

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim, Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayahnya sehingga buku petunjuk praktikum Pengantar Laboratorium Medik ini dapat diselesaikan sesuai waktu yang dijadwalkan. Buku petunjuk praktikum Pengantar Laboratorium Medik ini disusun dengan harapan membantu para mahasiswa untuk lebih mudah memahami pembuatan, pengenceran larutan serta uji metode kualitatif dan kuantitatif, sehingga dapat diterapkan pada bidang kesehatan dan lingkungan. Materi praktikum yang ada didalam buku ini disusun dengan memperhatikan fasilitas yang tersedia disamping memperhatikan pengetahuan dan ketrampilan dalam bidang Pengantar Laboratorium Medik yang perlu dikuasai oleh mahasiswa analis kesehatan. Dalam edisi revisi ketiga ini penulis mencatumkan beberapa materi praktikum yang mencakup petunjuk praktis Uji kualitatif dan kuantitatif.

Pengetahuan konsep-konsep dasar mutlak diperlukan untuk mengetahui analisa. Berdasarkan kenyataan ini maka sebageian besar tekanan diberikan pada prinsip-prinsip mendasar masing-masing metode analisa dengan beberapa petunjuk praktikum. Saya memanfaatkan kesempatan ini untuk menyatakan perasaan terimakasih saya terhadap ketua dan rekan-rekan Prodi DIII Analis Kesehatan STIKES Insan Cendikia Medika Jombang Jawa Timur untuk semua dorongan moral yang telah diberikan pada saya selama menulis buku ini. Terakhir kali saya harus berterimakasih kepada suami dan anak saya karena tanpa dorongan semangat, pertolongan, kesabaran dan pengorbanan mereka, buku ini tidak akan pernah terselesaikan. Tidak ada gading yang retak, penulis merasakan masih banyak kekurangan dalam penyusunan buku petunjuk praktikum bakteriologi ini. Segala macam kritikan dan masukan yang membangun dari semua pihak sangat kami perlukan. Semoga buku ini dapat bermanfaat dan barokah bagi pemakainya

Farach Khanifah

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETUNJUK PELAKSANAAN PRAKTIKUM	vi
BAB I	1
MATERI	1
I. PENDAHULUAN	1
A. DESKRIPSI	1
B. TUJUAN	1
II. INTI	1
III. PENUTUP	2
BAB II	10
LARUTAN	10
A. Tanggal	20
B. Judul	20
C. Tujuan	20
D. Teori	20
E. Alat dan Bahan	21
UJI KUALITATIF DAN KUANTITATIF	21
I. PENDAHULUAN	5
A. DESKRIPSI	5
B. RELEVANSI	5
C. TUJUAN PEMBELAJARAN	5
II. INTI	5
Jenis Metode Kualitatif	7
III. PENUTUPAN	10

IV. Tujuan	10
V. Bahan.....	10
VI. Data Pengamatan.....	10
VII. Pembahasan.....	12
VIII. Kesimpulan.....	12
Daftar Pustaka.....	12
BAB II	13
UJI KATION GOLOGAN I.....	13
I. Pendahuluan	13
II. Tujuan	15
III. Alat dan Bahan	16
IV. Prosedur.....	16
V. Diagram Alir.....	19
VI. Data Pengamatan.....	20
VII. Pembahasan.....	22
VIII. Kesimpulan.....	22
BAB III	24
UJI KUALITATIF KATION GOLONGAN II	24
I. Latar Belakang.....	24
II. Tujuan	25
III. Alat dan Bahan	25
IV. Prosedur.....	26
V. Diagram Alir.....	28
VI. Data Pengamatan.....	29
VII. Pembahasan.....	30
VIII. Kesimpulan.....	30
BAB IV.....	32

UJI KUALITATIF KATION GOLONGAN II	32
I. Pendahuluan.....	32
II. Tujuan	33
III. Cara Kerja.....	34
BAB V.....	37
STOKIOMETRI	37
I. Pendahuluan.....	37
II. Tujuan	40
III. Alat dan Bahan	40
IV. Prosedur.....	40
V. Diagram Alir.....	42
VI. Data Pengamatan.....	43
VII. Pembahasan.....	47
VIII. Daftar Pustaka	47
BAB VI.....	48
I. Pendahuluan.....	48
II. Tujuan	52
III. Alat dan Bahan	52
IV. Prosedur.....	53
6.IV.1 Pembuatan Ekstrak dan pengujian dengan indikator alami	53
6.IV.2 Pengujian dengan menggunakan Indikator	54
6.IV.3 Pemeriksaan dengan menggunakan Kertas lakmus	54
6.IV.4 Pemeriksaan dengan menggunakan indikator universal	54
6.IV.5 Pemeriksaan menggunakan pH meter	54
V. Data Pengamatan.....	55
6.V.1 Pemeriksaan Asam Basa	55
6.V.2 Indikator Bahan Alam.....	55

6.V.3	Pemeriksaan dengan menggunakan pH meter	56
6.V.4	Pemeriksaan dengan Menggunakan pH universal	57
VI.	Pembahasan	59
VII.	Kesimpulan	59
VIII.	Daftar Pustaka	59
BAB VII	60
TITRASI ASAM BASA	60
I.	Pendahuluan	60
	<i>mol-ekuivalen asam = mol-ekuivalen basa</i>	62
	<i>N asam x V asam = N asam x V basa</i>	62
	<i>(n x M asam) x V asam = (n x M basa) x V basa</i>	62
II.	Tujuan	62
III.	Alat dan Bahan	62
IV.	Prosedur	63
V.	Diagram Alir	65
VI.	Data Pengamatan	67
VII.	Pembahasan	68
BAB VIII PERMANGANOMETRI	73
I.	Pendahuluan	73
II.	Tujuan	77
III.	Alat dan bahan	77
IV.	Prosedur	77
8.IV.1	Pembakuan larutan KMnO_4 dengan larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1N	77
8.IV.2	Penentuan kadar besi secara permanganometri	77
V.	Diagram Alir	79
VI.	Data Pengamatan	82
VII.	Pembahasan	84

VIII. Kesimpulan.....	84
BAB IX ARGENOMETRI	86
I. Latar Belakang.....	86
II. Tujuan	89
III. Alat Dan Bahan	89
IV. Prosedur.....	90
V. Diagram Alir.....	91
VI. Data Pengamatan.....	92
VII. Pembahasan.....	93
VIII. Kesimpulan.....	93
BAB X KOMPLEKSOMETRI	96
I. Pendahuluan.....	96
II. Tujuan	99
III. Alat dan Bahan	99
IV. Prosedur.....	100
V. Diagram Alir.....	101
VI. Data Pengamatan.....	102
VII. Pembahasan.....	104
VIII. Kesimpulan.....	104

PETUNJUK PELAKSANAAN PRAKTIKUM

Tata Tertib

1. Mahasiswa harus hadir 10 menit sebelum praktikum, ketika masuk lab sudah menggunakan jas laboratorium, tas di taruh pada tempat yang sudah disediakan.
2. Mahasiswa harus mempersiapkan lembar pretest dan mengikut pretes sebelum praktikum dimulai

3. Mahasiswa yang berhalangan harus dengan surat keterangan
4. Setiap kali mengikuti praktikum mahasiswa harus:
 - Memakai jas laboratorium
 - Membawa buku petunjuk praktikum
 - Membawa perlengkapan alat laborotorium
 - Mengisi daftar hadir yang telah disediakan
5. Setiap kali praktikum, mahasiswa dilarang:
 - Merokok, minum dan makan di dalam laboratorium
 - Memakai sandal/sepatu terbuka
 - Bergurau
6. Tas dan segala yang bukan perlengkapan praktikum harus disimpan pada tempat yang telah disediakan
7. Mahasiswa harus mencatat setiap hasil praktikum pada lembar hasil praktikum sementara dan di ACC kan pada dosen/ asisten dosen
8. Setelah selesai praktikum mahasiswa harus mencuci dan membersihkan peralatan yang ada di meja kerja masing-masing, praktikan sebelum keluar lab harus memastikan semua alat sudah steril dan praktikan mencuci tangan dan mengembalikan alat dan bahan ke tempat dan dalam keadaan seperti semula.
9. Mahasiswa setelah selesai praktikum dilarang keluar laboratorium sebelum di ijinan dosen/ asisten dosen
10. Hal- hal yang belum tercantum dalam tata tertib ini akan diatur kemudian

Prosedur Penggunaan Alat Dan Bahan

Penggunaan Alat

1. Peralatan praktikum telah tersedia pada meja kerja masing-masing praktikan
2. Setiap kelompok bertanggung jawab pada pemakaian alat yang ada.
3. Sebelum praktikum dimulai anggota kelompok harus menanda tangani blanko peminjaman alat
4. Sebelum dan sesudah praktikum semua alat dalam keadaan bersih

5. Apabila terjadi kerusakan atau kehilangan alat, anggota kelompok harus melaporkan kepada dosen/asisten dosen
6. Kerusakan atau kehilangan alat yang disebabkan oleh anggota kelompok praktikum maka yang bersangkutan wajib mengganti dengan barang yang sama

Penggunaan Bahan

1. Masing-masing kelompok akan diberi bahan pada meja masing-masing untuk sekali praktikum
2. Bahan yang akan digunakan untuk praktikum disiapkan sehari sebelum praktikum, mahasiswa diminta konfirmasi pada asisten laboratorium untuk peminjaman alat dan bahan.

Laporan Praktikum dan Ujian

Laporan Praktikum

Laporan praktikum ada dua yaitu:

1. Laporan Sementara
Berisi data hasil praktikum/percobaan untuk pegangan sebagai dasar laporan resmi yang telah di ACC oleh instruktur/asisten lab/Dosen dan dilampirkan pada laporan resmi.
2. Laporan Resmi
Merupakan laporan tiap praktikum/percobaan berdasarkan laporan sementara yang sudah di ACC instruktur/asisten laboratorium/Dosen dan sebagai syarat untuk mengikuti praktikum minggu berikutnya (lembar/format laporan resmi disediakan laboratorium).

Ujian

1. Pre Test dan Post Test
Pre test dilaksanakan sebelum praktikum dimulai dengan lembar pretest yang sudah dibagikan dan materi sesuai dengan jadwal praktikum. Dengan ketentuan nilai minimum pretest 70, apabila dibawah nilai tersebut mahasiswa wajib mengikuti post test setelah praktikum selesai, dengan nilai maksimum 70.
2. Ujian Final

Ujian final praktikum dilaksanakan pada terakhir kegiatan praktikum, dengan syarat:

1. Mengikuti seluruh praktikum (100%), yang absen praktikum supaya mengikuti praktikum kelompok berikutnya, atau mengganti praktikum sendiri.
2. Tidak mempunyai tanggungan administrasi alat dan bahan
3. Bentuk ujian akan disampaikan sebelum ujian dilaksanakan. Dapat berupa ujian tertulis/ lisan/ praktikum.

BAB I

MATERI

I. PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Materi merupakan bab pendahuluan dan akan mempelajari pokok senyawa kimia untuk mempermudah pemahaman pengenalan laboratorium medic secara teori ataupun senyawa percobaan (praktikum) di laboratorium. Pada praktikum di laboratorium sering melakukan pengukuran maka akan dibahas tentang sifat materi dan penggolongannya, serta pemisahan campuran untuk menghasilkan senyawa murni.

B. TUJUAN

Setelah mempelajari bab ini maka diharapkan mahasiswa dapat :

1. Memahami perbedaan materi, unsur, senyawa dan campuran
2. Memahami prinsip pengukuran dan pemisahan

II. INTI

2.1 Materi dan sifatnya

Materi adalah segala sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruang. Massa merupakan ukuran kuantitas materi dan dapat dijadikan sebagai ketahanan materi terhadap suatu gaya (S, 1999).

Sifat materi dibagi menjadi 2 (dua) yaitu:

1. Sifat Intensif

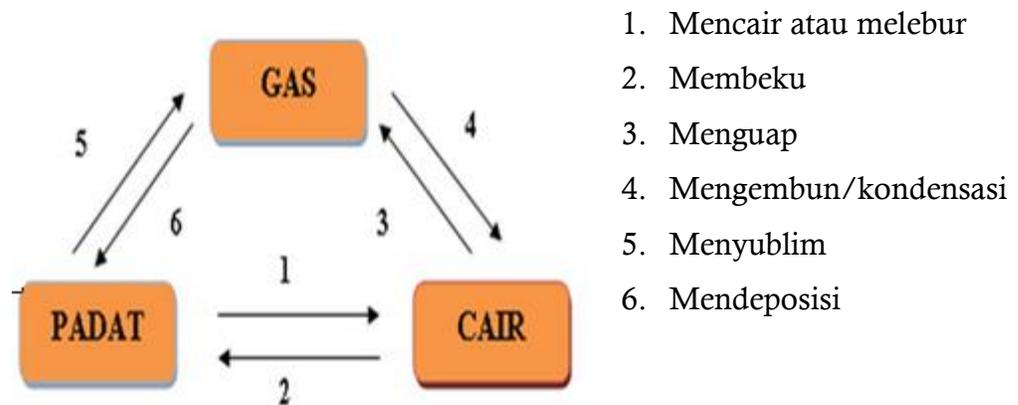
Sifat intensif merupakan sifat yang dimiliki dari materi dan dipengaruhi oleh jenis materi, contoh : suhu, titik didih, titik beku, indeks bias, kerapatan

2. Sifat ekstensif

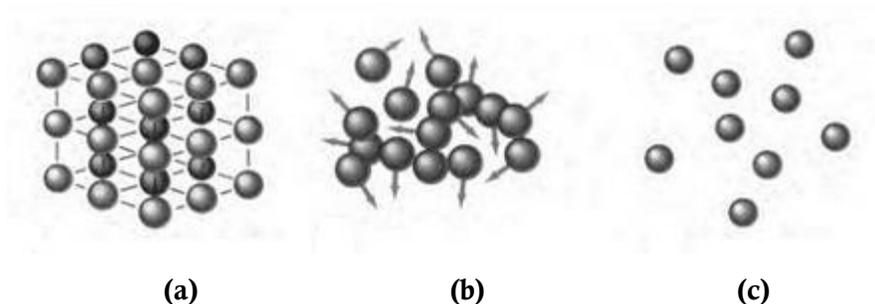
Sifat ekstensif dipengaruhi oleh faktor luar dari materi tersebut dan bergantung pada jumlah materi, misalnya massa, energi, mol dan volume

Materi selain memiliki sifat juga memiliki identitas berupa wujud, yaitu gas, cair, dan padat. Zat kimia yang berwujud gas memiliki partikel

berjauhan dan daya traiknya kecil sekali dan hampir tidak ada. Zat berwujud padat, daya tarik antara partikelnya sangat kuat dan jaraknya sangat dekat, zat cair berada diantara zat padat dan gas. Perubahan wujud tersebut dapat terjadi karena perlakuan yang merubah energy, seperti : pemanasan, pendinginan atau pemberian zat lainnya. Peralihan wujud yang terjadi karena pemanasan atau pendinginan, maka melibatkan suhu peralihan. Suhu peralihan merupakan perpindahan suhu dari wujud semula menjadi wujud sekarang. Suhu peralihan akan ada tiga pasang yaitu titik lebur-titik beku, titik didih-titik embun, dan titik sublim-titik deposisi. Nilai tiap pasangan akan sama, contohnya titik lebur es 0°C dan titik beku air juga 0°C pada tekanan 1 atm, titik didih air = titik embun uap air yaitu 100°C .



Gambar 1.1 Peralihan Wujud



Gambar 1.2 Wujud Benda (a) padat, (b) cair dan (c) gas

2.1 Unsur, senyawa dan campuran

Unsur adalah materi yang tidak dapat diuraikan dengan reaksi kimia menjadi lebih sederhana, contohnya Hidrogen, oksigen, besi, tembaga dsb. Senyawa

merupakan materi yang terbentuk dari dua unsur atau lebih dengan perbandingan tertentu. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penulisan unsur:

1. Lambang unsur diambil dari singkatan nama unsur. Beberapa lambang unsur berasal dari bahasa Latin atau Yunani nama unsur tersebut. Misalnya *Fe* dari kata *ferrum* (bahasa latin) sebagai lambang unsur *besi*.
2. Lambang unsur ditulis dengan satu huruf kapital.
3. Untuk Unsur yang dilambangkan dengan lebih dari satu huruf, huruf pertama lambang ditulis dengan huruf kapital dan huruf kedua/ketiga ditulis dengan huruf kecil.
4. Unsur-unsur yang memiliki nama dengan huruf pertama sama maka huruf pertama lambang unsur diambil dari huruf pertama nama unsur dan huruf kedua diambil dari huruf lain yang terdapat pada nama unsur tersebut. Misalnya, *Ra* untuk *radium* dan *Rn* untuk *radon*

2.2 Pengukuran dan Pemisahan

Data dari Hasi akhir percobaan berupa pengukuran. Dalam pengukuran yang harus diperhatikan adalah keabsahan dan kuantitas pengukuran. Keabsahan pengukuran berhubungan dengan jenis alat ukur, misalnya mengukur berat zat kimia dapat menggunakan timbangan. Kuantitas pengukuran meliputi kecermatan dan ketelitian.

Materi yang dialam merupakan contoh dari campuran, sehingga apabila menginginkan salah satu maka perlu dilakukan pemisahan. Pemisahan secara fisika tidak mengubah selama pemisaha sedangkan secara kimia mengubah salah satu komponen melalui reaksi (Syukri, 1999). Teknik pemisahan campuran bergantung pada jenis, wujud dan sifat komponen yang terkandung didalamnya. Berdasarkan tahapan pemisahan dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu:

1. Pemisahan sederhana adalah pemisahan yang menggunakan satu tahap untuk mendapatkan senyawa yang diinginkan.
2. Pemisahan kompleks adalah pemisahan yang melalui beberapa tahap untuk mendapatkan senyawa murni atau senyawa yang diinginkan.

Beberapa hal yang harus diperhatikan pada saat pemisahan adalah:

1. Ukuran partikel

Jika pemisahan campuran memiliki partikel antar zat terlarut dan pelarut yang besar maka dapat dilakukan filtrasi atau dekantasi.

2. Titik didih

Distilasi dapat dilakukan untuk pemisahan campuran berdasarkan perbedaan titik didih. Campuran yang memiliki perbedaan titik didih yang hampir dekat

3. Kelarutan

Prinsip “Like dissolved Like” dapat digunakan untuk pemisahan yang memiliki perbedaan atau persamaan kelarutan. Pemisahan yang dapat dilakukan adalah ekstraksi

4. Difusi

5. Adsorpsi

Adsorpsi merupakan penarikan suatu zat oleh bahan pengadsorpsi secara kuat sehingga menempel pada permukaan dari bahan pengadsorpsi. Penggunaan metode ini diterapkan pada pemurnian air dan kotoran renik atau organisme

Campuran heterogen adalah campuran yang komponen-komponennya dapat dipisahkan secara fisik karena perbedaan sifatnya dan penggabungan yang tidak merata antara dua zat tunggal atau lebih sehingga perbandingan komponen yang satu dengan yang lainnya tidak sama diberbagai bejana.

Pemisahan dan pemurnian adalah proses pemisahan dua zat atau lebih yang saling bercampur serta untuk mendapatkan zat murni dari suatu zat yang telah tercemar atau tercampur. Campuran adalah setia contoh materi yang tidak murni, yaitu bukan sebuah unsur atau sebuah senyawa. Susunan suatu campuran tidak sama dengan sebuah zat, dapat bervariasi, campuran dapat berupa homogen dan heterogen (Petrucci, 1996). Beberapa jenis pemisahan untuk senyawa campuran adalah:

1. Filtrasi

Filtrasi atau penyaringan merupakan metode pemisahan untuk memisahkan zat padat dari cairannya dengan menggunakan alat berpori (penyaring). Dasar pemisahan metode ini adalah perbedaan ukuran partikel antara pelarut dan zat terlarutnya. Penyaring akan menahan zat padat yang mempunyai ukuran partikel lebih besar dari pori saringan dan meneruskan pelarut. Filtrasi dilakukan untuk senyawa campuran yang berwujud cair dan zat terlarut berwujud padat, pada proses penyaringan hasil penyaringan disebut dengan filtrat dan selain filtrat disebut residu. Penyaringan sederhana menggunakan corong kaca ataupun dapat menggunakan corong Buchner untuk mempercepat proses pemisahan karena ada pengaruh gaya gravitasi dan daya hisap dari pompa. Penyaring buchner adalah penyaring yang terbuat dari bahan kaca yang kuat dilengkapi dengan alat penghisap.



Gambar 1.3 Filtrasi Corong Buchner

Proses filtrasi sederhana ataupun filtrasi kompleks tetap menggunakan kertas saring karena kertas saring dipakai untuk memisahkan endapan atau padatan dari pelarut (Syukri, 1999).

Suspensi merupakan campuran heterogen yang antar komponennya masih terdapat bidang batas dan sering kali dapat dibedakan tanpa menggunakan mikroskop. Suspensi tampak keruh dan tidak stabil zat suspensi lambat laun akan terpisah karena gravitasi (mengalami sedimentasi). Diameter partikel suspensi

adalah lebih dari 100 nm. Contoh campuran suspensi adalah campuran terigu atau kapur dengan air, sehingga pemisahan suspensi selain menggunakan filtrasi dapat juga dipisahkan dengan dekantasi (Keenan, 1992)

2. Sublimasi

Sublimasi merupakan metode pemisahan campuran dengan menguapkan zat padat tanpa melalui fasa cair terlebih dahulu hanya diembunkan uapnya dengan mendinginkannya, langsung kembali.



Gambar 1.3 Proses Sublimasi

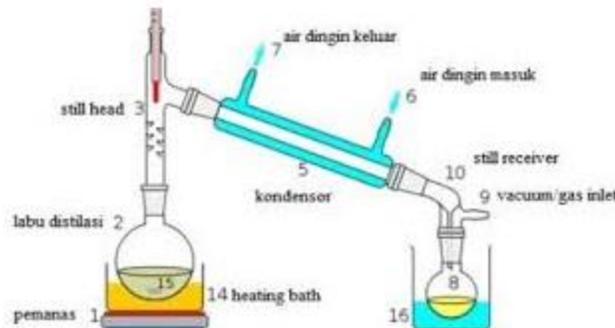
3. Kristalisasi

Kristalisasi merupakan metode pemisahan untuk memperoleh zat padat yang terlarut dalam suatu larutan. Dasar metode ini adalah kelarutan bahan dalam suatu pelarut dan perbedaan titik beku. Kristalisasi ada dua cara yaitu kristalisasi penguapan dan kristalisasi pendinginan. Contoh proses kristalisasi dalam kehidupan sehari-hari adalah pembuatan garam dapur dari air laut. Mula-mula air laut ditampung dalam suatu tambak, kemudian dengan bantuan sinar matahari dibiarkan menguap. Setelah proses penguapan, dihasilkan garam dalam bentuk kasar dan masih bercampur dengan pengotornya, sehingga untuk mendapatkan garam yang bersih diperlukan proses rekristalisasi (pengkristalan kembali) Contoh lain adalah pembuatan gula putih dari tebu. Batang tebu dihancurkan dan diperas untuk diambil sarinya, kemudian diuapkan dengan penguap hampa udara sehingga air tebu tersebut menjadi

kental, lewat jenuh, dan terjadi pengkristalan gula. Kristal ini kemudian dikeringkan sehingga diperoleh gula putih atau gula pasir.

4. Destilasi

Proses pemisahan berdasarkan perbedaan titik didih, contoh destilasi adalah proses penyulingan minyak bumi, pembuatan minyak kayu putih, dan memurnikan air minum.



Gambar 1.4 Rangkaian Alat Destilasi

5. Ekstraksi

Ekstraksi adalah teknik pemisahan untuk mengeluarkan satu komponen campuran dari zat padat atau cair dengan bantuan pelarut. Ekstraksi dibagi menjadi dua, yaitu : ekstraksi cair-cair, ekstraksi padat-cair

6. Kromatografi

Pemisahan berdasarkan fase gerak dan fase diam dengan cara pemisahan berdasarkan perbedaan kecepatan perambatan pelarut pada suatu lapisan zat tertentu. Dasar pemisahan metode ini adalah kelarutan dalam pelarut tertentu, daya absorpsi oleh bahan penyerap, dan volatilitas (daya penguapan). Contoh proses kromatografi sederhana adalah kromatografi kertas untuk memisahkan tinta

2.3 Proses Pemisahan

2.3.1 Alat dan Bahan

- Sendok/spatula
- Gelas kimia 50 ml
- Corong kaca
- Corong pisah
- Cawan penguap
- Botol semprot

- Jarum
- Batang pengaduk
- Mortar dan alu
- Labu erlenmeyer 100 ml
- Statif dan klem
- *Hotplate*
- Gunting
- Alat tulis
- Penjepit tabung
- Kanebo
- Sikat tabung reaksi

Bahan

- Pasir
- Kapur tulis
- Kapur barus (naftalena)
- Garam dapur
- Minyak goreng
- Aquades
- CuSO_4
- Kertas saring
- Tisu gulung
- Sunlight

2.3.2 Prosedur Pemeriksaan

2.3.2.1 Dekantasi

- Dimasukkan 50 ml aquades kedalam gelas kimia 50 ml.
- Dicampurkan 3 sendok pasir kedalam gelas kimia menggunakan Spatula.
- Diaduk menggunakan batang pengaduk.
- Diamati.

2.3.2.2 Filtrasi

- Dimasukkan 50 ml aquades kedalam gelas kimia 50 ml.
- Digerus 1 batang kapur tulis dengan menggunakan mortar dan alu.
- Dicampurkan bubuk kapur tulis sebanyak 3 sendok kedalam gelas kimia dengan menggunakan spatula.
- Diaduk menggunakan batang pengaduk.

- Disaring menggunakan kertas saring dan corong kaca kedalam labu erlenmeyer 100 ml.
- Diamati.

2.3.2.3 **Rekrystalisasi**

- Dimasukkan aquades 10 ml kedalam gelas kimia 50 ml.
- Dicampurkan CuSO_4 sebanyak 1 sendok menggunakan spatula.
- Diaduk menggunakan batang pengaduk.
- Dipanaskan menggunakan *hotplate*.
- Diamati.

2.3.2.4 **Sublimasi**

- Digerus naftalena menggunakan mortar dan alu.
- Dimasukkan bubuk naftalena sebanyak 1 sendok.
- Dicampurkan garam sebanyak 6 sendok.
- Diaduk menggunakan batang pengaduk.
- Ditunggalkan penguap dengan kertas saring yang telah dilubangi kecil-kecil, ditutup lagi dengan corong kaca dengan posisi terbalik dengan ujung lehernya disumbat dengan tisu.
- Dipanaskan diatas *hotplate*.
- Diamati.

2.3.2.5 **Ekstraksi**

- Dimasukkan aquades secukupnya kedalam corong pisah.
- Dicampur minyak goreng dengan perbandingan 1:1.
- Dikocok searah.
- Dipasang di statif dan klem.
- Diamati hingga minyak goreng dan aquades terpisah.

III. PENUTUP

SOAL

1. Mengapa pemisahan garam dan pengotornya tidak dapat menggunakan pemisahan distilasi?

2. Pembuatan suling minyak kayu putih menggunakan proses distilasi, berikan prinsip dasar proses pemisahan tersebut?

DAFTAR PUSTAKA

Keenan, Charles W, dkk. 1992. "*Kimia Untuk Universitas Jilid 2*". Jakarta : Erlangga

Syukri, S. 1999. "*Kimia Dasar 1*". Bandung : ITB

Lembar Laporan Praktikum

A. Tanggal :

B. Judul :

C. Tujuan :

D. Teori :

E. Alat dan Bahan

F. Prosedur

G. Data pengamatan

No

Perlakuan

Pengamatan

H. Pembahasan

I. Kesimpulan

J. Daftar pustaka

BAB II

LARUTAN

Capaian Pembelajaran : Mampu membuat , mengencerkan (C3) larutan dan menguji (C3) larutan anorganik secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode uji kation anion, titrasi (P2) serta menyajikannya dengan interpretasi data.

Indikator : 2.1 Mahasiswa dapat menyebutkan nama alat dan menjelaskan fungsinya (C3)
2.2 Mahasiswa dapat menjelaskan nama alat dan cara penggunaannya (C3)

I. PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Air merupakan komponen terbesar yang terkandung dalam tubuh, yaitu 60% selain itu air juga menjadi kebutuhan primer dari manusia. Wujud air dapat berupa cairan, gas dan padat. Cairan merupakan campuran dua zat yang memiliki satu fasa, atau disebut sebagai larutan. Larutan berdasarkan kepekatan dibagi menjadi menjadi larutan analisis dan larutan teknis.

B. RELEVANSI

Pembuatan larutan menjadi dasar kemampuan dalam praktikum dan melakukan uji bahan kimia secara kualitatif ataupun kuantitatif.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah pembelajaran maka diharapkan mahasiswa dapat:

1. Memahami konsep larutan analisis dan teknis
2. Membuat larutan
3. Mengencerkan larutan

4. Memekatkan larutan

II. INTI

2.1 LARUTAN

Campuran dua zat atau lebih menjadi satu fasa dan tidak bisa dibedakan antara pelarut dan zat terlarut disebut larutan. Zat terlarut merupakan zat yang ditambahkan dalam sistem, sedangkan pelarut mempermudah menjadikan sistem menjadi satu fasa.

Bila dua atau lebih zat yang tidak bereaksi dicampur, campuran yang terjadi ada 3 kemungkinan, yaitu campuran kasar, disperse kolid, dan larutan sejati. Dua jenis campuran yang pertama bersifat heterogen dan dapat dipisahkan secara mekanis. Sedang larutan yang bersifat homogeny dan tidak dapat dipisahkan secara mekanis. Atas dasar ini campuran larutan didefinisikan sebagai campuran homogeny antara dua zat atau lebih. Keadaan Fisika larutan dapat berupa gas, cair, atau padat dengan perbandingan yang berubah-ubah pada jarak yang luas (Sukardjo, 1997).

Berdasarkan konsentrasi zat terlarut maka larutan dibagi menjadi 2 (dua) yaitu:

1. Larutan pekat
2. Larutan encer; larutan encer didapatkan dari penambahan pelarut ke zat terlarut

2.2 PEMBUATAN LARUTAN

Konsentrasi Larutan adalah Jumlah zat terlarut dalam setiap satuan larutan atau pelarut. Konsentrasi larutan merupakan suatu label larutan, agar larutan tersebut bisa memberikan gambaran atau informasi tentang perbandingan jumlah zat terlarut dan jumlah pelarutnya. Konsentrasi larutan yang sering dipergunakan dilaboratorium diantaranya adalah molaritas (M), Normalitas (N), Fraksi Mol (X), molalitas (m) dan ppm (Muklis&Rusman, 2010).

2.2.1 Mol

Konsep konsentrasi sederhana dimulai dari mol (n), karena untuk menghitung dan menentukan konsentrasi zat dalam bentuk molaritas

$$n = \frac{gr}{mr} \dots\dots\dots (1)$$

mr = jumlah atom relative dari unsur (Ar₁+ Ar₂ + Ar₃+...+Ar_n)

atom relative didapatkan dari berat unsur dan dapat dilihat dari Sistem Periodik Unsur (SPU)

gr = berat zat terlarut

Contoh:

1. Berapa mol NaCl yang memiliki berat 40 gr (Ar Na = 23, Cl= 35,5)

Maka langkah (1) hitunglah Mr NaCl = 23 + 35,5 = 58,5

langkah (2) masukkan dalam konsep rumus $n = \frac{gr}{mr}$

$$= \frac{40}{58,5}$$

2. Berapa mol H₂O dalam berat 18 gram (Ar H = 1, Ar O = 16)

Maka langkah (1) hitunglah Mr H₂O = (2x1) + 16 = 18

langkah (2) masukkan dalam konsep rumus $n = \frac{gr}{mr}$

$$= \frac{18}{18} = 1 \text{ mol}$$

2.2.2 Molaritas

$$M = \frac{\text{mol } (n)}{\text{volume } (L)} \dots\dots\dots (2)$$

Misal:

1. 2,00 gram natrium hidroksida, NaOH (senyawa yang banyak ditemukan dalam pembersih Drano), dilarutkan dalam air dan membentuk larutan dengan volume 200 mL. Berapa molaritas NaOH dalam larutan?

Jawab :

Langkah (1) menghitung Mr NaOH= Ar Na + Ar O + Ar H

$$= 23 + 16 + 1$$

$$= 40$$

Langkah (2) menghitung mol (n) = $\frac{gr}{mr}$

$$= \frac{2}{40} = 0,05$$

$$\begin{aligned} \text{Langkah (3) menghitung molaritas (M)} &= n/v \\ &= 0,05/0,2 \\ &= 0,25 \text{ M NaOH} \end{aligned}$$

2. Berapa mililiter dari larutan 0,25 M NaOH yang dibutuhkan untuk mendapatkan 0,02 mol NaOH?

Jawab :

Diketahui Molaritas (M) NaOH = 0,25

Mol (n) NaOH = 0,02 mol

Dita v=....?

Langkah (1) menulis konsep Molaritas (M) = mol /volume

$$0,25 = 0,02 \text{ mol} / \text{volume}$$

$$\text{Volume} = 0,02 / 0,25$$

$$= \dots \text{ml}$$

Langkah (2) mengkonversikan satuan ml ke liter

2.2.3 Molalitas

Molalitas merupakan suatu konsentrasi larutan yang menyatakan banyaknya mol senyawa atau zat setiap kilogram pelarut (solvent). Molalitas adalah besaran yang menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam tiap satuan berat pelarut. Satuan molalitas adalah molal (m) yang sama dengan mol/kilogram. Jika n mol senyawa dilarutkan dalam P kilogram pelarut, maka rumus molalitas larutan adalah sebagai berikut:

$$m = \frac{n}{p} \dots\dots\dots(3)$$

keterangan

m=molalitas

n=mol

p = berat pelarut (kg)

missal

1. Misalkan 10 gram natrium hidroksida (NaOH) dilarutkan dalam 2 kg air. Massa molekul relatif NaOH adalah 40. Molalitas larutan tersebut dapat dihitung dengan cara sebagai berikut

Jawab:

Jumlah mol NaOH, $n = \text{gram}/M_r = 10/40 = 0,25 \text{ mol}$

Molalitas larutan, $m = n/P = 0,25/2 = 0,125 \text{ molal}$

Jadi molalitas larutan NaOH tersebut adalah 0,125 molal

2. Hitung kemolalan larutan metil alkohol ($M_r = 32$), dengan melarutkan 37 g metil alkohol (CH_3OH) dalam 1750 g air.

Jawab:

Mol zat terlarut = $37/32 = 1,156$

Kemolalan = $1,156/1,750 = 0,680$

2.2.4 Molalitas dari larutan Pekat

Menentukan molalitas larutan dari larutan pekat, terlebih dahulu dihitung massa dari zat terlarut dan massa pelarutnya. Kalau larutan yang konsentrasinya dinyatakan dalam % dan berat jenisnya diketahui, maka massa zat dapat dihitung :

$$\text{Massa zat} = \rho \text{ (Kg/L)} \times \text{persen} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \dots\dots(4)$$

Kemudian jika dalam larutan tersebut hanya terdiri dari satu macam zat terlarut dan pelarut saja, maka massa pelarutnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Massa pelarut} = \rho \text{ (kg / L)} \times (100\% - \%) \dots(5)$$

$$\text{Molalitas zat A} = \frac{\rho \text{ zat A} \times \% \times (1000 \text{ Kg}^{-1})}{M_r \text{ zat A} \times \rho \text{ zat A} \times (100\% - \% \text{ zat A})} \dots\dots(6)$$

Missal:

1. Ubahlah konsentrasi larutan H_2SO_4 pekat 96 % dan berat jenisnya = 1,84 mejadi molalitas

Penyelesaian

$$\begin{aligned} \text{Molalitas } \text{H}_2\text{SO}_4 &= \frac{\rho \text{ H}_2\text{SO}_4 \times \% \times (1000 \text{ g/Kg})}{M_r \text{ H}_2\text{SO}_4 \times \rho \text{ H}_2\text{SO}_4 \times (100\% - \% \text{ H}_2\text{SO}_4)} \\ &= \frac{1,84 \times 96\% \times 1000}{98 \times 1,84 \times (1-0,96)} = 244,9 \text{ m} \end{aligned}$$

2.2.5 Normalitas

Normalitas adalah besaran yang menyatakan jumlah mol ekuivalen zat terlarut dalam tiap satuan volume larutan. Satuan normalitas adalah normal (N) yang sama dengan mol ekuivalen/liter.

$$N = \frac{\text{mol ekuivalen}}{\text{liter}} = \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{massa ekuivalen} \times \text{liter larutan}}$$

Missal

1. Hitung kenormalan larutan yang mengandung 36,75 g H_2SO_4 dalam 1,5 liter larutan. $M_r \text{ H}_2\text{SO}_4 = 98$.

Jawab



Ion ekivalen = 2

Massa ekivalen = $98/2 = 49$

$$\text{Kenormalan} = \frac{36,75}{49 \times 1,5} = 0,50 \text{ N}$$

2.2.6 Konsentrasi dalam persen (%)

2.2.3.1 Persen berat (%W/W)

$$\text{Persen berat (\%W)} = \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{gram larutan}} \times 100 \dots\dots\dots(7)$$

1.2.3.1 Persen volume (%V/V)

$$\text{Persen volume (\%V)} = \frac{\text{ml zat terlarut}}{\text{ml larutan}} \times 100 \dots\dots\dots(8)$$

1.2.3.2 Persen berat/volume (%W/V)

$$\text{Persen berat/ volume} = \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{ml larutan}} \times 100 \dots\dots\dots(9)$$

2.3 PENGENCERAN LARUTAN

Pembuatan larutan dengan konsentrasi rendah dapat dibuat dengan mengencerkan larutan konsentrasi pekat dengan penambahan pelarut, rumus yang digunakan adalah

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

M_1 = konsentrasi senyawa 1

V_1 = volume senyawa 1

M_2 = konsentrasi senyawa 2

V_2 = volume senyawa 2

2.4 PEMEKATAN LARUTAN

Pemekatan larutan merupakan penambahan konsentrasi larutan yang berasal dari konsentrasi lebih rendah, dengan menggunakan rumus:
Mol larutan awal + Mol larutan pekat = Mol akhir

$$(V_1 \times M_1) + (V_2 \times M_2) = V_3 \times M_3$$

$$(V_1 \times M_1) + (V_2 \times M_2) = (V_1 + V_2) \times M_3 \quad \dots\dots\dots (11)$$

V_1 = volume larutan sebelum pengenceran

M_1 = konsentrasi larutan sebelum pengenceran

V_2 = volume larutan pekat yg ditambahkan

M_2 = konsentrasi larutan pekat yang ditambahkan

V_3 = volume akhir sesudah pemekatan oleh karena itu V_3 bisa diganti menjadi V_1+V_2 karena V_3 merupakan volume akhir dimana larutan encer ditambah larutan pekat

M_3 = konsentrasi akhir sesudah pemekatan

Contoh:

1. 500mL larutan HCl 1 Molar ingin dipekatkan menjadi HCl 2 Molar menggunakan HCl 4 Molar. Berapa banyak HCl 4 M yang dibutuhkan? Dan berapa volume akhirnya?

Jawab :

$$(V_1 \times M_1) + (V_2 \times M_2) = V_3 \times M_3$$

$$(V_1 \times M_1) + (V_2 \times M_2) = (V_1 + V_2) \times M_3$$

$$(500\text{mL} \times 1\text{M}) + (V_2 \times 4\text{M}) = (500\text{mL} + V_2) \times 2\text{M}$$

$$500\text{mmol} + 4\text{M} \cdot V_2 = 1000\text{mmol} + 2\text{M} \cdot V_2$$

$$2\text{M} \cdot V_2 + 4\text{M} \cdot V_2 = 1000\text{mmol} - 500\text{mmol}$$

$$2\text{M} \cdot V_2 = 500\text{mmol}$$

$$V_2 = 500\text{mmol} : 2\text{M}$$

$$V_2 = 250 \text{ mL}$$

Jadi HCl 4M yang ditambahkan adalah 250 mL

Dan jumlah larutan akhir adalah

$$V_3 = V_1 + V_2$$

$$V_3 = 500 \text{ mL} + 250 \text{ mL}$$

$$V_3 = 750 \text{ mL}$$

2. Berapa gram NaOH yang harus ditambahkan untuk membuat larutan NaOH 2M dari NaOH yang ada yaitu 0.5M sebanyak 1000mL

Jawab:

- Hitung mol

$$(V_1 \times M_1) + (V_2 \times M_2) = V_3 \times M_3$$

$$(V_1 \times M_1) + \text{Mol pekat} = V_3 \times M_3$$

$$(1000\text{mL} \times 0.5\text{M}) + \text{Mol pekat} = 2\text{M} \cdot 1000\text{mL}$$

$$500 \text{ mmol} + \text{mol pekat} = 2000 \text{ mmol}$$

$$\text{Mol pekat} = 2000\text{mmol} - 500\text{mmol}$$

$$\text{Mol pekat} = 1500 \text{ mmol}$$

$$\text{Mol pekat} = 1.5 \text{ mol}$$

- Cari gram NaOH

$$\text{Gram NaOH} = \text{mol NaOH} \times \text{Mr NaOH}$$

$$\text{Gram NaOH} = 1.5\text{mol} \times 40 \text{ gram/mol}$$

$$\text{Gram NaOH} = 60 \text{ gram}$$

Jadi NaOH yang harus ditambahkan adalah 60 gram.

III. PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

Rusman dan Muklis. 2016. Kimia Larutan. Universitas Syah Kuala.

Syukri, S. 1999. Kimia Dasar. Bandung: ITB Press.

SOAL

1. Bagaimana cara mengencerkan larutan NaOH 0,01 N menjadi 0,05 N sebanyak 250ml?
2. Dapatkah membuat larutan HCl 2N berasal dari 37%?

LEMBAR PRAKTIKUM

MAHASISWA

Tanggal
Judul
Tujuan

Teori

Alat dan Bahan

Alat

- Gelas Kimia

- Gelas arloji
- Labu ukur
- Neraca analitik
- Pipet tetes
- Sendok
- Spatula

Bahan:

- Akuades
- NaCl
- NaOH pellet
- $C_6H_{12}O_6$ 0,2 M (glukosa)
- $C_{11}H_{22}O_{11}$ 0,02M (sukrosa)

Prosedur

1. Dihitung berapa gram senyawa yang harus ditimbang yang akan dilarutkan ke dalam gelas kimia.
2. Ditimbang sejumlah zat yang telah dihitung
3. dilarutkan ke dalam gelas kimia sejumlah zat yang telah ditimbang, dengan menambahkan sedikit aquades.
4. Dimasukkan larutan yang telah dilarutkan ke dalam labu takar 50 ml
5. Ditambahkan aquades ke dalam labu takar 50 ml hingga tepat pada batas yang telah ditentukan atau ditunjukkan pada labu takar.

Perhitungan

Pembahasan

Daftar Pustaka

BAB III

UJI KUALITATIF DAN KUANTITATIF

I. PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Sebagian besar bahan kimia yang berada di alam dan pemanfaatan senyawa kimia dalam bentuk senyawa biner ataupun campuran. Pemisahan senyawa diperlukan untuk mendapatkan senyawa murni atau senyawa yang diinginkan. Senyawa kimia dapat berupa ion-ion, yaitu kation-anion, anion-anion ataupun kation-kation. Pengujian senyawa kimia baik berupa ion ataupun unsur, dapat dilakukan ada 2 (dua) yaitu uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya komponen senyawa yang diinginkan, sedang uji kuantitatif bertujuan untuk mengetahui jumlah/kuantitas dari adanya

B. RELEVANSI

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

II. INTI

Kimia analisis secara garis besar dibagi dalam dua bidang yang disebut analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif membahas identifikasi zat-zat. Tujuan analisis kualitatif adalah memisahkan dan mengidentifikasi sejumlah unsur analisis kuantitatif berurusan dengan penetapan banyak suatu zat tertentu yang ada dalam sampel atau contoh (Underwood, 1986). Pemilihan metode ditentukan beberapa factor seperti kecepatan, ketepatan, sensitivitas, selektivitas, tersedianya peralatan, jumlah sampel, tingkat analisis, konsentrasi komponen yang di analisis, latar belakang sampel (Khopkar, 2010). Analisis Kualitatif merupakan metode analisis kimia yang digunakan untuk mengenali atau mengidentifikasi suatu unsur atau senyawa kimia (anion atau kation) yang terdapat dalam sebuah sampel

berdasarkan sifat kimia dan fisiknya. Analisis kualitatif berdasarkan sifat kimia melibatkan beberapa reaksi, Contoh : Reaksi redoks, reaksi asam-basa, kompleks, dan reaksi pengendapan. Sedangkan analisis berdasarkan sifat fisiknya dapat diamati langsung secara organoleptis, seperti bau, warna, terbentuknya gelembung gas atau pun endapan yang merupakan informasi awal yang berguna untuk analisis selanjutnya

Jenis Metode Kualitatif

1. Reaksi kering

Beberapa logam mempunyai warna nyala yang spesifik sehingga dapat dilakukan uji warna nyala sebagai salah satu cara identifikasi kation dengan reaksi kering. perhatikan tabel dibawah ini :

	Lithium	Natrium	Kalium	Rubidium	Caesium
Warna nyala	merah	orange cemerlang terus menerus	lilac (pink)	merah (lembayung kemerah-merahan)	biru lembayung
					

CATATAN : terkadang uji warna nyala juga dapat menjadi satu-satunya indikator pemastian suatu unsur tanpa memerlukan analisis yang lebih lanjut dalam pengidentifikasiannya. Seperti unsur Astatin (At) yang hanya berwarna putih pada saat di uji warna nyalanya.

2. Reaksi Basah

Dalam metode analisis kualitatif ini, kita menggunakan beberapa pereaksi diantaranya pereaksi golongan dan pereaksi spesifik, kedua pereaksi ini dilakukan untuk mengetahui jenis anion / kation (Wiro, 2009). Reaksi basah dibagi menjadi :

1. Reaksi Pengendapan
2. Reaksi Asam Basa
3. Reaksi Redoks
4. Reaksi Pembentukan Kompleks

Untuk menganalisis anion kation ada beberapa tahapan yang bisa kita lakukan yaitu:

1. **Uji Pendahuluan** bertujuan untuk memperkirakan dan memberi arah sehingga memperoleh gambaran terhadap contoh sample yang ingin di ketahui atau uji. Uji pendahuluan meliputi :
 - a) Organoleptis (menggunakan panca indra) yang di uji biasanya berupa bentuk,warna,bau dan rasa.

Merah : HgO , HgI_2 , SbS_3 , CuO , CrO_3 , Pb_3O_4 , AgCrO_4 dll

Hijau : Garam-garam Ferro, Garam-garam Nikel, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, Cr_2O_3 , CrCl_3 , $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CuCO_3 , K_2MnO_4 dll

Biru : Garam-garam Kupri Hidrat, Garam-garam Kobalt Anhidrat dll

Coklat : PbO_2 , Fe_2O_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Fe_3O_4 , SnS dll

Hitam : CuS , HgS , PbS , NiS , CoS , Ag_2S , CuO dll

- b) Uji sifat fisik,yaitu berupa kelarutan,keasaman,sublimasi.

Pemeriksaan kelarutan bertujuan untuk memeriksa apakah zat tersebut larut dalam air atau tidak dimana jika diketahui kelarutannya maka bisa dihilangkan kemungkinan-kemungkinan lain. Misalnya, jika suatu zat sukar larut maka sudah pasti.

1. Zat tersebut bukan garam-garam dari unsur Na, K, atau NH_4
 2. Zat tersebut bukan garam-garam dari persenyawaan Nitrat. kecuali Sb, Bi, Stano, dan Merkuro dimana Unsur tesebut sebagian terhidrolisis oleh air
 3. Zat tersebut merupakan Logam atau Oksida Logam kecuali oksida dari Na, K, Ba, Sr, dan Ca
- c) Mikroskopis, yaitu melihat bentuk kristal senyawa uji yang khas di bawah mikroskop.
 - d) Reaksi nyala (Flame Test) di lakukan dengan cara menggunakan kawat Pt atau Nicr yang di bakar di atas api bunsen atau api oksidasi.

1. Uji ini dilakukan dengan mencelupkan kawat platina ke dalam $\text{HCl}_{(p)}$ dan kemudian kawat ditempelkan keserbuk zat yang akan diperiksa lalu dipanaskan ke dalam nyala bunsen yang tak berwarna dan diperhatikan warna nyala yang dihasilkan
2. zat yang diperiksa harus berupa padatan, tidak bisa larutan
3. $\text{HCl}_{(p)}$ berguna untuk mengubah zat yang dianalisa menjadi garam Klorida-nya sehingga mudah menguap karena uap dari zat inilah yang akan menghasilkan warna daripada nyala
4. Warna nyala pada unsur Na selalu mengganggu pengamatan warna nyala unsur lain, terutama K. Cara mengatasinya nyala senyawa yang sedang diperiksa dapat diamati melalui kaca kobalt rangkap sehingga warna K tampak sebagai warna merah anggur
5. Kawat harus bersih dari segala kotoran, cara mengujinya adalah jika dipanaskan maka kawat tidak memberikan warna pada nyala. Sebelum analisa, kawat dipanaskan pada nyala terpanas
6. Saat menganalisa, kawat dipanaskan di bagian api dalam zona mengoksidasi bawah

2. Pemisahan dan Identifikasi Unsur

- a. Reaksi Perak (Ag)
- b. Reaksi air raksa (Hg) dll

Analisa Kuantitatif Adalah penyelidikan kimia mengenai kadar unsur atau ion yang terdapat dalam suatu zat tunggal atau campuran. Tahapan-tahapan penentuan analisi kuantitatif adalah:

1. Penarikan sampel : Haruslah dapat mewakili materi yang akan dianalisis secara utuh
2. Mengubah konstituen yang diinginkan ke bentuk yang dapat terukur : ini bersangkutan dengan metode pemisahan.
3. Pengukuran konstituen yang diinginkan : berbagai sifat-sifat fisika atau kimia dapat digunakan sebagai suatu cara identifikasi kualitatif dan pengukuran kuantitatif atau keduanya.

4. Perhitungan dan interpretasi data analitik

Metode-metode penetapan kadar secara kimia terdiri atas metode analisis volumetric dan gravimetric.

III. PENUTUPAN

. Metode uji kualitatif seperti:

IV. Tujuan

Untuk melakukan uji organoleptis dan kelarutan dalam sampel

V. Bahan

- Sampel
- Akuades

VI. Data Pengamatan

No	Senyawa	Hasil
----	---------	-------

VII. Pembahasan

VIII. Kesimpulan

Daftar Pustaka

BAB II

UJI KATION GOLOGAN I

I. Pendahuluan

Analisa kimia adalah penyelidikan yang bertujuan untuk mencari susunan persenyawaan atau campuran persenyawaan di dalam suatu sampel. Analisa kimia terdiri dari analisa kualitatif, yaitu penyelidikan mengenai kadar unsur atau ion yang terdapat dalam suatu zat tunggal atau campuran. Suatu senyawa dapat diuraikan menjadi anion dan kation. Kation adalah ion yang bermuatan positif, ada juga pengertian lain yaitu atom yang bermuatan positif jika kekurangan elektron. Anion adalah ion yang bermuatan negatif, dan bisa juga diartikan atom yang bermuatan negatif jika kelebihan elektron.

Analisa kualitatif merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk mempelajari kimia dan unsur-unsur serta ion-ionnya dalam larutan. Dalam metode analisa, analisis kualitatif dapat digunakan beberapa pereaksi diantaranya pereaksi golongan dan pereaksi spesifik, kedua pereaksi ini dilakukan untuk mengetahui jenis anion atau kation suatu larutan.

Reaksi yang terjadi dalam metode analisis kualitatif dapat digolongkan menjadi reaksi spesifik, reaksi sensitif, dan reaksi selektif. Reaksi spesifik adalah reaksi khas yang merupakan reaksi antara bahan tertentu dengan pereaksi spesifik untuk bahan tersebut. Contoh reaksi ini adalah reaksi pada metode spot test. Reaksi sensitif adalah reaksi peka yang mampu menunjukkan keberadaan bahan yang hanya berjumlah sedikit sekali tetapi sudah tampak hasilnya dengan jelas. Reaksi selektif adalah reaksi yang terjadi atas sekelompok bahan yang berbeda-beda atas suatu pereaksi serta dapat berfungsi untuk memisahkan golongan yang berbeda. Contoh dari reaksi selektif dapat dilihat pada uji golongan klorida dimana reaksi selektif yang terjadi dapat memisahkan ion golongan klorida dengan ion lainnya (Harjadi 1989).

Reagensia yang dipakai untuk klasifikasi kation yang paling umum adalah:

1. HCl
2. H₂S
3. (NH₄)₂S
4. (NH₄)₂CO₃

Klasifikasi ini didasarkan atas apakah suatu kation bereaksi dengan reagen-reagensia ini dengan membentuk endapan atau tidak. Klasifikasi kation yang paling umum didasarkan atas perbedaan kelarutan dari klorida, sulfat dan karbonat dari kation tersebut. Kelima golongan kation dan ciri-ciri khas golongan-golongan ini adalah sebagai berikut:

Kation golongan I : Timbel (II), Merkuri (I), dan Perak (I)

Pereaksi golongan : Asam klorida encer

Reaksi golongan : endapan putih timbale klorida (PbCl₂), Merkuri(I) klorida (Hg₂Cl₂), dan perak klorida (AgCl)

Kation golongan I membentuk klorida-klorida yang tak larut, namun timbale klorida sedikit larut dalam air, dan karena itu timbal tak pernah mengendap dengan sempurna bila ditambahkan asam klorida encer kepada suatu cuplikan ion timbal yang tersisa itu diendapkan secara kuantitatif dengan H₂S dalam suasana asam bersama-sama kation golongan II nitrat dari kation-kation golongan I sangat mudah larut diantara sulfat -sulfat, timbal praktis tidak larut, sedang perak sulfat jauh lebih banyak. Kelarutan merkuri (I) sulfat terletak diantara kedua zat diatas. Bromide dan iodida juga tidak larut. Sedangkan pengendapan timbal halida tidak sempurna dan endapan itu mudah sekali larut dalam air panas. sulfida tidak larut asetat-asetat lebih mudah larut, meskipun perak asetat bisa mengendap dari larutan yang agak pekat. Hidroksida dan karbonat akan diendapkan dengan reagensia yang jumlahnya ekuivalen. tetapi pada reagensia berlebih, ia dapat bergerak dengan bermacam-macam cara dimana ada perbedaan dalam sifat-sifat zat ini terhadap ammonia (Svehla, 1985)

Kation-kation golongan I diendapkan sebagai garam klorida. Pemisahan kation golongan I tersebut dari campuran sebagai garam klorida didasarkan fakta bahwa garam klorida dari golongan I tidak larut dalam suasana asam (pH 0,5-1). Kation-kation dalam golongan I yang terdiri atas Ag^+ , Hg^+ , dan Pb^{2+} . Garam klorida dari kation golongan I adalah: Hg_2Cl_2 , AgCl , dan PbCl_2 . Pemisahan masing-masing kation tersebut dilakukan berdasarkan cara sebagai berikut:

1. PbCl_2 dipisahkan dari Hg_2Cl_2 dan AgCl berdasarkan perbedaan kelarutan kation. PbCl_2 larut dalam air panas, sedangkan Hg_2Cl_2 dan AgCl tidak dapat larut dalam air panas.
2. Hg_2Cl_2 dan AgCl dipisahkan berdasarkan perbedaan kelarutan antara kompleks $\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$ dan $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$ yang dibentuk dengan penambahan amonia terhadap Hg_2Cl_2 dan AgCl setelah PbCl_2 terpisah. Kompleks $\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$ berbentuk endapan hitam yang bercampur dengan Hg^+ , sedangkan $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$ tidak berbentuk endapan.

Identifikasi terhadap ketiga kation tersebut setelah terpisah adalah sebagai berikut:

1. Pb^{2+} dapat direaksikan dengan K_2CrO_4 yang akan membentuk PbCrO_4 (endapan kuning).



2. Ag^+ dapat diidentifikasi dengan mereaksikannya terhadap KI, sehingga terbentuk AgI (endapan kuning muda). Atau mengasamkan filtrat yang diperoleh dari pemisahan dengan asam nitrat encer, sehingga kompleks $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$ terurai kembali dan dihasilkan endapan putih AgCl .



(endapan kuning muda)

3. Hg (I) dapat diidentifikasi dari warna endapan yang terjadi pada pemisahannya dengan Ag^+ , adanya Hg_2^{2+} ditandai dengan adanya endapan berwarna hitam.



(endapan hitam)

II. Tujuan

- Mengetahui pereaksi selektif yang digunakan pada golongan I dan golongan II
- Mengetahui perbedaan kation Hg_2^{2+} dengan Hg^{2+}

- Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan
- Mengetahui hasil reaksi golongan I terhadap HCl
- Mengetahui pereaksi sensitif pada percobaan analisa kation ini

III. Alat dan Bahan

- | | |
|------------------|-----------------------------|
| 1. Alat | b) HCl 6 N |
| a) Tabung reaksi | c) Eter |
| b) Pipet Tetes | d) Aseton 50% |
| 2. Bahan | e) NaOH 0,05 N |
| a) Ag^+ | f) Indikator bromtimol biru |
| c) Pipet Volume | |

IV. Prosedur

A. Ag^+ ditambah HCl 6 N

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Ag^+ ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur HCl 6 N.
- Dimasukkan HCl 6 N kedalam tabung reaksi berisi Ag^+ .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

B. Ag^+ ditambah K_2CrO_4

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Ag^+ ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur K_2CrO_4
- Dimasukkan K_2CrO_4 kedalam tabung reaksi berisi Ag^+ .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

C. Pb^{2+} dengan HCl 6 N

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Pb^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur HCl 6 N

- Dimasukkan HCl 6 N kedalam tabung reaksi berisi Ag^+ .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

D. Pb^{2+} dengan Na_2S

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Pb^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur Na_2S
- Dimasukkan Na_2S kedalam tabung reaksi berisi Pb^{2+} .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

E. Pb^{2+} ditambah K_2CrO_4

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Pb^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur K_2CrO_4
- Dimasukkan K_2CrO_4 kedalam tabung reaksi berisi Pb^{2+}

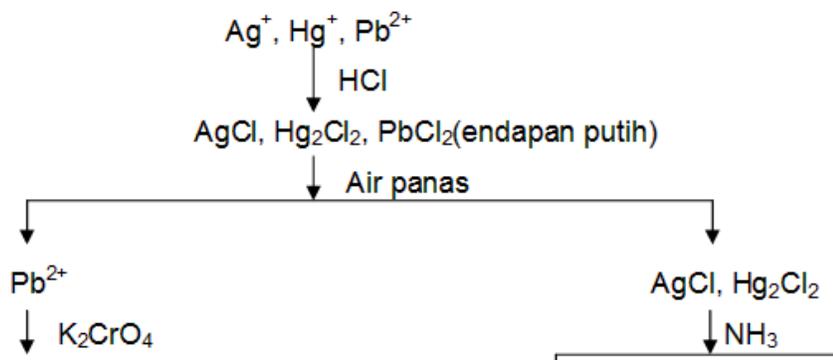
F. Hg_2^{2+} dengan HCl 6 N

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Hg_2^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur HCl 6 N
- Dimasukkan HCl 6 N kedalam tabung reaksi berisi Hg_2^{2+} .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

G. Hg_2^{2+} dengan KI

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Hg_2^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur KI.
- Dimasukkan KI kedalam tabung reaksi berisi Hg_2^{2+} .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

Skema analisa Golongan I, dapat dilihat pada gambar berikut:



Contoh soal: Suatu sampel diketahui mengandung kation golongan
Penambahan K_2CrO_4 pada filtrat air panasnya membentuk endapan kuning.
Endapan sisa setelah penambahan air panas larut seluruhnya dengan
penambahan amoniak. Tentukan kation yang ada dan tidak ada?

Jawab: kation yang ada:

1. Pb^{2+}

Pb^{2+} hal ini karena Pb^{2+} larut dalam air panas dan membentuk endapan kuning dengan K_2CrO_4 . Reaksi yang berlangsung: $Pb^{2+} + 2 Cl^- \rightarrow PbCl_2$

2. Ag^+

karena Ag^+ larut dengan NH_3

dengan reaksi sebagai berikut; $AgCl + 2NH_3 \rightarrow Ag(NH_3)_2^+ + Cl^-$

Kation yang tidak ada: Hg^+ karena jika ada Hg^+ maka endapan tidak akan larut seluruhnya dengan penambahan amoniak

V. Diagram Alir

VI. Data Pengamatan

No	Perlakuan	Hasil
----	-----------	-------

1		
---	--	--

2		
---	--	--

3		
---	--	--

4		
---	--	--

5		
---	--	--

6		
---	--	--

7		
---	--	--

8		
---	--	--

VII. Pembahasan

VIII. Kesimpulan

Daftar Pustaka

BAB III

UJI KUALITATIF KATION GOLONGAN II

Capaian Pembelajaran : Mampu membuat , mengencerkan (C3) larutan dan menguji (C3) larutan anorganik secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode uji kation anion, titrasi (P2) serta menyajikannya dengan interpretasi data.

Indikator :

- 1.1 Mahasiswa dapat menjelaskan nama bahan kimia sesuai dengan rumus kimia
- 1.2 Mahasiswa memahami cara membuat larutan
- 1.3 Mahasiswa memahami cara menyimpan bahan kimia

I. Latar Belakang

Analisa kimia adalah penyelidikan yang bertujuan untuk mencari susunan persenyawaan atau campuran persenyawaan di dalam suatu sampel. Analisa kimia terdiri dari analisa kualitatif, yaitu penyelidikan mengenai kadar unsur atau ion yang terdapat dalam suatu zat tunggal atau campuran. Suatu senyawa dapat diuraikan menjadi anion dan kation. Analisa kualitatif merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk mempelajari kimia dan unsur-unsur serta ion-ionnya dalam larutan. Dalam metode analisa, analisis kualitatif dapat digunakan beberapa pereaksi diantaranya pereaksi golongan dan pereaksi spesifik, kedua pereaksi ini dilakukan untuk mengetahui jenis anion atau kation suatu larutan.

Kation golongan II : Merkuriium (II), timbal (II), bismuth (III), tembaga (II), cadmium (II), arsenic (III) dan (V), stibium (III), dan timah (II)

Reagensia golongan : hydrogen sulfide (gas atau larutan-air jenuh). Reaksi golongan : endapan-endapan dengan berbagai warna HgS (hitam), PbS (hitam), Bi₂S₃ (coklat), As₂S₃ (kuning), Sb₂S₃ (jingga), SnS₂ (coklat) dan SnS₂ (kuning). Kation-kation

golongan II dibagi menjadi 2 sub golongan, yaitu sub. Golongan tembaga dan sub. Golongan arsenic. Dasar pembagian ini adalah kelarutan endapan sulfide dalam ammonium polisulfida sub. Golongan tembaga tidak larut dalam reagensia ini. Sulfide dari sub. Golongan arsenic melarut dengan membentuk garam tio (Svehla, 1985).

II. Tujuan

- Mengetahui pereaksi selektif yang digunakan pada golongan II

III. Alat dan Bahan

Alat:

- Tabung Reaksi
- Pipet tetes

Bahan:

- Cu^{2+}
- Cd^{2+}
- Hg^{2+}
- HCl 6 N
- K_2CrO_4
- Na_2S
- $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$
- KCN
- KI
- Aquadest
- Kertas label
- Tisu gulung

IV. Prosedur

A. Cu^{2+} dengan Pb_2S

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Cu^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur Pb_2S
- Dimasukkan Pb_2S kedalam tabung reaksi berisi Cu^{2+} .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

B. Cu^{2+} dengan $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Cu^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$.
- Dimasukkan $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ kedalam tabung reaksi berisi Cu^{2+} .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

C. Cd^{2+} dengan Pb_2S

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Cd^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur Pb_2S .
- Dimasukkan Na_2S kedalam tabung reaksi berisi Cd^{2+} .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi.

D. Cd^{2+} dengan KCN

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Cd^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes, diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur KCN.
- Dimasukkan KCN kedalam tabung reaksi berisi Cd^{2+} .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi

E. Hg^{2+} dengan Pb_2S

- Dicuci tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Hg^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes
- diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur Pb_2S

- Dimasukkan Na_2S kedalam tabung reaksi berisi Hg^{2+} .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi

F. Hg^{2+} dengan KI

- Dicuti tabung reaksi dan pipet tetes dengan aquadest.
- Dimasukkan Hg^{2+} ke dalam tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes,
- diamati warna mula-mulanya sebelum dicampur KI.
- Dimasukkan KI kedalam tabung reaksi berisi Hg^{2+} .
- Diamati dan dicatat perubahan yang terjadi

V. Diagram Alir

VI. Data Pengamatan

No

Perlakuan

Pengamatan
(Reaksi yang Terlibat)

VII. Pembahasan

VIII. Kesimpulan

Daftar Pustaka

BAB IV
UJI KUALITATIF KATION GOLONGAN II

I. Pendahuluan

Analisis anion tidak jauh berbeda dengan analisis kation, hanya saja pada analisis anion tidak memiliki metode analisis standar yang sistematis seperti analisis kation. Uji pendahuluan awal pada analisis anion juga berdasarkan pada sifat fisika seperti warna, bau, terbentuknya gas, dan kelarutannya. Beberapa anion menghasilkan asam lemah volatil atau dioksidasi dengan asam sulfat pekat seperti dapat dilihat pada tabel berikut:

Anion	Pengamatan	Reaksi
Cl ⁻	Bergelembung, tidak berwarna, bau menusuk, asap putih pada udara lembab, lakmus biru menjadi merah	$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$
Br ⁻	Bergelembung, berwarna coklat, bau menusuk, berasap, lakmus biru menjadi merah	$\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HBr} + \text{NaHSO}_4$ $2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
I ⁻	Bergelembung, uap ungu jika dipanaskan, bau seperti H ₂ S.	$\text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HI}$ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HI} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{I}_2$
S ²⁻	Bau khas gas H ₂ S	$\text{ZnS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
CO ₃ ²⁻	Bergelembung, tidak berwarna dan tidak berbau	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
SO ₃ ²⁻	Bergelembung, tidak berwarna, bau sengak	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
CrO ₄ ²⁻	Perubahan warna dari kuning menjadi jingga	$2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$

Anion lainnya tidak memberikan reaksi dengan asam sulfat pekat dalam keadaan dingin, tetapi nitrat bereaksi menghasilkan uap coklat dari NO₂ yang dihasilkan, dan asetat memberikan bau khas cuka jika direaksikan dengan asam sulfat pekat.

Umumnya anion dibagi menjadi 3 golongan, yaitu:

Umumnya anion dibagi menjadi 3 golongan, yaitu:

- a. golongan sulfat: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , PO_4^{3-} , $\text{Cr}_2\text{O}_4^{2-}$, BO_2^- , CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, AsO_4^{3-}
- b. golongan halida : Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}
- c. golongan nitrat : NO_3^- , NO_2^- , $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$.

Berikut ini contoh uji spesifik beberapa anion:

1. sulfat

Ambil 1 ml sampel, tambahkan asam dan BaCl_2 Jika terbentuk endapan putih maka anion sulfat ada.

2. kromat

Perhatikan filtrat pada uji 1, jika berwarna kuning maka anion kromat ada. Tambahkan pada filtrat Pb nitrat, jika terbentuk endapan kuning maka kromat ada.

3. nitrat

Ambil 1 ml sampel, tambahkan 2 ml asam sulfat pekat. Miringkan tabung uji sehingga membentuk sudut 30°C , kemudian tambahkan beberapa tetes ferrosulfat melalui dinding tabung perlahan-lahan. Jika terbentuk cincin coklat maka nitrat ada.

4. asetat

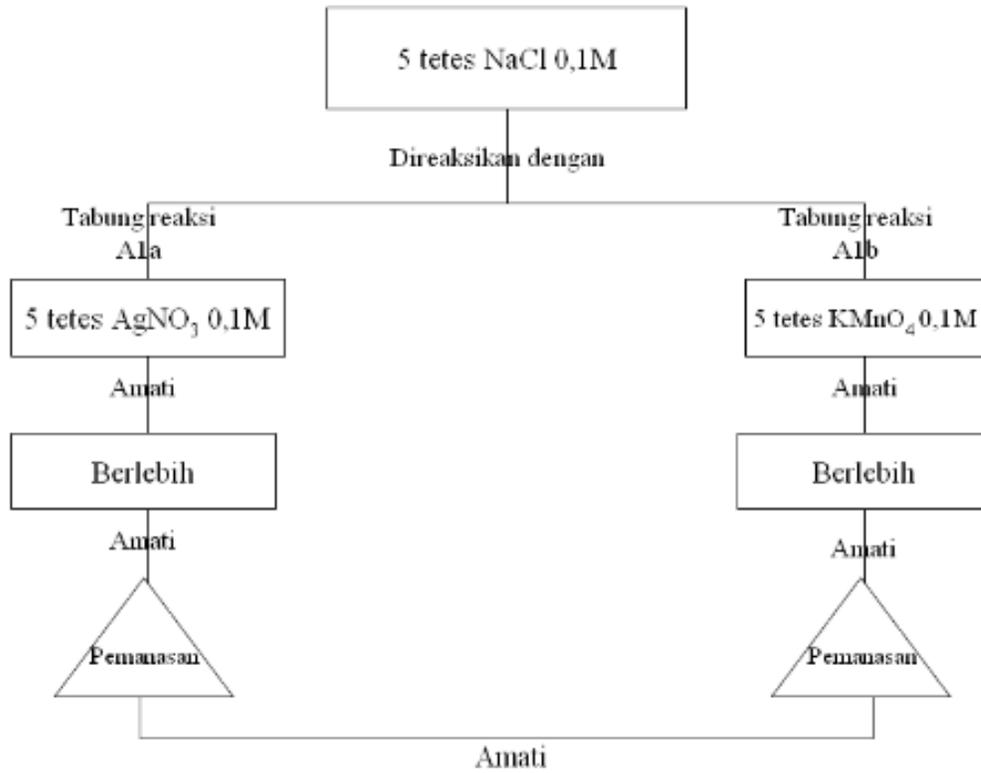
Ambil beberapa tetes sampel, tambahkan etanol, perhatikan bau yang terbentuk, jika tercium bau buah maka asetat ada.

5. Cl^- Setelah dilakukan uji golongan, maka penambahan NH_4OH akan melarutkan anion Cl^- dan Br^- , sedangkan I^- tidak larut. Penambahan asam lebih lanjut dapat membentuk endapan putih jika Cl^- ada.

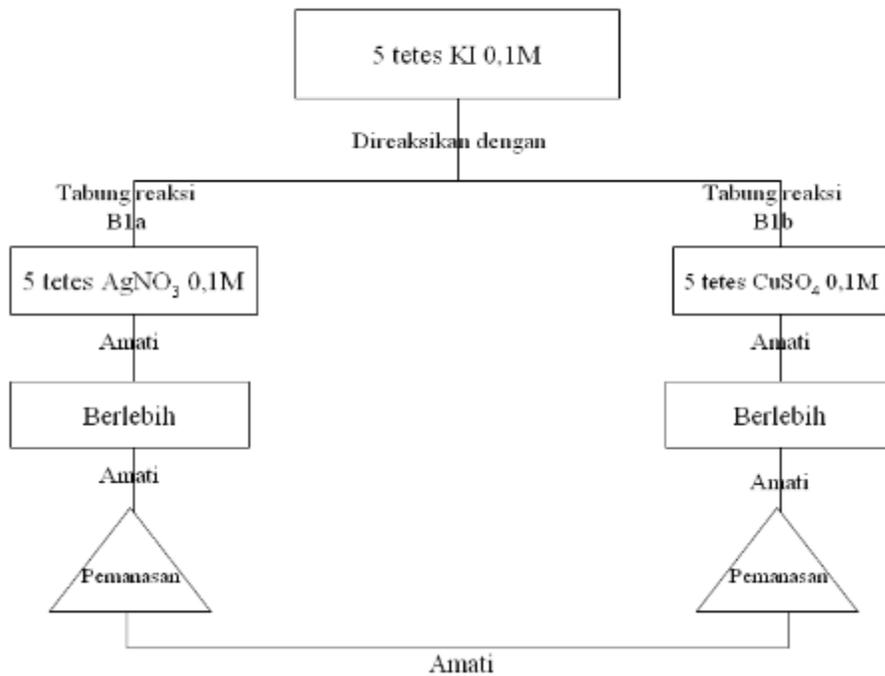
II. Tujuan

memahami prinsip - prinsip dasar yang melatar belakangi prosedur pemisahan anion serta mengidentifikasi jenis anion yang ada didalam sampel

III. Cara Kerja
Sampel A



Sampel B



Kation	Sampel + Reagent	Hasil Reaksi Kimia	Keterangan
Sampel A			
Sampel	NaCl + AgNO ₃	NaCl + AgNO ₃ → NaNO _{3(aq)} + AgCl _(s) ↓	Terdapat endapan putih AgCl _(s) , warna larutannya putih.
Sampel	NaCl + KMnO ₄	NaCl + KMnO ₄ → NaMnO _{4(aq)} + KCl _(aq)	Tidak terdapat endapan, warna larutan ungu gelap.
Sampel B			
Sampel	KI + AgNO ₃	KI + AgNO ₃ → KNO _{3(aq)} + AgI _(s) ↓	Terdapat endapan putih AgI _(s) , warna larutannya putih susu.
Sampel	KI + CuSO ₄	4KI _(aq) + 2CuSO _{4(aq)} → 2CuI _(s) ↓ + I _{2(s)} + 2K ₂ SO _{4(aq)}	Terdapat banyak endapan putih CuI _(s) , warna larutannya orange kecokelatan.

BAB V

STOKIOMETRI

I. Pendahuluan

Stoikiometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *stoicheion* yang berarti unsur dan *metron* yang berarti mengukur. Stoikiometri membahas tentang hubungan massa antarunsur dalam suatu senyawa (stoikiometri senyawa) dan antarzat dalam suatu reaksi (stoikiometri reaksi). Pengukuran massa dalam reaksi kimia dimulai oleh **Antoine Laurent Lavoisier** (1743 – 1794) yang menemukan bahwa pada reaksi kimia tidak terjadi perubahan massa (hukum kekekalan massa). Selanjutnya **Joseph Louis Proust** (1754 – 1826) menemukan bahwa unsur-unsur membentuk senyawa dalam perbandingan tertentu (hukum perbandingan tetap). Selanjutnya dalam rangka menyusun teori atomnya, **John Dalton** menemukan hukum dasar kimia yang ketiga, yang disebut hukum kelipatan perbandingan. Ketiga hukum tersebut merupakan dasar dari teori kimia yang pertama, yaitu teori atom yang dikemukakan oleh John Dalton sekitar tahun 1803. Menurut Dalton, setiap materi terdiri atas atom, unsur terdiri atas atom sejenis, sedangkan senyawa terdiri dari atom-atom yang berbeda dalam perbandingan tertentu. Namun demikian, Dalton belum dapat menentukan perbandingan atom atom dalam senyawa (rumus kimia zat). Penetapan rumus kimia zat dapat dilakukan berkat penemuan **Gay Lussac** dan **Avogadro**. Setelah rumus kimia senyawa dapat ditentukan, maka perbandingan massa antaratom (A_r) maupun antarmolekul (M_r) dapat ditentukan. Pengetahuan tentang massa atom relatif dan rumus kimia senyawa merupakan dasar dari perhitungan kimia.

Larutan memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Di alam kebanyakan reaksi berlangsung di dalam larutan air. Tubuh manusia menyerap mineral, vitamin dan makanan dalam bentuk larutan. Larutan biasanya terdiri dari dua zat atau lebih yang merupakan campuran homogen. Larutan disebut campuran homogen karena komposisi dari larutan begitu seragam atau satu fase hingga tidak

dapat diamati bagian - bagian komponen penyusunnya meskipun dengan menggunakan mikroskop ultra sekalipun. Larutan terdiri dari dua komponen penting. Komponen tersebut adalah solven atau pelarut dan solut atau zat terlarut. Biasanya komponen solven mengandung jumlah zat terbanyak. Dan komponen solut mengandung jumlah zat yang lebih sedikit.

Larutan didefinisikan sebagai campuran homogen antara dua atau lebih zat yang terdispersi baik sebagai molekul, atom maupun ion yang komposisinya dapat bervariasi. Larutan dapat berupa gas, cairan, atau padatan. Larutan encer adalah larutan yang mengandung sebagian kecil solute, relative terhadap jumlah pelarut. Sedangkan larutan pekat adalah larutan yang mengandung sebagian besar zat terlarut. zat yang digunakan sebagai pelarut adalah air (H₂O), selain air yang berfungsi sebagai pelarut adalah alkohol, amoniak, kloroform, benzena, minyak, asam asetat,

Tabel 5.1 Contoh larutan binner

Zat terlarut	Pelarut	Contoh
Gas	Gas	Udara, semua campuran gas
Gas	Cair	Karbon dioksida dalam air
Gas	Padat	Hydrogen dalam platina
Cair	Cair	Alkohol dalam air
Cair	Padat	Raksa dalam tembaga
Padat	Padat	Perak dalam platina
Padat	Cair	Garam dalam air

Faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan yaitu temperatur, sifat pelarut, efek ion sejenis, efek ion berlainan, pH, hidrolisis, pengaruh kompleks dan lain-lain (Khopkar, 2003). Konsentrasi adalah kuantitas relatif suatu zat tertentu di dalam larutan. Konsentrasi merupakan salah satu faktor penting yang menentukan cepat atau lambatnya reaksi berlangsung. Konsentrasi larutan menyatakan banyaknya zat terlarut yang terdapat dalam suatu pelarut atau larutan. Larutan yang mengandung sebagian besar solut relatif terhadap pelarut, berarti larutan tersebut konsentrasinya tinggi atau pekat. Sebaliknya bila mengandung sejumlah kecil solut, maka

konsentrasinya rendah atau encer. Pada umumnya larutan mempunyai beberapa sifat. Diantaranya sifat larutan non elektrolit dan larutan elektrolit. Banyaknya zat terlarut dalam sebuah larutan disebut konsentrasi. Konsentrasi biasa dinyatakan dalam persen, molaritas, normalitas, ppm dll. Larutan juga mempunyai sifat eksoterm dan endoterm. Contoh konsentrasi seperti mol (n), molaritas (M), normalitas (N) dll.

Hubungan jumlah mol (n) dengan massa zat (m) adalah:

$$n = \frac{\text{massa}}{A_r} \quad \text{atau} \quad n = \frac{\text{massa}}{M_r}$$

dengan: m = massa zat (gram)

n = jumlah mol (mol)

$M_r = A_{r1} + A_{r2} + \dots + A_{rn}$

Molaritas (M) adalah salah satu cara menyatakan konsentrasi atau kepekatan larutan. Molaritas menyatakan jumlah mol zat terlarut dalam tiap liter larutan. Satuan molaritas (M) adalah mol/liter atau mmol/mL.

$$M = \frac{n}{V}$$

M = molaritas (mol/liter atau M)

n = jumlah mol zat terlarut (mol)

V = volume larutan (liter)

Pembuatan larutan banyak aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya ketika kita ingin membuat teh manis. Kita menambahkan gula ke dalam air dan kemudian tambahkan teh serta mengaduknya. Ternyata air teh tersebut masih terasa manis, kemudian kita menambahkan lagi air ke dalamnya. Sehingga air teh yang tadinya kental atau pekat dan manis sekali menjadi lebih encer dan rasa manisnya sedang. Itu semua adalah kegiatan dalam pembuatan larutan. Mencampurkan air, teh dan gula merupakan contoh pembuatan larutan dan campuran itu disebut larutan sedangkan penambahan air ke dalam air teh yang manis dinamakan pengenceran. Dan kekentalan atau kepekataannya disebut konsentrasi atau Molaritas. Jadi, larutan adalah suatu sistem homogen yang terdiri dari molekul atom ataupun ion dari dua zat atau lebih. Larutan akan terjadi jika atom, molekul atau dari

suatu zat semuanya terdispersi. Larutan terdiri atas zat yang dilarutkan (zat terlarut) yang disebut solute dan pelarut yang dinamakan solvent. Solvent atau pelarut merupakan senyawa dalam jumlah yang lebih besar sedangkan senyawa dalam jumlah yang lebih sedikit disebut solute atau zat terlarut (Baroroh,2004). Larutan yang saling melarutkan adalah campuran dua larutan polar atau dua larutan non polar yang membentuk larutan satu fase homogen. Larutan yang tidak melarutkan adalah campuran dari dua zat cair polar dan non polar membentuk dua fase.

II. Tujuan

Mampu membuat larutan dengan berbagai konsentrasi

Mampu membuat larutan dengan pengenceran berbagai konsentrasi

III. Alat dan Bahan

Bahan

- NaCl (garam dapur)
- $C_6H_{12}O_6$ (glukosa)
- $C_{11}H_{22}O_{11}$ (sukrosa)

Alat

- Gelas kimia Labu volumetric -Pipet volume
- Gelas ukur - Kaca arloji
- Batang pengaduk - Neraca analitik
- Corong kaca

IV. Prosedur

A. Pembuatan larutan dengan berbagai konsentrasi

1. Menghitung jumlah massa yang harus ditimbang untuk NaCl 0,1 M; Glukosa 0,2 M; Sukrosa 0,02 M dengan rumus molaritas
2. Massa ketiga kristal tersebut dihitung terlebih dahulu melalui data yang ada
3. Massa kristal ditimbang dengan neraca analitik secara tepat
4. Massa kristal hasil penimbangan dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 ml dan ditambah dengan 50ml kemudian diaduk dengan pengaduk hingga larut

5. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam volumetric 100ml dan ditambah dengan air hingga batas akhir 100ml
6. Semua langkah tersebut dilakukan pada 3 bahan diatas

B. Pengenceran NaCl 0,01 M; Glukosa 0,02 M; Sukrosa 0,002 M

1. Larutan dari percobaan 1 diambil 10ml menggunakan popet volume 10ml dan dimasukkan ke dalam labu volumetric 100ml
2. Ditambah air sampai tepat garis batas 100ml
3. Dihitung konsentrasi setelah pengenceran
4. Semua langkah tersebut dilakukan pada 3 bahan di atas

V. Diagram Alir

VI. Data Pengamatan

A. Pembuatan Larutan

No	Sampel	Keterangan	Perhitungan
----	--------	------------	-------------

B. Pengenceran

No	Sampel	Keterangan	Perhitungan
----	--------	------------	-------------

VII. Pembahasan

VIII. Daftar Pustaka

BAB VI

PENGUKURAN pH

Capaian Pembelajaran : Mampu membuat , mengencerkan (C3) larutan dan menguji (C3) larutan anorganik secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode uji kation anion, titrasi (P2) serta menyajikannya dengan interpretasi data.

Indikator : 3.4 Mahasiswa dapat memahami konsep teori asam basa
3.5 Mahasiswa dapat menghitung derajat kesamaan (pH) larutan

I. Pendahuluan

Sifat materi di alam dibagi menjadi tiga: asam, basa dan netral. Asam secara umum merupakan senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion H^+) kepada zat lain (yang disebut basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa. Suatu asam bereaksi dengan suatu basa dalam reaksi penetralan untuk membentuk garam. Contoh asam adalah asam asetat

Secara umum, asam memiliki sifat sebagai berikut:

1. masam ketika dilarutkan dalam air.
2. asam terasa menyengat bila disentuh, dan dapat merusak kulit.
3. asam bereaksi hebat dengan kebanyakan logam, yaitu korosif terhadap logam.
4. walaupun tidak selalu ionik merupakan cairan elektrolit.

Basa adalah zat-zat yang dapat menetralkan asam. Secara kimia, asam dan basa saling berlawanan. Basa yang larut dalam air disebut alkali. Jika zat asam menghasilkan ion hidrogen (H^+) yang bermuatan positif, maka dalam hal ini basa mempunyai arti bahwa ketika suatu senyawa basa di larutkan ke dalam air, maka akan terbentuk ion hidroksida (OH^-) dan ion positif menurut reaksi sebagai berikut. Ion hidroksida (OH^-) terbentuk karena senyawa hidroksida (OH) mengikat satu elektron saat dimasukkan ke dalam air.

Secara umum, basa memiliki sifat sebagai berikut:

1. Kaustik
2. Rasanya pahit
3. Licin seperti sabun
4. Nilai pH lebih dari air suling
5. Mengubah warna lakmus merah menjadi biru
6. Dapat menghantarkan arus listrik

Teori asam basa dibagi menjadi:

A. Teori Arrhenius

Arrhenius mengemukakan suatu teori dalam disertasinya (1883) yaitu bahwa senyawa ionik dalam larutan akan terdissosiasi menjadi ion-ion penyusunnya. Menurut Arrhenius:

Asam: zat/senyawa yang dapat menghasilkan H^+ dalam air contoh HCl , HNO_3 dll. Basa : zat/senyawa yang dapat menghasilkan OH^- contoh $NaOH$, BOH , $Al(OH)_3$. Reaksi netralisasi adalah reaksi antara asam dengan basa yang menghasilkan garam: $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O$.

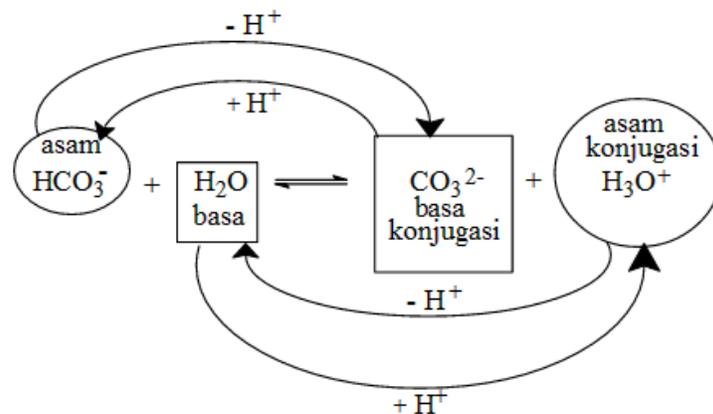
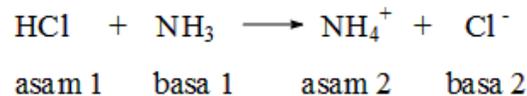
Teori Arrhenius Asam klorida dapat dinetralkan baik oleh larutan natrium hidroksida maupun amonia. Pada kedua kasus tersebut, akan didapatkan larutan hasil reaksi yang jernih yang dapat dikristalkan menjadi garam berwarna putih, baik natrium klorida maupun amonium klorida. Kedua reaksi tersebut merupakan reaksi yang sangat mirip. Reaksi yang terjadi adalah: Pada kasus reaksi antara natrium hidroksida dengan asam

klorida, ion hidrogen dari asam bereaksi dengan ion hidroksida dari NaOH. Hal ini sesuai dengan teori asam-basa Arrhenius. Akan tetapi pada kasus reaksi amonia dengan asam klorida, tidak terdapat ion hidroksida. Kelemahan dari teori Arrhenius, adalah sbb:

1. Hanya dapat menjelaskan sifat asam-basa Apabila suatu zat dilarutkan dalam air
2. Tidak dapat menjelaskan sifat basa amonia dan natrium karbonat yang tidak mengandung ion OH^- namun dapat menghasilkan ion OH^- ketika dilarutkan dalam air

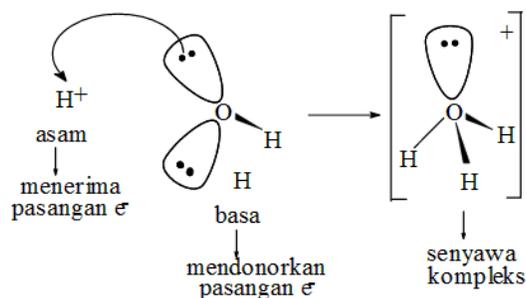
B. Teori Bronsted-Lowry

ada tahun 1923 ahli Kimia Denmark bernama J.N.Bronsted dan ahli kimia Inggris bernama T.N.Lowry mengemukakan definisi tentang asam dan basa tersebut dikenal dengan teori asam-basa Bronsted-Lowry. Menurut mereka suatu zat pemberi proton (proton donor) disebut asam dan suatu asam setelah melepas proton akan membentuk basa konjugasi dari asam tersebut begitu juga basa. Dengan demikian, dalam teori asam-basa Bronsted-Lowry dikenal istilah "Pasangan asam-basa atau asam-basa konjugasi."



C. Teori Lewis

Pada tahun 1932 seorang ahli kimia amerika bernama G.N.Lewis merupakan teori asam-basa yang diberi nama Asam-Basa Lewis. Teori ini menyatakan bahwa basa adalah zat yang memiliki satu atau lebih pasangan electron bebas yang dapat diberikan kepada zat lain sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi, sedangkan asam adalah zat yang menerima pasangan electron tersebut.



Indikator digunakan saat melakukan identifikasi yang berhubungan dengan dua sifat materi yang berbeda. Indikator dibagi menjadi dua yaitu:

a. Indikator alami

Indikator alam merupakan bahan-bahan alam yang dapat berubah warnanya dalam larutan asam, basa, dan netral. Indikator alam yang biasanya dilakukan dalam pengujian asam basa adalah tumbuhan yang berwarna mencolok, berupa bunga-bunga, umbi-umbian, kulit buah, dan dedaunan. Perubahan warna indikator bergantung pada warna jenis tanamannya, misalnya kembang sepatu merah di dalam larutan asam akan berwarna merah dan di dalam larutan basa akan berwarna hijau, kol ungu di dalam larutan asam akan berwarna merah keunguan dan di dalam larutan basa akan berwarna hijau

b. Indikator buatan

Indikator buatan adalah indikator siap pakai yang sudah dibuat di laboratorium atau pabrik alat-alat kimia. Contoh indikator buatan adalah kertas lakmus yang terdiri dari lakmus merah dan lakmus biru, kertas lakmus kertas yang diberi senyawa kimia sehingga akan menunjukkan

warna yang berbeda setelah dimasukkan pada larutan asam maupun basa. Warna kertas lakmus akan berubah sesuai dengan larutannya. Perubahan warna yang mampu dihasilkan oleh kertas lakmus sebenarnya disebabkan karena adanya orchein (ekstrak lichenes) yang berwarna biru di dalam kertas lakmus.

Lakmus biru dibuat dengan menambahkan ekstrak lamus yang berwarna biru ke dalam kertas putih. Kertas akan menyerap ekstrak lakmus yang selanjutnya dikeringkandalam udara terbuka, sehingga dihasilkan kertas nlakmus biru.kertas lakmus biru pada larutan yang bersifat basa akan tetap biru , karena orchein merupakan anion, sehingga tidak akan bereaksi dengan anion (OH⁻).

Kertas lakmus merah dibuat dengan proses yang sama dengan pembuatan kertas lakmus biru, tetapi ditambahkan sedikit asam sulfat atau asam klorida agar warnanya menjadi merah.

Sehingga mekanisme reaksi orchein pada suasana asam akan kembali terjadi. Apabila kertas lakmus merah dimasukkan kedalam larutan yang bersifat asam, warnanya akan tetap merah karena lakmus merah memang merupakan orchein dalam suasana asam. Sedangkan, apabila kertas lakmus merah ditambahkan larutan yang bersifat basa, maka orchein yang berwarna biru akan kembali terbentuk

II. Tujuan

1. Membuat Indikator Asam Basa dari Ekstrak Bahan Alam
2. Menentukan sifat larutan dengan indikator alami

III. Alat dan Bahan

Alat :

- Pelat tetes 1 buah
- Rak tabung reaksi 1 buah

- Gelas kimia 25 mL 1 buah
- Pipet tetes 2 buah
- Lumpang dan alu

Bahan :

- Air suling
 - Air kapur
 - Larutan cuka dapur
 - Larutan Amonia
 - Air jeruk
 - Air sabun
 - Larutan gula
 - Larutan natrium klorida
 - Larutan amonium klorida
 - Larutan natrium hidroksida
 - Larutan asam sulfat
 - Ekstrak bunga sepatu merah
 - Ekstrak bunga kembang kertas merah
 - Ekstrak bunga terompet ungu
 - Ekstrak kunyit

IV. Prosedur

6.IV.1 Pembuatan Ekstrak dan pengujian dengan indicator alami

1. Menggerus beberapa helai mahkota bunga sepatu, kulit manggis, kunyit dan kamboja merah sampai halus dengan menggunakan lumpang dan alu, kemudian tambahkan air \pm 6 mL, ulangi langkah ini untuk kulit manggis, kunyit, dan kamboja merah.
2. Menuangkan kurang lebih 1 mL ekstrak tersebut ke dalam empat buah tabung reaksi yang kering dan bersih.
3. Menambahkan cuka pada keempat tabung reaksi dengan menggunakan pipet tetes.

4. Menggoyangkan tabung dan mengamati perubahan warna yang terjadi kemudian catat hasilnya.
5. Ulangi langkah kerja di atas dengan menggunakan air jeruk, air kapur, dan air sabun.

6.IV.2 Pengujian dengan menggunakan Indikator

1. Letakkan potongan kecil kertas lakmus merah pada salah satu lekukan pelat tetes dan kertas lakmus biru pada lekukan yang lain. Kemudian, teteskan air kapur pada kedua kertas lakmus tersebut dengan menggunakan pipet tetes. Amati yang terjadi
2. Ulangi langkah di atas, menggunakan larutan lain yang sudah disediakan. Amati yang terjadi
3. Tumbuklah bunga sepatu sampai halus, kemudian tambahkan beberapa tetes air. Ambillah airnya.
4. Letakkan air bunga sepatu ke dalam dua lekukan pelat tetes. Teteskan air kapur pada lekukan pertama dan larutan cuka pada lekukan kedua. Amati yang terjadi
5. Lakukan langkah c dan d dengan menggunakan bahan lain yang disediakan

6.IV.3 Pemeriksaan dengan menggunakan Kertas lakmus

1. Teteskan sampel pada plat tetes
2. Dimasukkan ke kertas lakmus merah/biru
3. Lihat perubahan warna pada kertas lakmus
4. Simpulkan bersifat asam atau basa

6.IV.4 Pemeriksaan dengan menggunakan indikator universal

1. Teteskan sampel pada plat tetes
2. Dimasukkan ke kertas indikator
3. Lihat perbandingan perubahan warna kertas indikator hasil pemeriksaan dengan kertas indikator pada label
4. Catat keberadaan pH pada perbandingan kertas tsb

6.IV.5 Pemeriksaan menggunakan pH meter

1. Masukkan sampel pada tabung reaksi sebanyak 3 ml
2. Dimasukkan pH meter

3. Dilihat pH yang muncul pada layar
4. Catat keberadaan pH pada perbandingan kertas tsb
5. Simpulkan bersifat asam atau basa

V. Data Pengamatan

6.V.1 Pemeriksaan Asam Basa

No.	Bahan	Kertas Lakmus		Sesuai Prakti k	Sifat larutan		
		Merah	Biru		Asam	Netral	Basa
1.	Air suling (aquades)	Merah	Biru			Netral	
2.	Air kapur	Biru	Biru				Basa
3.	Larutan cuka	Merah	Merah		Asam		
4.	Amonia	Biru	Biru				Basa
5.	Air jeruk	Merah	Merah		Asam		
6.	Air sabun	Biru	Biru				Basa
7.	Larutan gula	Biru	Biru				Basa
8.	Larutan natrium klorida	Biru	Biru				Basa
9.	Larutan amonium klorida	Biru	Biru				Basa
10.	Larutan natrium hidroksida	Biru	Biru				Basa
11	Larutan asam sulfat	Merah		Merah	Asam		

6.V.2 Indikator Bahan Alam

No.	Ekstrak bahan alam	Warna ekstrak bahan alam	Warna ekstrak ditetesi		Keseuaian Hasil Praktikum (\checkmark x)
			Cuka	Air kapur	
1.	Bunga terompet ungu	Ungu	Ungu	Hijau	
2.	Bunga sepatu merah	Cokelat	Merah	Hijau tua	
3.	Kunyit	Kuning	Kuning	Orange	

4.	Bunga kembang kertas merah	Merah	Merah	Kuning	
5.	Jeruk nipis	Bening	Bening	Bening	

6.V.3 Pemeriksaan dengan menggunakan pH meter

No	Sampel	pH	Kesimpulan
----	--------	----	------------

6.V.4 Pemeriksaan dengan Menggunakan pH universal

No	Sampel	Foto	pH	Kesimpulan
----	--------	------	----	------------

VI. Pembahasan

VII. Kesimpulan

VIII. Daftar Pustaka

BAB VII TITRASI ASAM BASA

Capaian Pembelajaran : Mampu membuat , mengencerkan (C3) larutan dan menguji (C3) larutan anorganik secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode uji kation anion, titrasi (P2) serta menyajikannya dengan interpretasi data.

Indikator : 3.6 Mahasiswa dapat memahami konsep teori asam basa
3.7 Mahasiswa dapat menghitung derajat kesamaan (pH) larutan

I. Pendahuluan

Titrasi merupakan salah satu cara untuk menentukan konsentrasi larutan suatu zat dengan cara mereaksikan larutan tersebut dengan zat lain yang diketahui konsentrasinya. Prinsip dasar titrasi asam basa didasarkan pada reaksi nertalisasi asam basa.

Titik ekuivalen pada titrasi asam basa adalah pada saat dimana sejumlah asam tepat di netralkan oleh sejumlah basa. Selama titrasi berlangsung terjadi perubahan pH. pH pada titik ekuivalen ditentukan oleh sejumlah garam yang dihasilkan dari netralisasi asam basa. Indikator yang digunakan pada titrasi asam basa adalah yang memiliki rentang pH dimana titik ekuivalen berada. Pada umumnya titik ekuivalen tersebut sulit untuk diamati, yang mudah dimatai adalah titik akhir yaang dapat terjadi sebelum atau sesudah titik ekuivalen tercapai. Titrasi harus dihentikan pada saat titik akhir titrasi tercapai, yang ditandai dengan perubahan warna indikator. Titik akhir titrasi tidak selalu berimpit dengan titik ekuivalen. Dengan pemilihan indikator yang tepat, kita dapat memperkecil kesalahan titrasi.

Titration asam basa merupakan contoh analisis gravimetri, yaitu suatu cara atau metode yang menggunakan larutan yang disebut titran dan dilepaskan dari perangkat gelas yang disebut buret. Titik dalam titration dimana titran yang telah ditambahkan cukup untuk bereaksi secara tepat dengan senyawa yang ditentukan disebut titik ekuivalen atau titik stoikiometri, titik ini sering ditandai dengan perubahan warna senyawa yang disebut indikator.

Titration asam basa sering disebut asidi-alkalimetri, sedang untuk titration pengukuran lain-lain sering dipakai akhiran-ometri menggantikan -imertri. Kata metri berasal dari bahasa Yunani yang berarti ilmu proses seni mengukur. I dan O dalam hubungan mengukur sama saja, yaitu dengan atau dari (with or off). Akhiran I berasal dari kata Latin dan O berasal dari kata Yunani. Jadi asidimetri dapat diartikan pengukuran jumlah asam ataupun pengukuran dengan asam (yang diukur dalam jumlah basa atau garam). (Harjadi, W. 1990)

Reaksi penetralan asam basa dapat digunakan untuk menentukan kadar larutan asam atau larutan basa. Dalam hal ini sejumlah tertentu larutan asam ditetesi dengan larutan basa, atau sebaliknya sampai mencapai titik ekuivalen (asam dan basa tepat habis bereaksi). Jika molaritas salah satu larutan (asam atau basa) diketahui, maka molaritas larutan yang satu lagi dapat ditentukan. (Michael. 1997)

Jika larutan asam ditetesi dengan larutan basa maka pH larutan akan naik, sebaliknya jika larutan basa ditetesi dengan larutan asam maka pH larutan akan turun. Grafik yang menyatakan perubahan pH pada penetesan asam dengan basa atau sebaliknya disebut kurva titration. Kurva titration berbentuk S, yang pada titik tengahnya merupakan titik ekuivalen. (Michael. 1997)

Titration asam basa dapat memberikan titik akhir yang cukup tajam dan untuk itu digunakan pengamatan dengan indikator bila pH pada titik ekuivalen 4-10. Demikian juga titik akhir titration akan tajam pada titration asam atau basa lemah, jika penitrasi adalah basa atau asam kuat dengan perbandingan tetapan disosiasi asam lebih besar dari 10^4 pH berubah secara drastis bila volume titrannya. Pada reaksi asam basa, proton ditransfer dari satu molekul ke molekul lain. Dalam air proton biasanya tersolvasi sebagai H_3O^+ . Reaksi asam basa bersifat reversibel. Temperatur

mempengaruhi titrasi asam basa, pH dan perubahan warna indikator tergantung secara tidak langsung pada temperatur. (Khopkar, S.M. 1990)

Pada kedua jenis titrasi diatas, dipergunakan indikator yang sejenis yaitu fenoftalen (PP) dan metil orange (MO). Hal tersebut dilakukan karena jika menggunakan indikator yang lain, misalnya TB, MG atau yang lain, maka trayek pHnya sangat jauh dari ekuivalen. (Harjadi, W. 1990).

Pada saat titik ekuivalen maka mol-ekuivalen asam akan sama dengan mol-ekuivalen basa, maka hal ini dapat ditulis sebagai berikut (Esdi, 2011)

$$\text{mol-ekuivalen asam} = \text{mol-ekuivalen basa}$$

Mol-ekuivalen diperoleh dari hasil perkalian antara normalitas (N) dengan volume, maka rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$N \text{ asam} \times V \text{ asam} = N \text{ basa} \times V \text{ basa}$$

Normalitas diperoleh dari hasil perkalian antara molaritas (M) dengan jumlah ion H⁺ pada asam atau jumlah ion OH⁻ pada basa, sehingga rumus diatas menjadi:

$$(n \times M \text{ asam}) \times V \text{ asam} = (n \times M \text{ basa}) \times V \text{ basa}$$

Keterangan :

N = Normalitas

V = Volume

M = Molaritas

n = Jumlah ion H⁺ (pada asam) atau OH⁻ (pada basa).

II. Tujuan

Tujuan dari praktikum ini adalah untuk mengetahui konsentrasi larutan baku skunder

III. Alat dan Bahan

Alat:

Bahan:

- Buret 50 mL
- Statif dan klem
- Gelas ukur 25 mL atau 10 mL
- Erlenmeyer
- Corong kaca

- NaOH 0,1M
- HCl 0,1M
- Indikator penolphtalein
- $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

IV. Prosedur

A. Standarisasi larutan NaOH 0,1 M

Mencuci bersih buret yang akan digunakan untuk standarisasi dan membilas dengan 5 mL larutan NaOH. Memutar kran buret untuk mengeluarkan cairan yang tersisa dalam buret, selanjutnya mengisi buret dengan 5 mL NaOH untuk membasahi dinding buret. Kemudian larutan dikeluarkan lagi dari buret. Larutan NaOH dimasukkan lagi ke dalam buret sampai skala tertentu. Mencatat kedudukan volume awal NaOH dalam buret.

Proses standarisasi :

- Mencuci 3 erlenmeyer, pipet 10 ml, larutan asam oksalat 0,1 M dan memasukkan ke dalam setiap Erlenmeyer dan menambahkan ke dalam masing-masing Erlenmeyer 3 tetes indikator penolphtalein (PP).
- Mengalirkan larutan NaOH yang ada dalam buret sedikit demi sedikit sampai terbentuk warna merah muda yang tidak hilang apabila gelas Erlenmeyer digoyang.
- Mencatat volume NaOH terpakai
- Mengulangi dengan cara yang sama untuk Erlenmeyer ke II dan III.
- Menghitung molaritas (M) NaOH.

B. Penentuan konsentrasi HCl

- Mencuci 3 Erlenmeyer, pipet 10 mL larutan HCl 0,1 M dan memasukkan ke dalam setiap Erlenmeyer

- Menambahkan kedalam masing-masing Erlenmeyer 3 tetes indikator penolphtalein (PP)
- Mengalirkan larutan NaOH yang ada dalam buret sedikit demi sedikit sampai terbentuk warna merah muda yang tidak hilang apabila gelas erlenmeyer digoyang.
- Mencatat volume NaOH terpakai
- Mengulangi dengan cara yang sama untuk Erlenmeyer ke II dan III.
- Menghitung molaritas (M) HCl.

V. Diagram Alir

VI. Data Pengamatan

Standarisasi NaOH dengan larutan asam oksalat

No	Prosedur	Ulangan			Rata-rata
		I	II	III	
	Volume larutan asam oksalat 0,1 M				
	Volume NaOH terpakai				
	Molaritas (M) NaOH				

Standarisasi HCl dengan larutan HCl

No	Prosedur	Ulangan			Rata-rata
		I	II	III	
1	Volume larutan HCl				
2	Volume NaOH terpakai				
3	Molaritas (M) NaOH	Berdasarkan hasil percobaan diatas			
4	Molaritas (M) larutan HCl				

VII. Pembahasan

Daftar Pustaka

BAB VIII

PERMANGANOMETRI

Kemampuan Akhir yang direncanakan : Mahasiswa dapat melakukan Titrasi Permanganometri (C3)

Indikator :

- 3.1 Mahasiswa dapat memahami konsep titrasi Permanganometri
- 3.2 Mahasiswa dapat memahami pengertian larutan baku skunder, primer dan indikator
- 3.3 Mahasiswa dapat memahami fungsi dari larutan baku skunder, primer dan indikator

I. Pendahuluan

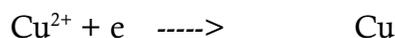
Pada reaksi redoks terdapat reduktor dan oksidator dimana reduktor adalah zat yang dalam reaksi mengalami oksidasi, zat yang mampu mereduksi zat lain dan zat yang dapat memberikan electron kepada zat lain sedangkan oksidator adalah zat yang dalam reaksi mengalami penurunan bilangan oksidasi, zat yang mampu mengoksidasi zat lain, zat yang menangkap elaktron dari zat lain (Keenan, 1986).

Reaksi kimia dapat digolongkan kedalam reaksi redoks atau bukan redoks. Istilah dari redoks berkaitan dengan peristiwa reduksi dan oksidasi. Pengertian reaksi reduksi dan oksidasi itu telah mengalami perkembangan. Pada awalnya reaksi reduksi dan oksidasi berkaitan dengan pelepasan dan pengikatan oksigen, oksidasi sebagai pengikat oksigen sedangkan reduksi dikaitkan denga pelepasan oksigen. Pada perkembangan selanjutnya oksidasi dan reduksi dikaitkan dengan pengkapan dan pelepasan electron dan dengan perubahan bilangan oksidasinya (Underwood,1998)

Larutan–larutan iodine standar dapat dibuat melalui penimbangan langsung iodine murni dan penegenceran dalam sebuah labu volumetric . Iodine akan dimurnikan oleh sublimasi dan ditambahkan kedalam sebuah larutan KI yang konsentrasi iodatnya berjalan cukup cepat, reaksi ini juga hanya membutuhkan sedikit kelebihan ion hydrogen untuk menyelesaikan reaksi. Reaksi bromat berjalan

lebih lambat, namun kecepatannya dapat ditingkatkan dengan menaikkan konsentrasi ion hydrogen. Biasanya, sejumlah kecil ammonium molibdat ditambahkan sebagai katalis (Underwood,1998).

Tembaga murni dapat dipergunakan sebagai standar primer untuk natrium tiosulfat dan didasrkan untuk dipakai ketika tiosulfatnya akan dipergunakan untuk menentukan tembaga. Potensial standar dari pasangan Cu (II) - Cu(I)



Adalah + 0,15V, sehingga iodine $E^{\circ} = + 0,53 \text{ V}$, adalah agen pengoksidasi yang lebih baik dibandingkan ion Cu (II). Namun demikian, ketika ion iodide ditambahkan kedalam sebuah larutan Cu (II). Endapan CuI terbentuk :



Reaksi dipaksa bergeser ke kanan oleh pembentukan endapan dan juga oleh penembahan ion iodide berlabih pH dari larutan harus dijaga oleh suatu system penyangga, biasanya antara tiga dan empat. Telah ditemukan. Telah ditemukan bahwa iodida telah ditahan oleh absorpsi pada permukaan dan endapam tembaga (I) iodide dan harus dipindahkan untuk mendapatkan hasil-hasil yang benar. Kalium triosianat biasabya ditambahkan sesaat sebelum titik akhir dicapai untuk memyinkirkan iodine yang di absorbs (Underwood, 1998). Titrasi redoks dapat dibedakan menjadi beberapa cara berdasarkan pemakainnya:

1. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sebagai titran dikenal sebagai iodimetri tak langsung.
2. I_2 sebagai titran, dikenal sebagai iodimetri langsung dan kadang-kadang dinamakan iodimetri.
3. Suatu oksidator kuat sebagai titran, diantaranya paling sering dipakai ialah:
 - a) KMnO_4
 - b) K_2CrO_7
 - c) Ce (IV)
4. Reduktor kuat sebagai titran (Harjadi, 1993).

Dikenal berbagai macam titrasi redoks yaitu permanganometri, dikromatometri, serimetri, iodo – iodimetri, dan bromatometri. Permanganometri adalah titrasi redoks yang menggunakan KMnO_4 (oksidator kuat) sebagai titran.

Dalam permanganometri tidak diperlukan indicator, karena titran bertindak sebagai indicator (auto indikator). Kalium permanganate bukan larutan baku primer, maka larutan KMnO_4 harus distandardisasi, antara lain arsen (III), oksida (As_2O_3), dan Natrium Oksalat ($\text{N}_2\text{C}_2\text{O}_4$). Permanganometri dapat digunakan untuk penentuan kadar besi, kalsium, hidrogen peroksida. Pada penentuan besi pada bijih besi mula-mula dilarutkan asam klorida, kemudian semua besi direduksi menjadi Fe^{2+} , baru dititrasi secara permanganometri. Sedangkan pada penetapan kalsium, mula-mula kalsium diendapkan, dilarutkan dan oksalatnya dititrasi dengan permanganat (Khopkar, 1990).

Dikromatometri adalah titrasi redoks yang menggunakan senyawa dikromat sebagai oksidator. Senyawa dikromat merupakan oksidator kuat, tetapi lebih lemah daripada permanganate. Kalium dikromat merupakan standar primer (Khopkar, 1990).

Titrasi dengan iodium ada dua macam yaitu iodimetri (secara langsung) dan iodimetri (cara tidak langsung). Dalam iodimetri, iodin digunakan sebagai oksidator, sedangkan iodimetri ion iodida digunakan sebagai reduktor. Baik dalam iodimetri ataupun iodimetri. Penentuan titik akhir titrasi didasarkan pada I_2 yang bebas. Dalam iodimetri digunakan larutan tiosulfat untuk menitrasi iodium yang dibebaskan. Larutan natrium tiosulfat merupakan standar sekunder dan dapat distandardisasi dengan kalium kromat atau kalium iodida (Khopkar, 1990).

Dalam suatu titrasi bila larutan titran dibuat dari zat yang kemurniannya tidak pasti, perlu dilakukan pembakuan. Untuk pembakuan tersebut digunakan zat baku yang disebut larutan baku primer. Larutan standar primer adalah larutan dimana kadarnya dapat diketahui secara langsung dari hasil penimbangan. Contohnya $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$, As_2O_3 dan sebagainya. Adapun syarat-syarat larutan standar primer adalah :

1. Mudah diperoleh dalam bentuk murni
2. Mempunyai kemurnian tinggi
3. Mempunyai rumus molekul yang pasti
4. Tidak mengalami perubahan saat penimbangan
5. Mempunyai berat ekuivalen yang tinggi jai kesalahn penimbangan dapat diabaikan.

Larutan standar sekunder adalah larutan dimana konsentrasinya ditentukan dengan cara pembakuan. Contohnya NaOH, HCl, AgNO₃, KMnO₄, dan lain-lain. Kebanyakan titrasi dapat dilakukan dalam keadaan asam, disamping itu ada beberapa titrasi yang sangat penting dalam suasana basa untuk bahan-bahan organik. Daya oksidasi MnO₄⁻ lebih kecil sehingga letak keseimbangan kurang menguntungkan. Untuk menarik keseimbangan kearah hasil titrasi, titasi di tambahkan Ba²⁺, yang dapat mengendapkan ion MnO₄²⁻ sebagai BaMnO₄. Selain menggeser kesetimbangan ke kanan pengendapan ini juga mencegah reduksi MnO₄²⁻ ini lebih lanjut (Harjadi, 1993). KMnO₄ merupakan zat pengoksidasi yang penting. Untuk analisis kimia biasanya digunakan pada larutan asam, dimana senyawa tersebut direduksi menjadi Mn²⁺(aq). Pada analisis besi dengan MnO₄⁻, contoh disiapkan dengan cara yang sama untuk reaksi dan dititrasi dengan MnO₄⁻(aq). Mn²⁺ mempunyai warna pink (merah muda) sangat pucat yang dapat dilihat dengan mata telanjang. MnO₄⁻ berwarna sangat cerah (ungu). Pada titik akhir titrasi larutan yang dititrasi mempunyai warna akhir pink (merah muda) pekat dengan hanya penambahan satu tetes lagi MnO₄⁻. MnO₄⁻ kurang cocok untuk titrasi pada larutan alkali sebab hasil reduksi MnO₂ yang tidak larut mengaburkan titik akhir titrasi (TAT). Titrasi lain yang menggunakan MnO₄⁻ meliputi penentuan nitrit, H₂O₂ dan kalsium (setelah mengendap sebagai oksalat). Pada kimia organik MnO₄⁻ digunakan untuk mengoksidasi alkohol dan hidrokarbon tidak jenuh. Mangan dioksida, MnO₂, digunakan pada sel kering, pada kaca dan lapisan keramik, dan sebagai katalis (Petrucci, 1999). Penetapan besi dalam bijih besi merupakan salah satu penerapan yang penting dari titrasi permanganat. Bijih besi yang utama adalah oksida atau oksida terhidrasi: hematit (Fe₂O₃), magnetit (Fe₂O₄), geotit, dan limotit (2 Fe₂O₃ 3H₂O). Asam terbaik untuk melarutkan bijih-bijih besi adalah asam klorida. Oksidasi terhidrasi mudah larut, sedangkan hematit dan magnetit melarutkan agak lambat. Sebelum titrasi dengan permanganat besi(III) harus direduksi menjadi besi(II). Reduksi ini dapat dilakukan dengan timah (II) klorida (Underwood, 1998).

Banyak aplikasi dalam bidang industri misalnya penentuan sulfite dalam minuman anggur dengan menggunakan iodine, atau penentuan kadar alkohol dengan

menggunakan kalium dikromat. Beberapa contoh yang lain adalah penentuan asam oksalat dengan menggunakan permanganometri.

II. Tujuan

Untuk menentukan konsentrasi

III. Alat dan bahan

Alat:

- Corong kaca
- Gelas kimia
- Labu erlenmeyer 250 mL
- Termometer 100°C
- Pipet gondok 10 mL
- Buret 50 mL
- Labu takar 100 mL
- Statif dan klem
- Hot plate

Bahan:

- Larutan H_2SO_4
- Larutan baku KMnO_4
- larutan cuplikan Fe^{2+}
- Aquades
- Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

IV. Prosedur

8.IV.1 Pembakuan larutan KMnO_4 dengan larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1N

- Dipipet 10 mL asam oksalat 0, 1 N, dimasukkan ke erlenmeyer 250 mL
- Ditambahkan 10 mL H_2SO_4 4N
- Dipanaskan 60°C - 70°C
- Dititrasi larutan panas ini dengan KMnO_4

8.IV.2 Penentuan kadar besi secara permanganometri

- Dipipet 10 mL larutan cuplikan Fe^{2+} , dimasukkan ke erlenmeyer 250 mL
- Ditambahkan 2 mL H_2SO_4 4N
- Dipanaskan 60°C

- Dititrasi larutan panas ini dengan KMnO_4
- Dihitung konsentrasi Fe^+

V. Diagram Alir

VI. Data Pengamatan

No	Perlakuan	Hasil
-----------	------------------	--------------

VII. Pembahasan

VIII. Kesimpulan

Daftar Pustaka

BAB IX ARGENOMETRI

Kemampuan Akhir yang direncanakan : Mahasiswa dapat melakukan Titrasi Argentometri (C3)

Indikator :

- 16.1 Mahasiswa dapat memahami konsep titrasi Argentometri
- 16.2 Mahasiswa dapat memahami pengertian larutan baku skunder, primer dan indicator
- 16.3 Mahasiswa dapat memahami fungsi dari larutan baku skunder, primer dan indikator

I. Latar Belakang

Titrasi pengendapan merupakan titrasi yang melibatkan pembentukan endapan dari garam yang tidak mudah larut antara titrant dan analit. Hal dasar yang diperlukan dari titrasi jenis ini adalah pencapaian keseimbangan pembentukan yang cepat setiap kali titran ditambahkan pada analit. Argentometri diturunkan dari bahasa latin Argentum, yang berarti perak. Jadi, Argentometri merupakan salah satu cara untuk menentukan kadar zat dalam suatu larutan yang dilakukan dengan titrasi berdasarkan pada pembentukan endapan dengan ion Ag^+ . Salah satu cara untuk menentukan kadar asam-basa dalam suatu larutan adalah dengan volumetri (Day & Underwood, 2001).

Argentometri merupakan titrasi pengendapan sampel yang dianalisis dengan menggunakan ion perak. Biasanya, ion-ion yang ditentukan dalam titrasi ini adalah ion halida (Cl^- , Br^- , I^-) (Khopkar, 1990). Ada tiga tipe titik akhir yang digunakan untuk titrasi dengan AgNO_3 yaitu :

1. Indikator
2. Argentometri

3. Indikator kimia

Pada titrasi argentometri, zat pemeriksaan yang telah dibubuhi indikator dicampur dengan larutan standar garam perak nitrat (AgNO_3). Dengan mengukur volume larutan standar yang digunakan sehingga seluruh ion Ag^+ dapat tepat diendapkan, kadar garam dalam larutan pemeriksaan dapat ditentukan (Isnawati, 2010). Pada titrasi argentometri, zat pemeriksaan yang telah dibubuhi indikator dicampur dengan larutan standar garam perak nitrat (AgNO_3). Dengan mengukur volume larutan standar yang digunakan sehingga seluruh ion Ag^+ dapat tepat diendapkan, kadar garam dalam larutan pemeriksaan dapat ditentukan (Isnawati, 2010).

Argentometri merupakan salah satu cara untuk menentukan kadar zat dalam suatu larutan yang dilakukan dengan titrasi berdasar pembentukan endapan dengan ion Ag^+ . Pada titrasi argentometri, zat pemeriksaan yang telah dibubuhi indikator dicampur dengan larutan standar garam perak nitrat (AgNO_3). Dengan mengukur volume larutan standar yang digunakan sehingga seluruh ion Ag^+ dapat tepat diendapkan, kadar garam dalam larutan pemeriksaan dapat ditentukan (Underwood, 1992).

Berdasarkan pada indikator yang digunakan, argentometri dapat dibedakan atas: Metode Mohr, Fajans

Metode Mohr dapat digunakan untuk menetapkan kadar klorida dan bromida dalam suasana netral dengan larutan standar AgNO_3 dan penambahan K_2CrO_4 sebagai indikator. Titrasi dengan cara ini harus dilakukan dalam suasana netral atau dengan sedikit alkalis, pH 6,5 – 9,0. Dalam suasana asam, perak kromat larut karena terbentuk dikromat dan dalam suasana basa akan terbentuk endapan perak hidroksida. Reaksi yang terjadi adalah :



Sesama larutan dapat diukur dengan natrium bikorbonat atau kalsium karbonat. Larutan alkalis diasamkan dulu dengan asam asetat atau asam borat sebelum dinetralkan dengan kalsium karbonat. Meskipun menurut hasil kali kelarutan iodida dan tiosianat mungkin untuk ditetapkan kadarnya dengan cara ini. Namun oleh karena perak iodida maupun tiosanat sangat kuat menyerang kromat, maka hasilnya tidak memuaskan. Perak juga tidak dapat ditetapkan dengan titrasi menggunakan NaCl sebagai titran karena endapan perak kromat yang mula-mula terbentuk sukar bereaksi pada titik akhir. Larutan klorida atau bromida dalam suasana netral atau agak katalis dititrasi dengan larutan titer perak nitrat menggunakan indikator kromat. Apabila ion klorida atau bromida telah habis diendapkan oleh ion perak, maka ion kromat akan bereaksi membentuk endapan perak kromat yang berwarna coklat/merah bata sebagai titik akhir titrasi. Sebagai indikator digunakan larutan kromat K_2CrO_4 0,003M atau 0,005M yang dengan ion perak akan membentuk endapan coklat merah dalam suasana netral atau agak alkalis. Kelebihan indikator yang berwarna kuning akan mengganggu warna, ini dapat diatasi dengan melarutkan blanko indikator suatu titrasi tanpa zat uji dengan penambahan kalsium karbonat sebagai pengganti endapan $AgCl$.

Pembentukan Endapan Berwarna

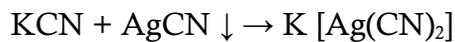
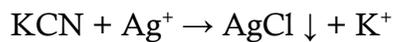
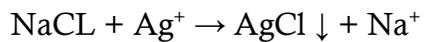
Seperti sistem asam, basa dapat digunakan sebagai suatu indikator untuk titrasi asam-basa. Pembentukan suatu endapan lain dapat digunakan untuk menyatakan lengkapnya suatu titrasi pengendapan. Dalam hal ini terjadi pula pada titrasi Mohr, dari klorida dengan ion perak dalam mana digunakan ion kromat sebagai indikator. Pemunculan yang permanen dan

dini dari endapan perak kromat yang kemerahan itu diambil sebagai titik akhir (TE). Titrasi Mohr terbatas untuk larutan dengan perak dengan pH antara 6,0 – 10,0. Dalam larutan asam konsentrasi ion kromat akan sangat dikurangi karena $HCrO_4^-$ hanya terionisasi sedikit sekali. Lagi pula dengan hidrogen kromat berada dalam

kesetimbangan dengan dikromat terjadi reaksi : $2\text{H}^+ + 2\text{CrO}_4^{2-} \leftrightarrow 2\text{HCrO}_4^- \leftrightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$

Mengecilnya konsentrasi ion kromat akan menyebabkan perlunya menambah ion perak dengan sangat berlebih untuk mengendapkan ion kromat dan karenanya menimbulkan galat yang besar. Pada umumnya garam dikromat cukup dapat larut. Proses argentometri termasuk dalam titrasi yang menghasilkan endapan dan pembentukan ion kompleks. Proses argentometri menggunakan AgNO_3 sebagai larutan standar. Proses ini biasanya digunakan untuk

menentukan garam-garam dari halogen dan sianida. Karena kedua jenis garam ini dapat membentuk endapan atau senyawa kompleks dengan ion Ag^+ sesuai dengan persamaan reaksi sebagai berikut :



II. Tujuan

III. Alat Dan Bahan

Alat

- Statif : 1 buah
- Klem : 1 buah
- Corong kaca : 1 buah
- Kaca arloji : 1 buah
- Pengaduk kaca : 1 buah
- Buret asam 50 ml : 1 buah
- Pipet tetes : 1 buah
- Neraca timbangan : 1 buah
- Labu ukur 500 ml : 1 buah
- Labu ukur 100 ml : 1 buah
- Erlenmeyer 100 ml : 2 buah
- Erlenmeyer 250 ml : 1 buah
- Gelas beker 250 ml : 1 buah
- Gelas ukur 50 ml : 1 buah

Bahan

- NaCl kering : 2,925 gram
- Larutan standar NaCl 0,1N :
secukupnya
- Larutan AgNO_3 0,1N :
secukupnya
- AgNO_3 padatan : 8,496 gram
- Larutan HNO_3 6 N : 2,5 ml x 3
- Akuades

IV. Prosedur

- Siapkan larutan NaCl 0,1000 N sebanyak 1000 mL dengan cara melarutkan 5,80 gram NaCl p.a (telah dikeringkan dalam oven 110°C selama 1 jam) dengan aquades di dalam labu ukur 1000 ml.
- Siapkan larutan AgNO_3 0,1000 N sebanyak 500 mL dengan cara melarutkan 9,00 gram AgNO_3 dengan aquades di labu ukur 500 mL.
- Ambil 25,00 mL NaCl dengan pipet volume, tuangkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, tambah 1,0 mL larutan K_2CrO_4 2% sebagai indikator.
- Titrasi dengan larutan AgNO_3 yang telah disiapkan sampai pertama kali terbentuk warna merah bata.
- Percobaan diulang 3 kali
- Hitung normalitas AgNO_3

V. Diagram Alir

VI. Data Pengamatan

No	Prosedur	Ulangan			Rata-rata
		I	II	III	

No	Prosedur	Ulangan			Rata-rata
		I	II	III	

VII. Pembahasan

VIII. Kesimpulan

Daftar Pustaka

BAB X KOMPLEKSOMETRI

Kemampuan Akhir yang direncanakan : Mahasiswa dapat melakukan Titrasi Kompleksometri (C3)

Indikator :

1. Mahasiswa dapat memahami konsep titrasi Kompleksometri
2. Mahasiswa dapat memahami pengertian larutan baku sekunder, primer dan indikator
3. Mahasiswa dapat memahami fungsi dari larutan baku sekunder, primer dan indikator

I. Pendahuluan

Analisis kualitatif untuk zat-zat anorganik yang mengandung ion-ion logam seperti aluminium, bismuth, kalium, magnesium, dan zink dengan cara gravimetri memakan waktu yang lama, karena prosedurnya meliputi pengendapan, penyaringan, pencucian, dan pengeringan atau pemijaran sampai bobot konstan. Sekarang telah ditemukan prosedur titrimetri yang baru untuk penentuan ion-ion logam ini dengan peraksi etilen diamin tetraasetat dinatrium yang umumnya disebut EDTA dengan menggunakan indikator terhadap ion logam yang mempunyai sifat seperti halnya indikator pH pada titrasi asam basa, dengan dasar pembentukan khelat yang digolongkan dalam golongan kompleks. Titrasi kompleksometri ialah suatu titrasi berdasarkan reaksi pembentukan senyawa kompleks antara ion logam dengan zat pembentuk kompleks. (Day & Underwood, 1986). Menurut Khopkar (2002), 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.

Salah satu tipe reaksi kimia yang berlaku sebagai dasar penentuan titrimetrik melibatkan pembentukan (formasi) kompleks atau ion kompleks yang larut namun sedikit terdisosiasi. Kompleks yang dimaksud di sini adalah kompleks yang dibentuk melalui reaksi ion logam, sebuah kation, dengan sebuah anion atau molekul netral (Basset, 1994). Titrasi kompleksometri juga dikenal sebagai reaksi yang meliputi reaksi pembentukan ion-ion kompleks ataupun pembentukan molekul netral yang terdisosiasi dalam larutan. Persyaratan mendasar terbentuknya kompleks demikian adalah tingkat kelarutan tinggi. Selain titrasi kompleks biasa seperti di atas, dikenal pula kompleksometri yang dikenal sebagai titrasi kelatometri, seperti yang menyangkut penggunaan EDTA (Khopkar, 2002). Asam etilen diamin tetraasetat atau yang lebih dikenal dengan EDTA, merupakan salah satu jenis asam amina polikarboksilat. EDTA sebenarnya adalah ligan seksidentat yang dapat berkoordinasi dengan suatu ion logam lewat kedua nitrogen dan keempat gugus karboksil-nya atau disebut ligan multidentat yang mengandung lebih dari dua atom koordinasi per molekul, misalnya asam 1,2-diamino etana tetraasetat (asam etilen diamina tetraasetat, EDTA) yang mempunyai dua atom nitrogen

penyumbang dan empat atom oksigen penyumbang dalam molekul (Rival, 1995). Suatu EDTA dapat membentuk senyawa kompleks yang mantap dengan sejumlah besar ion logam sehingga EDTA merupakan ligan yang tidak selektif. Dalam larutan yang agak asam, dapat terjadi protonasi parsial EDTA tanpa pematangan sempurna kompleks logam, yang menghasilkan spesies seperti CuHY

. Ternyata bila beberapa ion logam yang ada dalam larutan tersebut maka titrasi dengan EDTA akan menunjukkan jumlah semua ion logam yang ada dalam larutan tersebut (Harjadi, 1993). Prinsip dan dasar reaksi penentuan ion-ion logam secara titrasikompleksometri umumnya digunakan komplekson III (EDTA) sebagai zat pembentuk kompleks khelat, dimana EDTA bereaksi dengan ion logam yang polivalen seperti Al^{+3} , Bi^{+3} , Ca^{+2} , dan Cu^{+2}

Membentuk senyawa atau kompleks khelat yang stabil dan larut dalam air. Faktor-faktor yang membuat EDTA ampuh sebagai pereaksi titrimetri antara lain: selalu membentuk kompleks ketika direaksikan dengan ion logam, kestabilannya dalam membentuk kelat

sangat konstan sehingga reaksi berjalan sempurna (kecuali dengan logam alkali), dapat bereaksi cepat dengan banyak jenis ion logam, telah dikembangkan indikatornya secara khusus, mudah diperoleh bahan baku primernya dan dapat digunakan baik sebagai bahan yang dianalisis maupun sebagai bahan untuk standarisasi. Selektivitas kompleks dapat diatur dengan pengendalian pH, misalnya Mg, Ca, Cr, dan Ba dapat dititrasi pada pH = 11 EDTA. Sebagian besar titrasi kompleksometri mempergunakan indikator yang juga bertindak sebagai pengompleks dan tentu saja kompleks logamnya mempunyai warna yang berbeda dengan pengompleksnya sendiri. Indikator demikian disebut indikator metalokromat. Indikator jenis ini contohnya adalah Eriochromeblack T, pyrocatechol violet, xylenol orange, calmagit, 1-(2-piridil-azonaftol), PAN, zincon, asam salisilat, metafalein dan calcein blue (Khopkar, 2002). Titrasi dapat ditentukan dengan adanya penambahan indikator yang berguna sebagai tanda tercapai titik akhir titrasi. Ada lima syarat suatu indikator ion logam dapat digunakan pada pendeteksian visual dari titik-titik akhir yaitu reaksi warna harus sedemikian sehingga sebelum titik akhir, bila hampir semua ion logam telah berkompleks dengan EDTA, larutan akan berwarna kuat. Kedua, reaksi warna itu haruslah spesifik (khusus), atau sedikitnya selektif. Ketiga, kompleks-indikator logam itu harus memiliki kestabilan yang cukup agar diperoleh perubahan warna yang tajam. Namun, kompleks – indikator logam itu harus kurang stabil dibanding kompleks logam – EDTA untuk menjamin agar pada titik akhir, EDTA memindahkan ion-ion logam dari kompleks-indikator logam ke kompleks logam-EDTA harus tajam dan cepat. Kelima, kontras warna antara indikator bebas dan kompleks – indikator logam harus sedemikian sehingga mudah diamati. Indikator harus sangat peka terhadap ion logam sehingga perubahan warna terjadi sedikit mungkin dengan titik ekuivalen. Terakhir, penentuan Ca dan Mg dapat dilakukan dengan titrasi EDTA, pH untuk titrasi adalah 10 dengan indikator eriochrome black T (Basset, 1994). Kesulitan yang timbul dari kompleks yang lebih rendah dapat dihindari dengan penggunaan bahan pengkelat sebagai titran. Bahan pengkelat yang mengandung baik oksigen maupun nitrogen secara umum efektif dalam membentuk kompleks-kompleks yang stabil dengan berbagai macam logam. Keunggulan EDTA adalah mudah larut dalam air, dapat diperoleh dalam keadaan murni, sehingga EDTA banyak dipakai dalam melakukan percobaan kompleksometri. Namun,

karena adanya jumlah air yang tak tentu, sebaiknya EDTA distandarisasikan dahulu misalnya dengan menggunakan larutan kadmium (Harjadi, 1993)

II. Tujuan

Untuk menguji

III. Alat dan Bahan

Alat:

- Gelas Ukur
- Gelas Kimia 1 Liter
- Labu Ukur 500 ml
- Labu Erlenmeyer 250 ml
- Buret
- Statif dan Klem
- Neraca Analitik
- Pipet Volume 10 ml dan 50 ml
- Pipet Karet
- Sendok Spatel

Bahan:

- $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,01 M
- Na.EDTA 0,01 M
- pH Buffer 10 dan 12
- Murexide-NaCl
- EBT

IV. Prosedur

6. Membuat larutan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 - Ditimbang secara analitik $\pm 1,430$ gram $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 500 ml.
7. Membuat larutan Na-EDTA 0,01 M
 - Timbang secara analisis 3,72 gram Na-EDTA
 - Larutkan dalam aquadest sampai volume tepat 1 liter, aduk dan masukkan ke dalam botol reagen.
8. Standarisasi larutan Na-EDTA $\pm 0,01$ M terhadap $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 - Pipet 10 ml larutan ZnSO_4 standar, masukkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml tambahkan 25 ml aquadest, tambahkan 2 ml buffer PH 10 dan beberapa tetes EBT.
 - Dititrasi dengan Na-EDTA 0,01 M sampai warna larutan tepat berubah dari merah anggur menjadi biru laut.
9. Menentukan kadar CaCO_3 dari sampel air kran
 - Pipet 50 ml sampel ke Erlenmeyer
 - Tambah 5 ml buffer PH 10 dan tambahkan EBT secukupnya
 - Lalu titrasi dengan Na-EDTA sampai dengan terjadi perubahan warna dari merah anggur menjadi biru laut.

V. Diagram Alir

VI. Data Pengamatan

No

Perlakuan

Hasil

VII. Pembahasan

VIII. Kesimpulan

DAFTAR PUSTAKA

- Petrucci, Ralph H. 1987. *Kimia Dasar*. Jakarta: Erlangga
- Keenan, Charles W. 1984. *Kimia untuk Universitas*. Jakarta: Erlangga
- Svehla, G. (1985). *VOGEL : Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro ,
Bagian 1, Edisi V*, PT. Kalma Media Pustaka, Jakarta.
- L. Underwood, A., (1993), *Analisis Kimia Kualitatif* , Edisi IV, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Khopkar,



Farach Khanifah, M.Si

Sri Sayekti, S.Si., M.Ked

Pengenalan Laboratorium Medik

2018



Nama :

Kelas :