kimia serta menerapkan K3 di laboratorium. Berikut akan diuraikan beberapa peralatan yang digunakan pada LaboratoriumKimia pada Tabel 1

Tabel 1 Daftar Peralatan Kimia Beserta Fungsi Dan Penyimpanannya

Bahan Dasar Alat	Nama Alat	Gambar Alat	Fungsi	Penyimpanan
Gelas	Gelas Kimia		Penyimpan zat cair	Lemari rak
	Pipet gondok		Pengambil volume tertentu zat cair pada titrasi	Rak pipet
	Labu erlenmeyer		Penyimpan zat cair pada titrasi	Lemari rak
	Labu dasar rata		Penyimpan zat cair saat destilasi	Lemari rak
	Cawan petri		Penyimpan zat cair dalam jumlah kecil	Lemari rak
	Gelas arloji		Penyimpan padatan yang akan ditimbang	Lemari rak

	Termometer		Pengukur suhu	Wadah termometer, baki plastik
	Tabung reaksi		Tempat mereaksikan zat	Rak tabung reaksi saat dipakai, baki plastik
	Corong		Penyangga lipatan kertas saring	Lemari rak
	Pembakar spiritus		Pembakar	Lemari rak
	Desikator		Pengering	Lemari asap
Logam	Pinset		Pengambil anak timbangan	Kotak anak timbangan
	Penjepit tabung reaksi		Pemegang tabung reaksi	Lemari rak
	Sendok spatula dan spatula		Pengambil zat padat dari botol Penusuk padatan keras dalam botol	Baki plastik

	Pembakar Bunsen		Pembakar dengan gas LPG	Lemari rak
	Pembakar Spiritus		Pembakar dengan spiritus	Lemari rak
	Klem Buret Fisher		Pemegang buret pada statif	Lemari rak
	Klem Serbaguna		Pemegang benda pada statif	Lemari rak
	Klem Tiga jari		Pemegang benda pada statif	Lemari rak
	Kaki tiga		Penyangga benda yang akan dipanaskan	Lemari rak
	Statif		Penyangga benda yang dirangkai	Lantai
	Ring		Penyangga benda yang dipasang pada statif	Lemari rak
	Tang Gelas Kimia		Pemegang gelas kimia	Lemari rak
	Tang krus		Pemegang krus	Lemari rak

	Tang Gelas Kimia		Pemegang gelas kimia	Lemari rak
	Tang krus		Pemegang krus	Lemari rak
Kayu	Rak tabung reaksi		Penyimpan tabung reaksi yang sedang dipakai	Lemari rak
Plastik	Rak tabung **reaksi**		Penyimpan tabung reaksi **yang sedang dipakai**	Lemari rak
	Pelindung muka (face shield)		Pelindung muka	Lemari rak
	Botol reagen dan Botol cuci		Penyimpan reagen Alat pencuci air	Lemari rak
	Pesawat Kipp		Penghasil gas	Lemari asap
Porselen	**Plat tetes**		**Penyimpan cairan yang diteteskan**	**Lemari rak**
	Lumpang dan alu		**Penghalus padatan**	**Lemari rak**

	Segitiga porselen		Penyangga krus pada pemanasan	Lemari rak
	Cawan Krus		Pemanasan zat suhu tinggi	Baki plastik, Lemari rak
Karet	Ball pipet		Pengisap cairan, dipasng pada pipet	Cabinet
Plastik dan Gelas	pH PEN		Pengukur pH	Dus pH meter, cabinet

C. Pengenalan Bahan Kimia

Praktikan harus memahami simbol berbahaya pada bahan kimia sehingga praktikan dapat melakukan *handling* yang baik dan benar pada bahan tersebut

a. Harmful (Berbahaya).

Bahan kimia iritan menyebabkan luka bakar pada kulit, berlendir, mengganggu sistem pernafasan. Semua bahan kimia mempunyai sifat seperti ini (harmful) khususnya bila kontak dengan kulit, dihirup atau ditelan

b. Toxic (beracun)

Produk ini dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius bila bahan kimia tersebut masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, menghirup uap, bau atau debu, atau penyerapan melalui kulit

c. Corrosive korosif)

Produk ini dapat merusak jaringan hidup, menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal bahkan dapat menyebabkan kulit mengelupas. Awas! Jangan sampai terpercik pada Mata.

d. Flammable (Mudah terbakar)

Senyawa ini memiliki titik nyala rendah dan bahan yang bereaksi dengan air atau membasahi udara (berkabut) untuk menghasilkan gas yang mudah terbakar (seperti misalnya hidrogen) dari hidrida metal. Sumber nyala dapat dari api bunsen, permukaan metal panas, loncatan bunga.

e. Explosive (mudah meledak)

Produk ini dapat meledak dengan adanya panas, percikkan bunga api, guncangan atau gesekan. Beberapa senyawa membentuk garam yang eksplosif pada kontak (singgungan dengan logam/metal)

f. Oksidator (Pengoksidasi)

Senyawa ini dapat menyebabkan kebakaran. Senyawa ini menghasilkan panas pada kontak dengan bahan organik dan agen pereduksi (reduktor) api listrik, dan lain-lain.

Kecelakaan bisa saja terjadi di laboratorium. Beberapa jenis kecelakaan yang sering terjadi dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti tercantum pada tabel di bawah ini

Tabel 2.Jenis Kecelakaan Kerja di Laboratorium

Jenis kecelakaan	Cara Pencegahannya	Pertolongan yang diberikan
Syok Listrik	↓ Menggunakan sandal atau sepatu saat menghubungkan listrik ke sumbernya	↓ Matikan sumber listrik, cabut sambungan dari sumber, Jangan memegang korban saat kena strum, tenangkan korban, dan bawa ke dokter
Kebakaran	↓ Jauhkan zat yang mudah terbakar dari api	↓ Basahi handuk dan kurungkan ke atas api yang menyala, siapkan tabung pemadam kebakaran. Dan jauhkan bahan-bahan lain yang mudah terbakar dari api
Terhirup gas beracun	↓ Jangan menghirup gas sembarangan ↓ Gunakan masker jika hendak praktikum kimia	↓ Usahakan pasien untuk muntah, bawa ke tempat yang tenang dan udara bersih, berikan minum air hangat.
Tersiram zat kimia	↓ Jangan taruh zat kimia di tepi meja ↓ Gunakan pakaian khusus ketika akan bekerja dengan bahan-bahan kimia ↓ Bacalah dengan teliti label zat yang ada di botol.	↓ Jangan langsung dilap bagian kulit yang terkena cairan. Alirkan air ke atas bagian kulit yang terkena tumpahan.

PRAKTIKUM II

TEKNIK KERJA DI LABORATORIUM DAN TEKNIK PENIMBANGAN

A. Tujuan

1. Mampu menggunakan alat-alat gelas yang dipakai di laboratorium pada umumnya
2. Mampu menggunakan neraca analitik dengan benar dan terkalibrasi

B. Dasar Teori

Kegiatan di laboratorium memerlukan sejumlah bahan dan peralatan laboratorium. Peralatan laboratorium terdiri atas peralatan yang digunakan untuk pengukuran dan peralatan pendukung. Peralatan untuk pengukuran terdiri atas peralatan dengan ketelitian tinggi dan peralatan dengan ketelitian rendah. Pada saat kita membuat larutan standar primer atau menangani sampel (memipet, mengencerkan, menimbang), maka peralatan ukur dengan ketelitian tinggi harus digunakan agar akurasinya tetap terjaga.

Adapun peralatan laboratorium yang digunakan :

a. Peralatan untuk pengukuran
   - Neraca
   - Pipet gondok
   - Buret
   - Labu ukur
   - Pipet ukur
   - Gelas kimia
   - Gelas ukur

b. Peralatan untuk pendukung
   - Pipet tetes
   - Gelas arloji
   - Corong kaca
   - Cawan porselen
   - Botol semprot
   - Spatula
   - Desikator
   - Erlenmeyer
   - Bola hisap
   - Klem buret
   - Tabung reaksi
   - Batang pengaduk
   - Kawat kasa, kaki tiga dan pembakar spritus

C. Metode Kerja

1. Alat

Peralatan gelas :

- Gelas kimia
- Pipet tetes
- Corong gelas
- Erlenmeyer
- Gelas ukur
- *Bulb*
- Labu ukur
- Botol smprot
- Buret
- Pipet ukur
- Pipet volume
- Tabung reaksi
- Cawan petri
- Corong pisah

Peralatan pengukuran :

- Neraca analitis

2. Cara Kerja :

Peralatan gelas :

a. Prosedur Penggunaan

- Labu ukur atau labu volumetrik adalah sebuah bejana gelas yang beralas datar, berbentuk buah peer, dan berleher panjang yang relatif sempit. Sebuah garis tipis yang disketsa mengelilingi leher labu menunjukkan dengan tepat volume cairan pada suhu tertentu. Labu ukur diberi tanda batas volume tertentu sebagai daya tampungya
- Karena batas volume itu dibuat mengelilingi leher labu, akan terhindar kesalahan pembacaan. Kesalahan pengamatan itu dapat diatasi bila pada pembacaan volume letak mata pengamat dan tanda batas volume berada pada ketinggian yang sama dan tanda batas itu tepat pada bagian bawah meniskus cairan.

- Leher sebuah labu ukur (dibuat relatif sempit hingga sedikit perubahan volume cairan akan menyebabkan perbedaan ketinggian meniskus cairan. Dengan demikian kesalahan yang dibuat pada penyesuaian meniskus cairan dengan tanda batas volume akan sangat kecil.
- Jarak antara tanda batas volume dan mulut labu ukur adalah relative besar agar masih terdapat cukap ruang untuk mengocok cairan dalam labu itu. Labu ukur dilengkapi dengan tutup yang terbuat dari plastic dan kaca. Ukuran labu yang diperlukan adalah: 50, 100, 250,500, 1000, dan 2000 ml.
- Penggunaan labu ukur untuk membuat larutan baku. Jika kita hendak membuat suatu larutan baku dengan konsentrasi tertentu, kita menimbang terlebih dahulu zat padat murni secara teliti. Dengan sebuah corong kita masukkan zat padat ini ke dalam labu ukur. Kemudian labu ini diisi dengan zat pelarut- lazimnya air suling, sampai kira-kira setengah penuh. Singkirkan corong yang digunakan tadi dan goyangkan labu sehingga air didalamnya bergerak memutar sampai zat padat yang ada didalam labu melarut semuanya. Jika masih ada zat padat yang belum melarut, tambahkan lagi air sampai labu itu tiga perempat penuh dan goyangkan lagi labu itu seperti di atas.

b. Prosedur Perawatan
   - Ruang penyimpanan peralatan harus bertemperatur antara $27^{o}C - 37^{o}C$
   - Ruang penyimpanan diberi bahan silicon sebagai zat higroskopis.
   - Debu, keringat, minyak dari telapak tangan mudah menempel pada peralatan berbahan baku gelas. Oleh karena itu, setelah digunakan luangkan waktu sejenak untuk membersihkan permukaan peralatan dengan kain lembut atau dengan kertas tissue khusus.
   - Letakkan peralatan berbahan baku gelas di tempat ketika tidak digunakan. Meletakkan peralatan tidak di tempatnya beresiko merusak kondisi alat karena mungkin saja peralatan tersebut tertindih atau tertekan yang mengakibatkan terjadinya perubahan fisik permanent.

Peralatan Pengukuran (Neraca Analitis) :

a. Langkah kerja penimbangan dengan neraca analitik meliputi:
   1) Pastikan bahwa neraca sudah menyala dan posisi water pass berada di tengah - tengah.
   2) Pastikan neraca menunjukkan angka ”nol”(jika tidak perlu di koreksi).
   3) Letakakan alas untuk benda (contoh kaca arloji atau kertas perkamen), kemudian nolkan kembali neraca
   4) Timbang zat yang massanya akan diukur pada piringan tempat benda.
   5) Baca skala yang tertera pada display digital sesuai skala satuan timbangan tersebut. Sedangkan untuk pengukuran yang sensitivitasnya tinggi perlu menunggu 30 menit, karena hanya dapat bekerja pada batas temperatur yang ditetapkan
   6) Ambil zat yang telah ditimbang
   7) Nolkan kembali neraca
   8) Matikan neraca, dan bersihkan jika ada sisa tumpahan zat.

b. Perawatan

   Kebersihan timbangan harus dicek setiap kali selesai digunakan, bagian dalam timbangan harus dibersihkan dengan menggunakan sikat, kain halus atau kertas (tissue) dan membersihkan timbangan secara keseluruhan timbangan harus dimatikan, kemudian piringan (pan) timbangan dapat diangkat dan seluruh timbangan dapat dibersihkan dengan menggunakan pembersih seperti deterjen yang lunak, campurkan air dan etanol/alkohol. Sesudah dibersihkan timbangan dihidupkan dan setelah dipanaskan, cek kembali dengan menggunakan anak timbangan.

PRAKTIKUM III

PEMBUATAN, PENANGANAN DAN PENYIMPANAN LARUTAN

A. Tujuan

1. Membuat larutan dengan konsentrasi tertentu
2. Menyimpan larutan dengan baik dan benar

B. Dasar Teori

Larutan adalah campuran yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang bercampur secara homogen.

Komponen terdiri dari 2 yaitu :

1. Solut : zat yang larut
2. Solvent : pelarut (zat yang melarutkan solut dan biasanya jumlahnya lebih besar)

Konsentrasi, dapat dinyatakan dalam beberapa cara, misalnya :

1. Mol

$$n = \frac{berat\ zat\ (g)}{berat\ molekul\ (Mr)}$$

2. Molaritas

$$M = \frac{mol\ zat\ terlarut\ (mol)}{volume\ larutan\ (L)}$$

3. Molalitas

$$n = \frac{mol\ zat\ terlarut\ (mol)}{berat\ pelarut\ (kg)}$$

4. **Normalitas**

$$N = \frac{mol\ zat\ terlarut\ x\ ekivalen\ (eq)}{volume\ larutan\ (L)}$$

5. **% berat (b/v) atau (w/v)**

$$\%\ w/v = \frac{berat\ zat\ terlarut(g)}{100\ ml\ larutan}\ x\ 100\%$$

6. **% volum (v/v)**

$$\%\ v/v = \frac{volum\ zat\ terlarut(ml)}{100\ ml\ larutan}\ x\ 100\%$$

7. **Fraksi mol**

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

8. **ppm**

$$ppm = \frac{berat\ zat\ terlarut\ (mg)}{volume\ larutan\ (L)} \qquad ppm = \frac{berat\ zat\ terlarut\ (mg)}{berat\ (kg)}$$

9. **ppb**

$$ppb = \frac{berat\ zat\ terlarut\ (\mu g)}{volume\ larutan\ (L)} \qquad ppm = \frac{berat\ zat\ terlarut\ (\mu g)}{berat\ (kg)}$$

Pengenceran

$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$

V_1 = volume awal

M_1 = konsentrasi awal (Molaritas, M)

N_1 = konsentrasi awal (Normalitas, N)

V_2 = volume akhir

M_2 = konsentrasi akhir (Molaritas, M)

N_2 = konsentrasi akhir (Normalitas, N)

Catatan : Bila ingin mengencerkan H_2SO_4 pekat, maka harus menambahkan bahan kimia pekat tersebut ke dalam air, bukan sebaliknya.

C. Metode Kerja

Alat

- Neraca analitik
- Pipet ukur
- Labu takar 50 dan 100 ml
- Gelas ukur
- Bulb
- Pipet tetes
- Botol semprot

Bahan :

- AgNO3
- Hg(NO3)2
- KI
- Asam Oksalat
- HCl
- NaOH

- HNO_3

Cara Kerja :

Buatlah larutan dengan konsentrasi masing-masing di bawah ini kemudian tulislah prosedur kerjanya beserta perhitungannya secara lengkap di Lembar Kerja Praktikum : (Catatan : perhitungan 3 angka dibelakang koma)

1. Asam Oksalat 0,1 N dalam 100 mL
2. HCl 1 M dalam 50 mL
3. NaOH 0,1 M dalam 100 mL
4. HNO_3 2 M dalam 50 mL
5. HNO_3 0,1 M dalam 50 mL
6. H2SO4 0,1 M dalam 50 mL
7. H3PO4 0,1 M dalam 50 mL
8. NaOH 0,1 M dalam 50 mL

PERHATIAN : Bila ingin mengencerkan asam pekat, maka harus menambahkan bahan kimia pekat tersebut ke dalam air, bukan sebaliknya, dan lakukan di ruang asam. Natrium hidroksida bersifat higroskopis (mudah menyerap air), lakukan penimbangan dengan cepat dan segera tutup kemasan reagen.

PRAKTIKUM IV

REAKSI KIMIA

A. Tujuan

1. Menulis persamaan reaksi kimia
2. Mempelajari secara sistematis lima jenis reaksi utama
3. Melakukan pembuktian reaksi kimia

B. Dasar Teori

Reaksi kimia biasa termasuk salah satu dari lima jenis reaksi utama. Jenis pertama adalah pembuatan satu senyawa dari dua macam zat atau lebih. Reaksi ini dikenal dengan penggabungan.

A + Z → AZ

Jenis reaksi kedua disebut penguraian dimana suatu senyawa pecah menjadi dua senyawa sederhana atau lebih, biasanya dengan pemanasan.

AZ → A + Z

Jenis ketiga disebut reaksi penggantian. Disini suatu unsur digantikan oleh unsur lain membentuk senyawa baru. Unsur yang digantikan terletak dibagian belakang deretan elektromotif (Volta).

A + BZ → AZ + B

Pada reaksi penggantian ganda dua senyawa dalam larutan saling menggantikan partnernya, yaitu anion senyawa yang satu menggantikan anion senyawa lainnya.

AX + BZ → AZ + BX

Jenis kelima adalah reaksi penetralan dimana asam dan basa bereaksi membentuk garam dan air.

HX + BOH → BX + HOH

Reaksi penetralan sebenarnya berupa reaksi penggantian ganda khusus dimana satu kation adalah hydrogen dan satu anionnya hidroksida. Hidrogen dari asam menetralkan hidroksida dari basa membentuk air. Jika rumus air ditulis HOH koefisien reaksi mudah diselesaikan.

Pada percobaan ini akan dilakukan masing – masing dari kelima jenis reaksi. Bukti reaksi diamati dengan seksama dan dicatat. Bukti tersebut dapat berupa : (1) pembentukan gas, (2) pembentukan endapan, (3) perubahan warna dan (4) perubahan suhu.

Banyak symbol dalam persamaan reaksi kimia untuk menyatakan keadaan reaksi seperti tercantum dalam table berikut :

Simbol	**Pengertian**
→	Menghasilkan (memisahkan pereaksi dan hasil reaksi)
+	Bereaksi dengan (memisahkan pereaksi atau hasil)
Δ	Panas katalis (diatas tanda →)
-	Tidak bereaksi (sesudah tanda →)
(s)	Zat padat atau endapan
(l)	Zat cair
(g)	Gas
(aq)	Aqua (larutan air)

C. Metode Kerja

Alat

- Cawan penguap
- Gelas ukur 100 mL
- Gelas piala 250 mL
- Kasa
- Penjepit tabung reaksi
- Erlenmeyer 250 mL
- Tabung reaksi

Bahan

- Kawat Cu
- Logam Mg
- Bubuk Zn
- Bubuk S
- $CuSO_4.5H_2O$
- $AgNO_3$, 0.1 M
- $Hg(NO_3)_2$, 0.1 M
- $Al(NO_3)_3$, 0.1 M
- KI, 0.1 M
- Na_3PO_4, 0.1 M

- NaHCO3
- Potongan lidi
- Logam Ca
- HCl, 6 M
- PP, 0.5%
- HNO3, 0.1 M
- H2SO4, 0.1 M
- H3PO4, 0.1 M
- NaOH, 0.1 M
- CuSO4, 0.5 M

Cara kerja :

a. <u>Reaksi Penggabungan</u>

1. Pegang 2 cm lempeng magnesium dengan tang krus dan bakar dengan nyala Bunsen.
2. Campurkan 2 g bubuk seng dengan 1 g bubuk belerang dalam krus dan tempatkan dalam lemari asam. Panaskan sebuah kawat logam sampai merah dan gunakan kawat merah tersebut untuk menyalakan campuran.

   Perhatian : Pengawas sebaiknya mendemonstrasikan atau mengawasi dengan teliti percobaan ini. Percobaan ini dipandang sebagai suatu prosedur berbahaya.

b. <u>Reaksi Penguraian</u>

1. Masukkan beberapa butir Kristal tembaga (II) sulfat pentahidrat ke dalam tabung reaksi kering. Pegang tabung reaksi dengan penjepit dan panaskan dengan nyala bunsen. Perhatikan perubahan warna dan tekstur kristal dan amati dinding dalam tabung reaksi.
2. Masukkan bubuk Natrium hydrogen karbonat (soda kue) ke dalam Erlenmeyer 250 mL hingga menutupi dasar labu. Letakkan labu di atas kasa dan jepit dengan klem.
   - Masukkan batang lidi yang menyala ke dalam tabung, catat waktu sampai nyala padam.
   - Panaskan labu dengan kuat dan amati dinding labu. Setelah udara lembab habis, masukkan lagi batang lidi yang menyala. Catat lagi waktu sampai nyala padam.

c. Reaksi Penggantian

1. Masukkan 2 mL larutan perak nitrat ke dalam tabung reaksi dan tambahkan sepotong kawat tembaga. Biarkan beberapa menit dan catat pengamatan anda.
2. Masukkan sepotong kecil magnesium ke dalam tabung reaksi yang berisi 2 mL asam klorida encer.
3. Masukkan sepotong kecil logam kalsium ke dalam tabung reaksi yang berisi beberapa mL air suling.

d. Reaksi Penggantian Ganda

1. Masukkan masing – masing 2 mL larutan perak nitrat, raksa (II) nitrat dan aluminium nitrat ke dalam tabung reaksi, beri label 1 – 3.
2. Tambahkan 2 mL larutan kalium iodida ke dalam tabung pertama. Amati bukti terjadinya reaksi.
3. Tambahkan 2 mL kalium iodida ke dalam tabung kedua, amati.
4. Tambahkan 2 mL kalium iodida ke dalam tabung ketiga, amati.
5. Masukkan 2 mL larutan perak nitrat, raksa (II) nitrat dan aluminium nitrat masing – masing ke dalam tabung 4, 5, dan 6. Tambahkan 2 mL natrium fosfat ke tabung 4, amati.
6. Tambahkan 2 mL natrium fosfat ke tabung 5, amati.
7. Tambahkan 2 mL natrium fosfat ke tabung 6, amati.

e. Reaksi Penetralan

1. Masukkan 2 mL asam nitrat, asam sulfat dan asam fosfat masing – masing ke dalam tabung nomor 1, 2 dan 3. Tambahkan 1 tetes fenolftalein ke dalam masing – masing tabung. Tambahkan larutan natrium hidroksida ke tabung 1 sampai terbentuk warna merah.
2. Tambahkan natrium hidroksida ke dalam tabung 2 sampai terjadi warna merah
3. Tambahkan natrium hidroksida ke tabung 3 sampai terjadi warna merah.

PRAKTIKUM V

PH DAN LARUTAN BUFFER

A. Tujuan

1. Menentukan pH pada suatu larutan asam dan basa.
2. Melakukan pembuatan larutan buffer

B. Dasar Teori

pH

Derajat keasaman dilambangkan dengan “pH” atau *potential of Hydrogen* sering digunakan sebagai penentu suatu senyawa yang bersifat asam atau basa. Konsentrasi dari ion H^+ atau ion OH^- dalam larutan akan menentukan sifat keasaman atau sifat kebasaan dari larutan. Adanya zat terlarut seperti asam, basa, atau garam dapat mengubah konsentrasi ion – ion tersebut dalam larutannya. Melarutnya asam ke dalam air akan memperbesar konsentrasi H^+ sedangkan basa akan memperbesar konsentrasi OH^-; sementara garam dapat memperbesar $[H^+]$ atau $[OH^-]$ bergantung pada tipe garam yang melarut.

Secara matematis dapat dinyatakan sebagai :

$$pH = - \log [H^+]$$

dan

$$pOH = - \log [OH^-]$$

Larutan Buffer

Larutan buffer merupakan sistem larutan yang dapat mempertahankan pH lingkungannya dari pengaruh seperti oleh penambahan sedikit asam/basa kuat, atau oleh pengenceran.

Sistem buffer terdiri atas dua komponen, yakni (1) komponen pelarut (umumnya air), dan (2) komponen zat terlarutnya. Komponen terakhir ini dapat berupa :

(a) Asam lemah dan garam kuatnya,
(b) Basa lemah dan garam kuatnya,
(c) Sepasang asam – basa konjugat, atau
(d) Sepasang pemberi – penerima proton.

Rumus pH larutan buffer secara umum (Henderson – Hasselbalch) dapat dinyatakan sebagai,

$$pH = pK - \log \frac{[\text{Pemberi proton}]}{[\text{penerima proton}]}$$

$$pH = pK - \log \frac{[\text{asam}-\text{konjugat}]}{[\text{basa}-\text{konjugat}]}$$

Sebagai contoh, pembuatan larutan buffer sesuai dengan sifat buffer yang dikehendaki : dibuat 250 mL larutan buffer dengan pH 10,0. Disediakan larutan NH_4OH 0,1 N dan serbuk NH_4Cl.

Perhitungan :

Jika pH = 10,0 maka pOH = 4,0

Harga pKb (NH_4OH) = 4,75 ; Mr NH4Cl = 53,49

Persamaan yang diterapkan :

$$pOH = pKb - \log \frac{[\text{basa}]}{[\text{garam}]} \leftrightarrow \log \frac{[\text{basa}]}{[\text{garam}]} = pKb - pOH$$

$$\log \frac{[\text{basa}]}{[\text{garam}]} = 4{,}75 - 4{,}0 = 0{,}75$$

$$\frac{[\text{basa}]}{[\text{garam}]} = 0{,}562$$

Diperoleh perbandingan konsentrasi, [basa] : [garam] = 0,562 : 1. Berarti untuk memperoleh buffer NH_4OH – NH_4Cl pH 10,0 dapat dibuat dari berbagai perbandingan konsentrasi.

Jika volum total = volume NH_4OH (volume padatan garam diabaikan); berarti kuantitas NH_4OH banyaknya (250 mL)(0,1 M) = 25 mmol NH_4OH.

Massa garam dapat diperkirakan dari penerapan perbandingan di atas pada perbandingan berikut :

$$\frac{25\ \text{mmol basa}/250\text{mL}}{\text{x mmol garam}/250\text{mL}} = \frac{0{,}562}{1}$$

$$\text{x} = \frac{25}{0{,}562} = 44{,}48$$

44,48 mmol NH_4Cl = (44,48 mmol)(53,49 mg/mmol)

= 2379,2 mg NH_4Cl = 2,379 g NH_4Cl

Prosedur pembuatan :

Timbang 2,379 g NH_4Cl, dan larutkan dalam 250 mL NH_4OH 0,1 N.

C. Metode Kerja

Alat :

- pH meter
- Gelas kimia 100 mL
- Labu takar 50 mL
- Spatula
- Botol semprot
- Pipet tetes
- Kaca arloji

Bahan :

- CH3COOH 0,5 M
- CH_3COONa
- NH4OH 0,5 M

- NH4Cl
- pH universal

Cara Kerja :

Buffer Asam

a. Buatlah 100 mL larutan buffer pH 5,00 dari Asam asetat dan garam konjugasinya.
b. Hitung berapa gram garam konjugasinya untuk membuat larutan buffer tersebut!
c. Cek pH buffer tersebut menggunakan pH meter

Buffer Basa

a. Buatlah 100 mL larutan buffer dengan pH 10,0 dari larutan NH_4OH 0,1 N dan Serbuk NH_4Cl.
b. Hitung berapa gram garam yang dibutuhkan untuk membuat larutan buffer tersebut!
c. Cek pH buffer tersebut menggunakan pH meter

PRAKTIKUM VI

IDENTIFIKASI ANION

A. TUJUAN

Mahasiswa mampu mengidentifikasi anion dengan benar

B. ALAT DAN BAHAN

Alat

a. tabung reaksi
b. rak tabung
c. pipet tetes

Bahan

Ditentukan oleh Dosen praktikum

C. PROSEDUR

1. Reaksi Ion CO_3^{2-} dan HCO_3^- (Karbonat dan bikarbonat)

<u>Prosedur 1</u>

a. Ambillah dua buah tabung reaksi
b. ke dalam tabung no. 1 isilah dengan sampel mengandung CO_3^{2-} (misalnya Na_2CO_3)
c. tabung no. 2 isilah dengan sampel mengandung HCO_3^- (misalnya $NaHCO_3$)
d. kemudian masukkan larutan $Ca(OH)_2$ atau $Ba(OH)_2$ ke dalam tiap tabung. Amati perubahan yang terjadi
e. Lalu panaskan dan amati perubahan yang terjadi.

Reaksi

1. $Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca\,CO_3 \downarrow$ putih $+ 2\ NaOH$

2. $2\ NaHCO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba\ CO_3 \downarrow$ putih $+ 2\ NaOH + H_2O + CO_2$

Prosedur 2

a. Ambillah dua buah tabung reaksi, masing-masing diisi dengan sampel mengandung CO_3^{2-} (tabung no.1) dan HCO_3^- (tabung no.2).
b. Kemudian ke dalam tiap tabung tambahkan1 ml H_2SO_4 encer
c. Alirkan gas yang terjadike dalam tabung reaksi berisi larutan atau larutan $Ba(OH)_2$.
d. Amati perubahan yangterjadi.

Reaksi

1. $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$
   $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca\ CO_3 \downarrow$ putih $+ H_2O$
   $CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba\ CO_3 \downarrow$ putih $+ H_2O$

2. $2\ NaHCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O + 2\ CO_2\uparrow$
   $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca\ CO_3 \downarrow$ putih $+ H_2O$
   $CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow Ba\ CO_3 \downarrow$ putih $+ H_2O$

Prosedur 3

a. Ambillah dua buah tabung reaksi
b. ke dalamtabung no. 1 : isilah dengan sampel mengandung CO_3^{2-} (misalnya Na_2CO_3)
c. tabung no. 2 : isilah dengan sampel mengandung HCO_3^- (misalnya $NaHCO_3$)
d. kemudian masukkan larutan $MgSO_4$ ke dalam tiap tabung. Amati.
e. Lalu panaskan dan amati perubahan yang terjadi.

Reaksi

1. $Na_2CO_3 + MgSO_4 \rightarrow Mg\ CO_3 \downarrow$ putih $_4 + Na_2SO_4$

2. $2\ NaHCO_3 + MgSO_4 \rightarrow Mg(HCO_3)_2$larutan $+ Na_2SO_4$

   $Mg(HCO_3)_2$ dipanaskan $\leftrightarrow$ $Mg\ CO_3 \downarrow$ putih $+ H_2O + CO_2\uparrow$

2. Reaksi Ion $S_2O_3^{2-}$ (tiosulfat)

Prosedur 1

a. Ambillah 4 (empat) tabung reaksi. Kemudian ke dalam tiap tabung masukkan larutan yang mengandung ion $S_2O_3^{2-}$ (misalnya $Na_2\ S_2O_3$)
b. tabung no.1tambahkan larutan HCl encer. Amati perubahan yang terjadi.
c. tabung no.2 tambahkan larutan $FeCl_3$. Amati perubahan yang terjadi.
d. tabung no.3tambahkan larutan $AgNO_3$. panaskan.Amati perubahan yang terjadi
e. tabung no.4 tambahkan larutan I_2 encer. Amati perubahan yang terjadi.

Reaksi

1. $Na_2\ S_2O_3 + 2\ HCl \rightarrow 2\ NaCl + H_2O + SO_2\uparrow + S\downarrow$kuning

2. $Na_2\ S_2O_3 + FeCl_3 \leftrightarrow Na\ [Fe(S_2O_3)_2]$ larutan ungu $+ 3\ NaCl$

   $Na\ [Fe(S_2O_3)_2] + NaCl + FeCl_3 \rightarrow Na_2S_4O_6$ tidak berwarna $+ 2\ FeCl_2$

3. $Na_2\ S_2O_3 + AgNO_3 \rightarrow Ag_2\ S_2O_3 \downarrow$ putih $+ 2\ Na\ NO_3$

   $Ag_2\ S_2O_3 + H_2O$ dipanaskan $\rightarrow Ag_2\ S \downarrow$ hitam $+ H_2SO_4$

4. $Na_2\ S_2O_3 + I_2 \rightarrow 2\ NaI + Na_2S_4O_6$

   Warna dari I_2 dilunturkan oleh $Na_2\ S_2O_3$

Prosedur 2

a. Ambillah dua buah tabung reaksi
b. tabung no. 1 isilah dengan sampel mengandung SO_3^{2-} (misalnya Na_2SO_3)
c. tabung no. 2 isilah dengan sampel mengandung SO_4^{2-} (misalnya Na_2SO_4)
d. kemudian masukkan larutan $BaCl_2$ atau $Pb(NO_3)_2$ ke dalam tiap tabung.Amati perubahan yang terjadi.

e. Lalu tambahkan larutan HNO_3 encer ke dalam tiap tabung tersebut. Amati.

Reaksi

1. Na_2SO_3 + $BaCl_2$ → $Ba\,SO_3$ ↓ putih + 2 NaCl
   Endapan mudah larut dalam asam kuat encer
2. Na_2SO_4 + $BaCl_2$ → $Ba\,SO_4$ ↓ putih $_4$ + 2 NaCl
   Endapan sukar larut dalam asam kuat encer

Prosedur 3

a. Ambillah dua buah tabung reaksi, lalu masing-masing diisi dengan larutan sampel yang mengandung SO_3^{2-} dan SO_4^{2-}
b. kemudian masukkan larutan difenil amin + H_2SO_4 pekatke dalam tiap tabung.Amati perubahan yang terjadi.

Reaksi

Ion SO_4^{2-} dengan difenil amin (C_6H_5-NH-C_6H_5) akan membentuk cincin biru pada zona persentuhan antara kedua cairan.

Prosedur 4

a. Ambillah dua buah tabung reaksi, lalu masing-masing diisi dengan larutan sampel yang mengandung SO_3^{2-} dan $SO_4^{2.}$
b. Lalu tutup mulut tabung dengan kertas yang dibasahi larutan $K_2Cr_2O_7$ dan H_2SO_4 encer.Amati perubahan warna pada kertas.

Reaksi

1. Na_2SO_3 + H_2SO_4 → Na_2SO_4 + SO_2↑ + H_2O
   $3SO_2$ + $K_2Cr_2O_7$ + H_2SO_4 → K_2SO_4 + $Cr_2(SO_4)_3$ larutan hijau + H_2O
2. Na_2SO_4 tidak dioksidasi oleh kalium dikromat

3. Reaksi Ion S^{2-} (Sulfida)

Prosedur 1

a. Ambillah 3 (tiga) tabung reaksi. Kemudian masukkan larutan yang mengandung ion S^{2-} (misalnya Na_2S) ke dalam tiap tabung
b. tabung no.1 tambahkan larutan $Pb(NO_3)_2$. Amati perubahan yang terjadi.
c. tabung no.2 tambahkan larutan HCl atau HNO_3 atau H_2SO_4 encer.Cium bau yang timbul.
d. tabung no.3 tambahkan larutan $AgNO_3$. Amati perubahan yang terjadi

Reaksi

1. $Na_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS \downarrow$ hitam $+ 2\ Na\ NO_3$
2. $Na_2S + HCl \rightarrow H_2S \uparrow$ gas berbau $+ 2\ NaCl$
3. $Na_2S + AgNO_3 \rightarrow Ag_2S \downarrow$ hitam $+ 2\ Na\ NO_3$

4. Reaksi Ion NO_2^- dan NO_3^- (Nitrit dan Nitrat)

Prosedur 1

a. Ambillah 2 (dua) tabung reaksi
b. tabung no.1 : diisi larutan mengandung ion NO_2^- (misalnya $NaNO_2$)
c. tabung no.2 : diisi larutan mengandung ion NO_3^- (misalnya $NaNO_3$)
d. Kemudian ke dalam tiap tabung masukkan larutan H_2SO_4 encer dan $FeSO_4$ padat.
e. Kocok. Amati.
f. Lalu tambahkan H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung secara perlahan-lahan (tanpa goncangan dan tabung dengan posisi miring). Amati perubahan yang terjadi.

Reaksi

1. $NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow HNO_2 + Na_2SO_4$

   $3HNO_2 \rightarrow H_2O + HNO_3 + 2NO\uparrow$

   $FeSO_4 + H_2SO_4 + NO\uparrow \rightarrow [Fe,NO]SO_4$ cincin coklat

Cincin coklat oleh nitrit dapat terbentuk walaupun dengan H_2SO_4 encer + $FeSO_4$

2. $2\ NaNO_3 + 4\ H_2SO_4 + 6FeSO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO\uparrow + Na_2SO_4 + 4H_2O$

$FeSO_4 + NO\uparrow \rightarrow [Fe,NO]SO_4$ cincin coklat

Cincin coklat oleh nitrat terbentuk setelah menggunakan H_2SO_4 pekat.

5. Reaksi Ion NO_2^- (Nitrit)

Prosedur 1

a. Ke dalam sebuah tabung reaksi masukkan larutan mengandung ion NO_2^- (misalnya $NaNO_2$).
b. Kemudian tambahkan larutan CH_3COOH dan tioureum 10%, diamkan selama 5 menit. Amati perubahan yang terjadi.
c. Tambahkan HCl dan larutan $FeCl_3$, amati perubahan yang terjadi.

Reaksi

$CS(NH_2)_2 + HNO_2 \rightarrow N_2\uparrow + H^+ + SCN^- + 2\ H_2O$ ada gas N_2 yang terbentuk.

$SCN^- + HCl \rightarrow HSCN + Cl^-$

$HSCN + FeCl_3 \rightarrow Fe(SCN)_3$merah $+ 3\ HCl$

6. Reaksi Ion Cl^-, Br^-, I^- (Klorida, bromida, iodida)

Prosedur 1

a. Ambillah 3 (tiga) tabung reaksi.
b. tabung no.1 : diisi larutan mengandung ion Cl^- (misalnya KCl)
c. tabung no.2 : diisi larutan mengandung ion Br^- (misalnya KBr)
d. tabung no.3 : diisi larutan mengandung ion I^- (misalnya KI)
e. Kemudian ke dalam tiap tabung masukkan larutan HNO_3 dan larutan $AgNO_3$. Amati perubahan yang terjadi, lalu tambahkan larutan NH_4OH berlebih, amati lagi.

Reaksi

1. $KCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow$ putih $+ KNO_3$

Endapan sukar larut dalam HNO_3 encer, mudah larut dalam NH_4OH encer.

2. $KBr + AgNO_3 \rightarrow AgBr\downarrow$ kuning muda $+ KNO_3$

Endapan sukar larut dalam HNO_3 encer dan dalam NH_4OH encer.

3. $KI + AgNO_3 \rightarrow AgI \downarrow$ kuning $+ KNO_3$

Endapan sukar larut dalam HNO_3 encer dan dalam NH_4OH encer.

Prosedur 2

a. Ambillah 3 (tiga) tabung reaksi.
b. tabung no.1 : diisi larutan mengandung ion Cl^- (misalnya KCl)
c. tabung no.2 : diisi larutan mengandung ion Br^- (misalnya KBr)
d. tabung no.3 : diisi larutan mengandung ion I^- (misalnya KI)
e. Kemudian ke dalam tiap tabung masukkan larutan H_2SO_4 encer dan larutan $KMnO_4$, lalu tambahkan amilum. Kocok.
f. Amati perubahan yang terjadi.

Reaksi

1. $10\ KCl + 2\ KMnO_4 + 8\ H_2SO_4 \rightarrow 6\ K_2SO_4 + 2\ MnSO_4 + 8\ H_2O + 5\ Cl_2$

Gas Cl_2 dapat dikenal dari baunya, dari warna hijau-kuning, atau dengan kertas KI-amilum warna kertas jadi biru

2. $10\ KBr + 2\ KMnO_4 + 8\ H_2SO_4 \rightarrow 6\ K_2SO_4 + 2\ MnSO_4 + 8\ H_2O + 5\ Br_2$

Uap Br_2 dapat dikenal dari warna dan baunya.

Dengan amilum terbentuk warna merah-jingga.

Dengan $CHCl_3$ terbentuk lapisan berwarna jingga/kuning emas pada lapisan bawah.

3. $10\ KI + 2\ KMnO_4 + 8\ H_2SO_4 \rightarrow 6\ K_2SO_4 + 2\ MnSO_4 + 8\ H_2O + 5\ I_2$

Uap I_2 dapat dikenal dengan amilum terbentuk warna biru tua

Dengan $CHCl_3$ terbentuk lapisan berwarna ungu pada lapisan bawah.

7. Reaksi Ion NO_2^- dan NO_3^- (Nitrit dan Nitrat)

Prosedur 1

a. Ambillah 2 (dua) tabung reaksi.
b. tabung no.1 : diisi larutan mengandung ion NO_2^- (misalnya $NaNO_2$)
c. tabung no.2 : diisi larutan mengandung ion NO_3^- (misalnya $NaNO_3$)
d. Kemudian ke dalam tiap tabung masukkan larutan H_2SO_4 encer dan $FeSO_4$ padat.Kocok. Amati.

e. Lalu tambahkan H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung secara perlahan-lahan (tanpa goncangan dan tabung dengan posisi miring). Amati perubahan yang terjadi.

Reaksi

1. $NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow HNO_2 + Na_2SO_4$

   $3HNO_2 \rightarrow H_2O + HNO_3 + 2NO\uparrow$

   $FeSO_4 + H_2SO_4 + NO\uparrow \rightarrow [Fe,NO]SO_4$ cincin coklat

Cincin coklat oleh nitrit dapat terbentuk walaupun dengan H_2SO_4 encer + $FeSO_4$

2. $2\ NaNO_3 + 4\ H_2SO_4 + 6FeSO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + 2NO\uparrow + Na_2SO_4 + 4H_2O$

$FeSO_4 + NO\uparrow \rightarrow [Fe,NO]SO_4$ cincin coklat

Cincin coklat oleh nitrat terbentuk setelah menggunakan H_2SO_4 pekat.

8. Reaksi Ion CH_3COO^- (Asetat)

Prosedur

a. Ambillah sampel yang mengandung ion CH_3COO^- (misalnya CH_3COONa)
b. kemudian masukkan ke dalam lumpang porselen (plat tetes), tambahkan ke dalamnya $KHSO_4$ padat.
c. aduk dengan batang pengaduk. Cium bau yang timbul.

9. Reaksi Esterifikasi.

Prosedur

a. Sampel yang mengandung ion CH_3COO^- (misalnya CH_3COONa) dimasukkan ke dalam tabung reaksi,
b. tambahkan ke dalamnya etanol dan H_2SO_4 pekat.
c. Tutuplah mulut tabung dengan kapas basah. Lalu panaskan tabung tersebut.
d. Ciumlah wangi yang timbul pada kapas penutup.

Reaksi

1. $CH_3COONa + KHSO_4 \rightarrow CH_3COOH$ (asam cuka) $+ NaKHSO_4$

H_2SO_4 pekat

2. $CH_3COONa + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COO\,C_2H_5 + NaOH$

Etil asetat

10. Reaksi Ion BO_3^{3-} (Borat)

Prosedur 1

a. Ambillah sampel yang mengandung ion BO_3^{3-} (misalnya H_3BO_3)
b. kemudian masukkan ke dalam cawan uap (jika berupa larutan maka sampel diuapkan dulu untuk memperoleh kristal borat-nya),
c. tambahkan ke dalamnya beberapa tetes H_2SO_4 pekat dan methanol atau etanol , lalu bakarlah. Amati nyala yang timbul.

Reaksi

$$H_3BO_3 + 3CH_3OH \xrightarrow{H_2SO_4\ \text{pekat}} B(O\,CH_3)_3 \uparrow \text{nyala hijau} + 3\,H_2O$$

11. Reaksi Ion CrO_4^{2-} (kromat)

Prosedur 1

a. Ambillah 3 (tiga) tabung reaksi.
b. Kemudian ke dalam tiap tabung masukkan larutan yang mengandung ion CrO_4^{2-} (misalnya K_2CrO_4),
c. tabung no.1 : tambahkan larutan $AgNO_3$, lalu tambahkan CH_3COOH
d. tabung no.2 : tambahkan larutan $Pb(NO_3)_2$, lalu tambahkan CH_3COOH
e. tabung no.3 : tambahkan larutan $Ba(NO_3)_2$, lalu tambahkan CH_3COOH
f. Amati perubahan yang terjadi pada masing-masing tabung.

Reaksi

1. $K_2CrO_4 + AgNO_3 \rightarrow Ag_2CrO_4 \downarrow$ merah $+ 2\,NaNO_3$
2. $K_2CrO_4 + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbCrO_4 \downarrow$ kuning $+ 2\,NaNO_3$
3. $K_2CrO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaCrO_4 \downarrow$ kuning $+ 2\,NaNO_3$

Endapan-endapan yang terbentuk mudah larut dalam asam kuat encer.

12. Reaksi Ion PO_4^{3-} (Fosfat)/ortofosfat

Prosedur 1

a. Ke dalam 3 (tiga) buah tabung reaksi masukkan larutan mengandung ion PO_4^{3-} (misalnya Na_2HPO_4).
b. Tabung no.1 : tambahkan larutan $AgNO_3$. Amati perubahan yang terjadi.
c. Tabung no.2 : tambahkan larutan $BaCl_2$. Amati perubahan yang terjadi.
d. Tabung no.3 : tambahkan larutan Magnesium mixtura. Amati perubahan yang terjadi.

Reaksi

1. $2\ Na_2HPO_4 + 3\ AgNO_3 \rightarrow Ag_3PO_4\downarrow$kuning $+ 3\ NaNO_3 + NaH_2PO_4$
2. $Na_2HPO_4 + 3\ AgNO_3 \rightarrow BaHPO_4\downarrow$putih $+ 2\ NaCl$
3. $Na_2HPO_4 + MgCl_2 + 2NH_3 \rightarrow MgNH_4PO_4\downarrow$putih $+ 2\ NaCl$

PRAKTIKUM VII

IDENTIFIKASI KATION

A. TUJUAN

Mahasiswa mampu mengidentifikasikation golongan I, II, III dan IV dengan benar

B. DASAR TEORI

Untuk tujuan analisis kualitatif, sistematik kation-kation diklasifikasikan dalam lima golongan berdasarkan sifat-sifat kation itu terhadap beberapa reagensia.Dengan menggunakan reagensia golongan secara sistematik dapat ditetapkan ada tidaknya golongan-golongan kation, dan dapat juga digunakan untuk pemisahan golongan–golongan ini untuk pemeriksaan lebih lanjut.

Reagensia yang digunakan untuk klasifikasi kation yang paling umum adalah asam klorida, hidrogen sulfida, amonium sulfida dan amonium karbonat. Klasifikasi ini didasarkan apakah suatu kation bereaksi dengan reagensia-reagensia ini dengan membentuk endapan.

Kelima golonan kation dan ciri-ciri khas golongan–golongan ini adalah sebagai berikut:

Kation Golongan I

Golongan ini membentuk endapan dengan asam klorida encer. Ion-ion golongan ini adalah timbal (Pb), merkurium (I) raksa, dan perak(Ag). Beberapa reaksi yang dapat menjadi ciri khas kation golongan I di antaranya:

Perubahan kelarutan dalam suasana asam dan basa tertentu

a. $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl\downarrow_{(putih)} + HNO_3$
b. $AgCl_{(s)} + 2\ NH_3 \rightarrow (Ag(NH_3)_2)Cl$

   Endapan AgCl sukar larut dalam air dingin/panas, mudah larut dalam amonia encer dan sukar larut dalam suasana asam
c. $Pb(NO3)_2 + 2HCl \rightarrow PbCl_2\downarrow_{(putih)} + 2HNO_3$

d. $PbCl_2 + 2HCl_{(pekat)} \rightarrow H_2(PbCl_4)$

e. $PbCl_2 + 2CH3COONH_4 \rightarrow Pb(CH3COO)_2 + 2NH_4Cl$

Endapan $PbCl_2$ dapat larut dalam

- air panas
- HCl pekat
- (NH_4 asetat)

f. $Hg_2(NO_3)_2 + 2HCl \rightarrow Hg_2Cl_{2\downarrow(putih)} + 2HNO_3$

g. $Hg_2Cl_2 + 2NH_3 \rightarrow (Hg(NH_2)\ Cl \downarrow + Hg\downarrow)_{(endapan\ Hitam)} + NH_4Cl$

$Hg_2Cl_2 + (2\ HNO_3 + 6\ HCl)_{(aqua\ regia)} \rightarrow 6\ HgCl_2 + 4H_2O + 2NO$

endapan Hg2Cl2 sukar larut dalam

- air dingin/ panas
- asam encer
- ammonia

tetapi mudah larut dalam aqua regia atau aqua bromata

Perubahan Kelarutan Pada Penambahan Larutan KI

a. $AgNO_3 + KI \rightarrow AgI\downarrow_{(kuning)} + HNO_3$

endapan sukar larut dalam air, dalam asam dan dalam ammonia encer/pekat

b. $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2\downarrow_{(putih)} + 2KNO_3$

c. $PbI_2 + 2KI \rightarrow K_2[PbI_4] + 2\ KNO_3$

endapan PbI_2 agak larut dalam air panas dan dalam KI berkelebihan

d. $Hg_2(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow Hg_2I_2\downarrow_{(hijau\ kuning)} + 2KNO_3$

e. $Hg_2I_2 + 2KI_{(berkelebihan)} \rightarrow K_2[HgI_4] + Hg\downarrow_{(hitam)}$

Perubahan Kelarutan Pada Penambahan Larutan K_2CrO_4

a. $AgNO_3 + K_2CrO_4 \rightarrow Ag_2CrO_4\downarrow_{(merah)} + 2KNO_3$

endapan sukar larut dalam air dan dalam asam asetat encer

b. $Pb(NO_3)_2 + K_2CrO_4 \rightarrow PbCrO_4\downarrow_{(kuning)} + 2KNO_3$

endapan kuning $PbCrO_4$ sukar larut dalam asam asetat dan dalam ammonia

mudah larut dalam Asam nitrat encer dan dalam KOH/ NaOH (beda dengan dikromat)

c. $Hg_2(NO_3)_2 + K_2CrO_4 \rightarrow Hg_2CrO_4\downarrow_{(cokelat)} + 2KNO_3$

endapan menjadi merah bila dididihkan

Perubahan Kelarutan Pada Penambahan Larutan K_2CrO_4

a. $2AgNO_3 + 2NaOH \rightarrow Ag_2O\downarrow_{(cokelat)} + H_2O + 2NaNO_3$

endapan sukar larut dalam NaOH berlebih

b. $Pb(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Pb(OH)_2\downarrow_{(putih)} + 2NaNO_3$

Endapan larut dalam NaOH berkelebihan

c. $Hg_2(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Hg_2O\downarrow_{(hitam)} + H_2O + 2NaNO_3$

Golongan II

Kation golongan ini tidak bereaksi dengan asam klorida tetapi membentuk endapan dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam mineral encer. Ion-ion golongan ini adalah golongan IIA yaitu merkurium(II), tembaga , bismuth, kadmium, dan golongan IIB yaitu arsenik (III), arsenik (V), stibium(III), stibium (V), timah (II) danTimah (III) (IV).Sulfida dari kation golongan IIA tidak dapat larut dalam amoniumpolisulfida sedangkan sulfida dari golongan IIB justru dapat larut. Beberapa reaksi yang dapat menjadi ciri khas kation golongan II di antaranya:

Perubahan Kelarutan Pada Ion Hg^{2+} Pada Penambahan NaOH, HCl, danKI

a. $HgCl_2 + 2NaOH \rightarrow HgO\downarrow_{(kuning)} + H_2O + 2NaNO_3$

$HgCl_2$ dengan HCltidak memberikan endapan.

b. $HgCl_2 + 2KI \rightarrow HgI_2\downarrow_{(merah)} + 2KNO_3$

$HgCI_2 + 2KI_{(berlebih)} \leftrightarrow K_2[HgI_4]_{(endapan\ menjadi\ larut)}$

Endapan larut saat didiamkan

Perubahan Kelarutan Pada Ion Cu^{2+} Dengan NaOH, NH_3, $K_4Fe(CN)_6$ dan Besi (Fe)

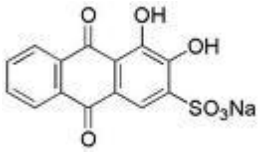
a. $CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow_{(biru)} + Na_2SO_4$
   endapan tidak larut dalam NaOH berlebih
b. $CuSO_4 + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow CuSO_4.Cu(OH)_2\downarrow_{(birumuda)} + Na_2SO_4$
   endapan larut lagi dalam NH_4OH berlebih.
c. $CuSO_4.Cu(OH)_2 + (NH4)_2SO_4 + 6NH_3 \rightarrow 2(Cu(NH3)4)SO4_{(larut)} + 2H_2O$
d. $CuSO_4 + K_4Fe(CN)_6 \rightarrow Cu_2((Fe(CN)_6)\downarrow_{(coklat\ kemerahan)} + K_2SO_4$
e. $CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO4_{(karat\ besi)} + Cu\downarrow_{(tembaga)}$
f. $As_2O_3 + 6Zn + 12HCl \rightarrow 2AsH_3 \uparrow + 6ZnCl_2 + 3H_2O$
g. $AsH_3 \uparrow + AgNO_3 + 3H_2O \rightarrow 6Ag\downarrow_{(hitam)} + 6HNO_3 + H_3AsO_3$

Golongan III

Kation golongan ini tidak bereaksi dengan asam klorida encer ataupun dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam mineral encer. Namun kation ini membentuk endapan dengan amonium sulfida dalam suasana netral atau amoniakal. Kation-kation golongan ini adalah kobalt (II), nikel (II), besi (II), besi (III), kromium(III) aluminium, zink dan mangan (II). Beberapa reaksi yang dapat menjadi ciri khas kation golongan III di antaranya:

Perubahan Kelarutan Hasil Reaksi Dengan NaOH dan Pereaksi Alizarin-s

a. $Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3\downarrow_{(putih\ kental)} + 3Na_2SO_4$
   endapan dapat larut lagi dalam NaOH berlebih.
b. $Al(OH)_3 + NaOH \leftrightarrow NaAlO_2 + 3H_2O$
   $NaAlO_2$ atau ion $[Al(OH]_4]^-$ dapat membentuk endapan merah dengan Alizarin-S/Alizarin-S (natrium alizarin-sulfonat)



Struktur molekul Alizarin-s

c. $ZnSO_4 + 2NaOH \rightarrow Zn(OH)_2\downarrow_{(putih)} + Na_2SO_4$
endapan larut dalam NaOH berlebih

d. $Zn(OH)_2 + NaOH \leftrightarrow Na_2ZnO_2 + 2H_2O$

Perubahan Kelarutan Hasil Reaksi Dengan $K_4Fe(CN)_6$

a. $Al_2(SO_4)_3 + 2K_4Fe(CN)_6 \rightarrow 2AlK[Fe(CN)_6] + 3K_2SO_4$
b. $2ZnSO_4 + K_4Fe(CN)_6 \rightarrow 2Zn_2[Fe(CN)_6]\downarrow_{(putih)} + 2K_2SO_4$
c. $FeSO_4 + K_4Fe(CN)_6 \rightarrow K_2Fe[Fe(CN)_6]\downarrow_{(putih)} + K_2SO_4$
d. $FeCl_3 + K_4Fe(CN)_6 \rightarrow KFe[Fe(CN)_6]\downarrow_{(biru\ tua)/(biru\ berlin)} + 3KCl$

Perubahan Kelarutan Dan Warna Larutan Hasil Reaksi Dengan $K_3Fe(CN)_6$

a. $FeSO_4 + K_3Fe(CN)_6 \rightarrow KFe[Fe(CN)_6]\downarrow_{(biru\ tua)/(biru\ berlin)} + K_2SO_4$
b. $FeCl_3 + K_3Fe(CN)_6 \rightarrow Fe[Fe(CN)_6]_{(larutan\ cokelat)} + 3KCl$

Perubahan Kelarutan Hasil Reaksi Dengan NH_4OH

a. $FeSO_4 + 2NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow_{(putih/hijau\ kotor)} + (NH_4)_2SO_4$
b. $FeCl_3 + 3NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3\downarrow_{(merah\ cokelat)} + 3NH_4Cl$

Pembentukan ion kompleks dengan fenantrolin

$FeSO_4 + 1,10\text{–fenantrolina} \rightarrow [Fe(C_{18}H_8N_2)_3]^{2+}_{(merah)}$

Pembentukan Ion Kompleks Dengan KSCN Dalam Eter Atau Amil Alkohol

$FeCl_3 + 3\ SCN^- \rightarrow Fe(SCN)_{3(merah\ tua)}$

Molekul yang tak bermuatan ini ($Fe(SCN)_3$) dapat diekstraksi oleh eter atau amil alkohol. Warna merah yang terbentuk dulu disangka karena terbentuk ferirhodanida $Fe(SCN)_3$ sekarang ternyata disebabkan oleh ion kompleks ferirhodanida $[Fe(SCN)]^{2+}$ karena ion kompleks tersebut lebih mudah larut dalam eter atau amil alkohol

Golongan IV

Kation golongan ini tidak bereaksi dengan reagensia golongan I, II, dan III. Kation-kation ini membentuk endapan dengan amonium karbonat dengan adanya amonium klorida dalam suasana netral atau sedikit asam. Kation-kation golongan ini adalah kalsium, stronsium dan barium.

Golongan V

Kation-kation yang umum, yang tidak bereaksi dengan reagensia golongan sebelumnya, merupakan golongan kation terakhir (sisa) yang meliputi ion magnesium, natrium, kalium, dan amonium

C. ALAT DAN BAHAN

Alat

d. tabung reaksi
e. rak tabung
f. pipet tetes

Bahan

Ditentukan oleh Dosen praktikum

D. PROSEDUR

Identifikasi kation Golongan I
Ion Ag^+(Perak), Pb^{2+} (timbal), dan Hg^+ (Merkuro)

a. ke dalam masing-masing 3 (tiga) tabung reaksi yang bebeda dimasukkan sejumlah larutan Ag^+ /$AgNO_3$,larutan Pb^{2+}/$(CH_3COO)_2Pb$ atau Pb $(NO_3)_2$ dan tabung ke-3 diisi dengan larutan Hg^+ /$Hg_2(NO_3)_2$
b. ke dalam tiap tabung ditambahkan HCl encer secukupnya, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
c. Kemudian masing-masing tabung, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

d. dilanjutkan dengan penambahan larutan NH_4OH berlebih pada tiap tabung, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat
e. dilanjutkan dengan penambahan larutan HNO_3 encer berlebih pada tiap tabung, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
f. Disiapkan 3 (tiga) tabung reaksi baru dan masing-masing diisi larutan seperti pada prosedur 'a' di atas.
g. Ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan KI (Kalium Iodida), perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
h. Dilanjutkan dengan penambahkan lagi KI berlebih, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
i. Disiapkan 3 (tiga) tabung reaksi baru dan masing-masing diisi larutan seperti pada prosedur 'a' di atas.
j. ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan K_2CrO_4 (Kalium kromat), perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
k. Disiapkan 3 (tiga) tabung reaksi baru dan masing-masing diisi larutan seperti pada prosedur 'a' di atas.
l. ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan NaOH, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

Identifikasi kation Golongan II

Ion Hg^{2+} (merkuri), Ion Cu^{2+} (Cupri), Hg^{+} (Merkuro), dan ion As^{3+} (As_2O_3)/Arsen

1. Ion Hg2+ (merkuri)

Prosedur :

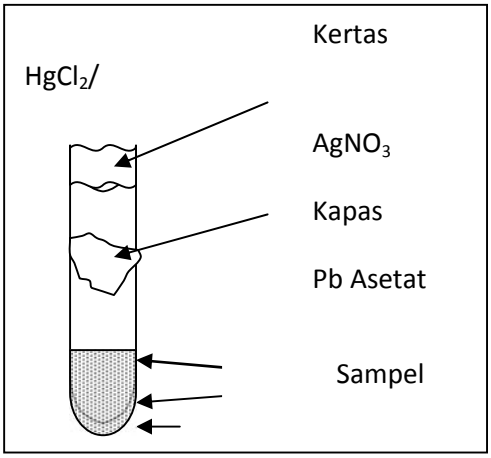
a. Ke dalam tabung reaksi dimasukkan sejumlah larutan Hg^{2+} ($HgCl_2$)
b. kemudian ditambahkan larutan NaOH encer. Perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
c. Disiapkan dua tabung reaksi baru dan diisi masing-masing larutan seperti pada prosedur 'a' di atas. kemudian dilakukan percobaan seperti prosedur 'b' untuk larutan HCl encer dan larutan KI. Masing-masing perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

2. Ion Cu2+ (Cupri)

a. Ke dalam 4 (empat) buah tabung reaksi dimasukkan sejumlah larutan ion Cu^{2+} ($CuSO_4$)
b. tabung ke-1 ditambahkan larutan NaOH lalu panaskan. perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
c. Tabung ke-2 ditambahkan larutan NH_4OH berlebih. perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
d. Tabung ke-3 ditambahkan larutan $K_4Fe(CN)_6$. perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
e. Tabung ke-4 masukkan paku besi, didiamkan beberapa saat. perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

3. Reaksi ion As^{3+} (As_2O_3)/Arsen, Menggunakan Cara *GUTZEIT*

a. Ke dalam tabung reaksi dimasukkan sejumlah larutan As^{3+}
b. Kemudian ditambahkan 2 ml larutan HCl/ $SnCl_2$ dan logam Zn.
c. kapas yang dibasahi Pb asetat ditempatkan kira-kira 5 cm di bawah mulut tabung yang dipasang longgar.
d. Mulut tabung reaksi ditutup dengan kertas $HgCl_2$ atau Ag NO_3. Warna kertas diamati dan dicatat.
e. Ilustrasi prosedur dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Ilustrasi identifikasi arsen dengan cara Gutzeit

Identifikasi kation Golongan III

Fe, Al, Zn2+, Cr, Co, Ni, Mn

1. **Reaksi ion Al^{3+} dan Zn^{2+} (Alumunium dan Seng/Zink)**

    a. disediakan dua buah tabung reaksi, tabung pertama diisi larutan Al^{3+} /$Al_2(SO_4)_3$,tabung kedua diisi larutan Zn^{2+}/$ZnSO_4$
    b. masing-masing ditambahkan larutan NaOH encer, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat. Kemudian ditambahkan lagi larutan NaOH encer sampai berlebih, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
    c. kemudian ditambahkan larutan Alizarin-S, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
    d. Kemudian diasamkan dengan CH_3COOH, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
    e. Disiapkan dua tabung reaksi baru dan diisi masing-masing larutan seperti pada prosedur ‘a’ di atas. Kemudian ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan $K_4Fe(CN)_6$, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

2. **Reaksi Ion Fe2+ dan Fe3+ (Fero dan Feri) atau Besi (II) dan Besi (III)**

    a. disediakan 2 (dua) tabung reaksi, tabung pertama diisi larutan ion Fe^{2+}($FeSO_4$),tabung kedua diisi larutan ion Fe^{3+}($FeCl_3$)
    b. ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan $K_4Fe(CN)_6$, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
    c. Disiapkan dua tabung reaksi baru dan diisi masing-masing larutan seperti pada prosedur ‘a’ di atas.
    d. kemudian tambahkan larutan $K_3Fe(CN)_6$, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
    e. Disiapkan dua tabung reaksi baru dan diisi masing-masing larutan seperti pada prosedur ‘a’ di atas.
    f. Tambahkan ke dalamnya larutan NH_4OH encer. Perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

3. **Reaksi Ion Fe2+ [Fero/ besi (II)]**

    a. Ke dalam tabung reaksi berisi larutan ion Fe2+ ditambahkan larutan H2SO4 encer.
    b. Kemudian ditambahkan larutan 1,10-fenantrolin, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

4. **Reaksi Ion Fe3+ [Feri/ besi (III)]**

    a. Ke dalam tabung reaksi berisi larutan ion Fe3+ ditambahkan larutan NH4SCN atau KSCN encer, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
    b. Kemudian ditambahkan ke dalamnya 1-2 ml eter amil alkohol dan dikocok, perubahan yang terjadi pada lapisan eter atau amil alcohol diamati dan dicatat.
    c. Ke dalam tabung reaksi berisi larutan ion Fe3+ yang baru ditambahkan larutan 1,10-fenantrolin, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat

5. **Ion Ni2+ (Nikel)**

    Ke dalam tabung reaksi berisi larutan ion Ni^{2+} ($Ni\ SO_4$), ditambahkan larutan NH_4OH kemudian ditambah beberapa tetes larutan Dimetilglioksim (DMG) perubahan yang terjadi diamati dan dicatat

<u>Identifikasi kation Golongan IV</u>
Ion Ba^{2+}, Ca^{2+} dan Sr^{2+} (Barium, Calsium, Stronsium)

1. Reaksi ion Ba^{2+}, Ca^{2+} dan Sr^{2+}
    a. Sediakan 3 (tiga) tabung reaksi
    b. Tabung no. 1 diisi larutan Ba^{2+} ($BaCl_2$)
    c. Tabung no. 2 diisi larutan Ca^{2+} ($CaCl_2$)
    d. Tabung no. 3 diisi larutan Sr^{2+} ($SrCl_2$)

e. Ke dalam tiap tabung tambahkan H_2SO_4 encer, amati perubahan yang terjadi.
f. Tambahkan ke dalamnya 1 ml HCl encer, panaskan, amati perubahan yang terjadi

Reaksi

$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow$ putih $+ 2\ HCl$

(endapan putih $BaSO_4$ sukar larut dalam asam kuat)

$CaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 \downarrow$ putih $+ 2\ HCl$

(endapan putih $CaSO_4$ mudah larut dalam asam)

$SrCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow SrSO_4 \downarrow$ putih $+ 2\ HCl$

(endapan putih $SrSO_4$ sukar larut dalam asam kuat)

2. Reaksi ion Ba^{2+} (Barium)

a. Isilah tabung reaksi dengan larutan yang mengandung kation Ba^{2+},
b. Tambahkan ke dalamnya larutan K_2CrO_4.
c. Amati perubahan yang terjadi.
d. Kemudian tambahkan ke dalamnya larutan asam asetat (CH_3COOH), amati perubahan yang terjadi.

Reaksi : $BaCl_2 + K_2CrO_4 \rightarrow BaCrO_4 \downarrow$ kuning $+ 2\ KCl$

Endapan kuning $BaCrO_4$ sukar larut dalam asam asetat encer berbeda dengan Sr dan Ca.

3. Reaksi ion Ca^{2+} (Calsium)

a. ke dalam tabung reaksi berisi larutan ion Ca^{2+}, tambahkan ke dalamnya beberapa tetes larutan NH_4OH dan $(NH_4)_2C_2O_4$.
b. Amati perubahan yang terjadi.
c. kemudian tambahkan ke dalamnya CH_3COOH. Amati perubahan yang terjadi.

d. Ke dalam tabung reaksi berisi larutan Ca^{2+}, ditambahkan larutan $K_4Fe(CN)_6$dan dipanaskan amati perubahan yang terjadi

Reaksi : $CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow Ca(COO)_2 + 2\ NH_4Cl$

Endapan putih Calsium oksalat sukar larut dalam asam asetat.

Identifikasi kation Golongan V

Mg^{2+}, NH_4^+

1. **Reaksi ion Mg^{2+} (Magnesium)**
   a. Sediakan 3 (tiga) tabung reaksi, masing-masing diisi dengan larutan yang mengandung ion Mg^{2+} (misalnya $MgSO_4$)
   b. Tabung no.1 tambahkan larutan NH_4OH, amati perubahannya
   c. Tabung no.2 ditambah Na_2HPO_4 dan NH_4OH, amati perubahannya
   d. Tabung no.3 ditambah Titan Kuning dan NaOH, amati perubahannya

Reaksi

$MgSO_4 + 2\ NH_3 + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow$ *putih* $+ (NH_4)_2SO_4$

$MgSO_4 + Na_2HPO_4 + NH_3 \rightarrow MgNH_4PO_4\downarrow$ *putih* $+ Na_2SO_4$

$MgSO_4$ dengan Titan Kuning dan NaOH akan menghasilkan warna merah

Titan kuning = $C_{28}H_{19}N_5S_2(SO_3Na)_2$

2. **Reaksi Ion NH_4^+ (Amonium)**
   1. Kedalam tiga tabung reaksi isilah larutan zat yang mengandung ion NH_4^+ (misalnya NH_4Cl)
   2. Tabung no. 1 tambahkan NaOH encer, letakkan kertas lakmus merah basah pada mulut tabung reaksi, lalu panaskan dan amati perubahan warna kertas lakmus.
   3. Tabung no. 2 tambahkan beberapa tetes reagen *Nessler*. Amati perubahan (warna endapan) yang terjadi.

4. Tabung no. 3 tambahkan NaOH encer, lalu celupkan sebatang pengaduk yang sebelumnya dibasahi dahulu dengan HCl pekat. Amati adanya asap putih yang terbentuk.

Reaksi

1. $NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + NH_3\,(g) + H_2O$
2. $NH_4Cl + 2\,KOH + 2K_2(HgI_4) \rightarrow NH_2.Hg_2I_3$ (↓ *kuning-coklat*) $+ KCl + 5\,KI + 2H_2O$
3. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$ (*asap putih*)

LAMPIRAN

LEMBAR KERJA
PRAKTIKUM

Mata Praktikum : ……..

Nama	:
NIM	:
Golongan	:
Tanggal	:

A. Tujuan

B. Skema Langkah Kerja

C. Alat dan Bahan

D. Hasil

E. Diskusi

Disetujui oleh,

Dibuat oleh,

( )

( )

Praktikan