



PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA FARMASI DASAR (FRS 113)

Smart, Creative and Entrepreneurial

PROGRAM STUDI

FARMASI



**FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ESA UNGGUL
JAKARTA
2018**

**PENUNTUN PRAKTIKUM
KIMIA FARMASI DASAR**



Universitas
Esa Unggul



Oleh:

TIM KIMIA FARMASI



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

2018



TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Mahasiswa yang boleh mengikuti praktikum Kimia Dasar adalah mahasiswa yang telah mengambil atau sedang menempuh mata kuliah kimia dasar serta telah mengisi KRS untuk mata praktikum kimia dasar.
2. Setiap peserta harus hadir tepat waktu pada waktu yang telah ditentukan. Apabila peserta terlambat 15 menit dari waktu yang ditentukan, maka tidak diperkenankan mengikuti praktikum.
3. Selama mengikuti praktikum, peserta harus memakai jas praktikum yang bersih dan dikancingkan dengan rapi dan memakai sepatu tertutup (dilarang mengenakan sandal atau sepatu sandal).
4. Setiap peserta wajib membuat laporan sementara praktikum yang berisi data pengamatan selama percobaan dan ditandatangani oleh asisten praktikum. Laporan resmi praktikum dibuat sesuai dengan format yang sudah ditentukan dan ditandatangani asisten praktikum, serta melampirkan laporan sementara. Pengumpulan laporan resmi praktikum sesuai kesepakatan dengan asisten praktikum, maksimal 1 minggu setelah kegiatan praktikum.
5. Setiap peserta harus memeriksa alat praktikum sebelum dan sesudah praktikum kemudian mengembalikan alat yang telah dipakai dalam keadaan bersih dan kering. Botol bahan kimia yang telah selesai digunakan harus ditutup rapat dan dikembalikan ke tempat semula. Tutup botol harus sesuai (tidak boleh tertukar). Peserta praktikum yang memecahkan alat gelas **wajib** mengganti sesuai dengan spesifikasi alat yang dipecahkan.
6. Peserta praktikum dilarang membawa makanan/minuman ke dalam laboratorium/ruang praktikum.
7. Setiap peserta harus menjaga kebersihan Laboratorium, bekerja dengan tertib, tenang dan teratur. Selama praktikum, peserta harus bersikap sopan.
8. Setiap peserta harus melaksanakan semua mata praktikum dan mematuhi budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), seperti memakai Alat Pelindung Diri (jas praktikum, sepatu, sarung tangan, masker, gogle) dan membuang limbah praktikum sesuai dengan kategorinya.
9. Apabila peserta praktikum melanggar hal yang telah diatur pada butir diatas, maka peserta akan dikeluarkan dari laboratorium dan tidak diperkenankan melanjutkan praktikum pada hari itu.
10. Hal yang belum disebutkan di atas dan diperlukan untuk kelancaran praktikum akan diatur kemudian.

Jakarta, Juli 2018

Tim Kimia Farmasi

Aturan Keselamatan

Aturan Umum

- Sebelum bekerja di laboratorium, persiapkan dengan betul-betul mengenai peraturan di laboratorium dan menguasai materi praktikum dengan sebaik-baiknya, mulai dari tujuan, konsep dasar, prosedur dan teknik-teknik pengerjaan yang akan dilakukan.
- Jangan bekerja sendirian di laboratorium, minimal berdua, dan untuk praktikum kimia dasar harus disertai asisten atau instruktur laboratorium, sesuai dengan jadwal yang diberikan.
- Di dalam ruangan laboratorium, tidak diperbolehkan: merokok, makan dan minum. Diharuskan memakai baju yang rapi (bukan kaos oblong), memakai jas laboratorium lengan panjang yang memenuhi syarat, memakai sepatu tertutup (bukan sandal). Hal ini demi keselamatan dan kesehatan kerja anda sendiri.
- Selalu dipelihara kebersihan meja kerja, bak cuci, dan sekitarnya. Buanglah sampah pada tempatnya.
- Jika membuang zat cair pekat, dituangkan ke bak cuci sambil diguyur air yang banyak. Hati-hati dengan H₂SO₄ pekat, ada caranya sendiri.
- Zat padat dan logam-logam buang ke wadah yang tersedia (jangan dibuang ke washbak)!
- Larutan yang mengandung logam berat (seperti: Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ag, As, Zn, Ni) harus dibuang ke wadah/botol tersendiri yang sudah disediakan. Jangan sekali-kali dibuang ke washbak!
- Apabila bekerja dengan gas-gas atau zat beracun/pekat, bekerjalah di dalam lemari asam (fume hood), jangan sampai terhirup gas-gas beracun. Jangan sekali-kali meninggalkan percobaan yang sedang berjalan, tunggu sampai prosesnya berhenti.
- Laboratorium Kimia adalah tempat yang khusus serius untuk belajar dan bekerja. Dilarang ngobrol, bercanda atau main-main dengan teman. Janganlah membuang-buang waktu percuma.
- Bekerjalah yang tekun, percaya diri dan jangan ragu-ragu. Catatlah setiap kejadian dan pengamatan percobaan dengan teliti dan cermat, sebab salah satu kegiatan terpenting dalam praktikum adalah pengamatan dan pengumpulan data. Jangan ragu untuk bertanya kepada asisten, dan jawablah setiap pertanyaan yang diajukan asisten dengan singkat dan jelas.

Menanggulangi kecelakaan/kebakaran

- Kecelakaan adalah kejadian yang tidak diharapkan. Akan tetapi laboratorium adalah tempat yang banyak bahayanya, baik bahaya keracunan maupun kebakaran. Kalau terjadi kecelakaan atau kebakaran, yang pertama dan utama harus dilakukan adalah: **JANGAN**

PANIK!

Apabila kulit anda terkena zat kimia, agar secepatnya dicuci dengan air kran dan menggunakan sabun cuci. Jika yang kena adalah mata atau muka, semprot langsung dengan air kran di atas bak cuci. Jangan sekali-kali digosok dengan tangan, apa lagi sebelum cuci tangan. Secepatnya hubungi petugas/asisten untuk minta pengobatan darurat.

Apabila anggota badan yang terkena, apa lagi jumlahnya banyak, gunakan shower atau air kran yang besar, segera lepas baju laboratorium atau penutup lain di bagian yang kena zat. Segera lapor ke petugas untuk mendapat pengobatan selanjutnya.

Bila terjadi kebakaran di atas meja kerja, misalnya larutan dalam gelas kimia, pertamanya jangan panik, jangan coba memadamkan sendiri apa lagi membanting gelas yang terbakar. Menjauhlah dari meja, segera laporkan ke petugas/asisten. Bila tidak ada yang menolong, tutup gelas yang terbakar dengan lap basah atau keset basah, biarkan mati sendiri atau disemprot dengan alat pemadam kebakaran yang ada.

Bila tangan atau kulit terbakar (jumlah kecil), taruh air es di sekitar yang terbakar, lalu obati dengan obat analgesik misalnya salep atau larutan rivanol. Mintalah pada petugas/asisten.

Zat Kimia & Pereaksi

Zat kimia dan pereaksi yang diperlukan untuk Praktikum Kimia Dasar ini pada umumnya sudah disediakan.

Apabila pemakaian nya diserahkan kepada masing-masing praktikan, maka zat-zat tersebut dan pereaksi-pereaksi, akan disimpan di atas meja khusus untuk ini. Biasanya di letakkan di meja-meja pinggir laboratorium dekat jendela.

Setiap praktikan WAJIB memelihara kebersihan meja zat ini, dan paling utama adalah menjaga pereaksi-pereaksi jangan sampai rusak atau terkontaminasi akibat kecerobohan pengambilan. Misalnya salah menggunakan pipet untuk mengambil zat. Setiap pereaksi dilengkapi dengan pipet sendiri-sendiri (pipet-pipet tidak boleh ditukar), atau kalau botol reagen tidak ada pipetnya berarti pengambilannya dengan cara dituangkan ke dalam gelas ukur.

Bila akan melakukan tes reaksi, bawalah tabung reaksi bersih di atas rak tabung reaksi ke meja pereaksi. Pencampuran dilakukan di sini juga, dengan catatan harus bekerja dengan tertib, cari tempat yang kosong, dan jangan mencampuradukan pipet tetes.

- Setiap botol zat dan pereaksi, ada labelnya yang jelas berisi nama, rumus kimia dan konsentrasi atau identitas lain. Bacalah dengan teliti sebelum anda menggunakannya. Tidak diperbolehkan menukar tutup botol.
- Zat kimia yang pekat misalnya HCl, H₂SO₄, NaOH, harus disimpan di lemari asam. Juga apabila bekerja dengan zat-zat tersebut.



DAFTAR ISI

Hal

HALAMAN JUDUL

TATA TERTIB PRAKTIKUM

DAFTAR ISI

Percobaan 1	Pengenalan Alat dan Pemahaman Tentang K3.....	1
Percobaan 2	Keterampilan Tehnik Penyaringan, Pemipetan Pemisahan dan Pemurnian Larutan	11
Percobaan 3	Pemisahan dan Pemurnian	22
Percobaan 4	Kesetimbangan Kimia	27
Percobaan 5	Reaksi-Reaksi Kimia	32
Percobaan 6	Pembuatan dan Pengenceran Larutan	37
Percobaan 7	Asam, Basa dan Buffer.....	42
Percobaan 8	Kesetimbangan Dan Kecepatan Reaksi Kimia	47
Percobaan 9	Reaksi Reduksi Oksidasi	51
Percobaan 10	Identifikasi Kation	57
Percobaan 11	Identifikasi Anion	62

PERCOBAAN I

PENGENALAN ALAT DAN PEMAHANAN TENTANG K3

I. TUJUAN :

- Mampu mengidentifikasi beberapa macam alat dan menggunakannya dengan benar
- Mengenalkan peralatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di laboratorium.
- Mampu menggunakan peralatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di laboratorium dengan benar

II. TEORI

Berikut akan dibicarakan mengenai beberapa alat yang akan digunakan dalam Praktikum Kimia Dasar :

1. **Pipet volum.** Pipet ini terbuat dari kaca dengan skala/volume tertentu, digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tepat sesuai dengan label yang tertera pada bagian yang menggelembung (gondok) pada bagian tengah pipet. Gunakan propipet atau bulb untuk menyedot larutan. Pipet (pipette), untuk mengukur volume cairan yang kita ambil atau perlukan..



2. **Pipet ukur.** Pipet ini memiliki skala, digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tertentu. Gunakan bulb atau karet penghisap untuk menyedot larutan, jangan dihisap dengan mulut. Pipet berukuran (graduated measuring) yang bisa mengatur jumlah volume (dengan teliti) cairan yang kita ambil, ketiga pipet tetes (medicine dropper/Pasteur pipette) yang bisa mengambil sejumlah kecil cairan.



Pipet seukuran atau disebut juga pipet gondok, ukurannya tertera di permukaan gelas, digunakan untuk memindahkan **volume tertentu (dengan teliti)** cairan. Cara menggunakan pipet seukuran: celupkan bagian bawah pipet ke dalam cairan (sampai terendam), lalu cairan disedot dengan **aspirator karet (bulb)** (lihat gambar) sampai melebihi garis batas, ditahan jangan sampai terbuka lalu pindahkan ke tempat lain sambil ujung pipet menempel di gelas. Sisa di ujung pipet jangan dikeluarkan. **Catatan:** untuk latihan, penyedotan dilakukan dengan mulut – jangan sampai terminum – lalu waktu menahan cairan supaya digunakan telunjuk, bukan jempol.

Pipet berukuran, digunakan untuk memindahkan **sejumlah tertentu** volume (dengan teliti) cairan. Sesuai dengan namanya, pipet ini mempunyai skala ukuran dimana skala 0 terdapat dibagian atas (bagian tangan). Cara kerjanya mirip dengan seukuran, bedanya pipet ini diisi sampai tepat di skala 0, lalu ditahan dengan telunjuk, dan apabila mau mengeluarkan cairan harus diatur kecepatannya agar volume yang dikeluarkan sesuai dengan yang diperlukan.

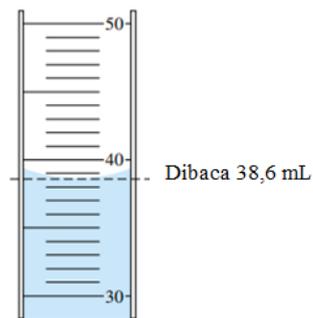
3. **Labu ukur (labu takar)**, digunakan untuk menakar volume zat kimia dalam bentuk cair pada proses preparasi larutan. Alat ini tersedia berbagai macam ukuran.



4. **Gelas Ukur**, digunakan untuk mengukur volume zat kimia dalam bentuk cair. Alat ini mempunyai skala, tersedia bermacam-macam ukuran. Tidak boleh digunakan untuk mengukur larutan/pelarut dalam kondisi panas. Perhatikan meniscus pada saat pembacaan skala.

Cara membaca volume (gelas ukur)

Gelas ukur atau labu ukur adalah alat untuk mengukur jumlah cairan yang terdapat di dalamnya. Oleh karena itu skala 0 (dalam millilitre, mL) akan terletak di bagian bawah. Masukkan jumlah zat cair yang akan diukur volumenya, lalu tepat kan dengan pipet tetes sampai skala yang diinginkan. Yang penting di sini adalah cara membaca skala harus dibaca garis singgung skala dengan bagian bawah miniskus cairan. Miniskus adalah garis lengkung (untuk air akan cekung) permukaan cairan akibat adanya gaya adhesi atau kohesi zat cair dengan gelas. Dalam contoh gambar,



Gelas Ukur

5. **Gelas Beker**, Alat ini bukan alat pengukur (walaupun terdapat skala, namun ralatnya cukup besar). Digunakan untuk tempat larutan dan dapat juga untuk memanaskan larutan kimia. Untuk menguapkan solven/pelarut atau untuk memekatkan.



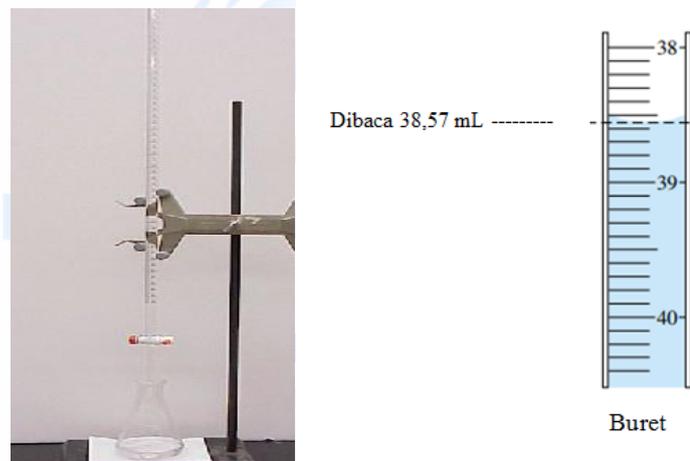
Masalahnya bagaimana memanaskan cairan agar aman? Suatu hal yang sejauh mungkin harus dihindari pada pemanasan cairan yaitu *bumping* (mengelegak tiba-tiba).

Memanaskan cairan dalam gelas kimia atau elenmeyer, harus menggunakan :(1) **Batang pengaduk** ;atau (2) **Batu didih**.

Untuk pemanasan menggunakan labu erlenmeyer, bisa dilakukan dengan cara memanaskan langsung di atas api (untuk pelarut yang tidak mudah terbakar),

sambil cairannya digoyangkan/diputar, sekali-kali diangkat bila sudah terasa akan mendidih.

6. **Buret.** Alat ini terbuat dari kaca dengan skala dan kran pada bagian bawah, digunakan untuk melakukan titrasi (sebagai tempat titran). Buret sama seperti pipet berukuran, hanya karena buret mempunyai kran untuk mengatur keluarnya cairan, kita tidak perlu membaca setiap waktu ukurannya. Alat ini digunakan untuk melakukan titrasi.



Cara menggunakan buret

Buret, adalah alat khusus di laboratorium kimia karena dari segi kegunaan merupakan gabungan dari seluruh pipet, malahan ada kelebihan dibandingkan pipet berukuran karena pada waktu mengeluarkan tidak perlu diawasi skalanya. Alat ini digunakan untuk melakukan pekerjaan titrasi, yaitu cara penentuan konsentrasi suatu larutan dengan larutan lain yang sudah diketahui konsentrasinya, dengan metoda ekivalensi, misalnya asam-basa atau redoks. Untuk mengetahui telah tepat dicapainya titik ekivalensi, digunakan zat indikator, yang biasanya zat warna seperti phenolphthalein. Untuk pekerjaan titrasi ini diperlukan alat agar bisa mengukur secara teliti jumlah larutan yang telah dikeluarkan, tanpa harus dibaca setiap pengeluaran. Untuk itulah digunakan buret, karena alat ini mempunyai skala ukuran volume (mL) dan untuk pengeluarannya digunakan kran yang kecepataannya bisa diatur.

Cara menyiapkan buret: bagian dalam pipa buret harus bersih dan bebas lemak, untuk itu diperlukan pencucian khusus. Kran ditutup kemudian masukkan cairan /larutan dari atas melalui corong gelas. Perhatikan apakah kran bocor, kalau bocor,

kran harus dibuka dan diolesi dengan sedikit vaselin. Isi sampai melebihi skala 0, lalu dengan membuka sedikit kran atur permukaan miniskus cairan menyinggung garis skala 0 mL (dibagian atas buret).

Cara menggunakan buret (dalam titrasi): siapkan labu titrasi yang sudah diisi sejumlah tertentu larutan yang akan ditentukan konsentrasinya, juga dua tiga tetes indikator, di bawah kran buret. Pegang kran buret dengan tangan kiri (bukan tangan kanan) dimana telapak tangan menggenggam seluruh kran dan telunjuk-ibu jari bisa memutar kran dari bagian dalam. Labu titrasi dipegang lehernya dengan tangan kanan. Sambil menggoyangkan bagian bawah labu titrasi, kran buret dibuka perlahan sampai mendekati titik ekuivalen. Jika sudah dekat titik ekuivalensi, atur pengeluaran sedikit-sedikit sampai menjelang perubahan warna indikator, sebab setengah tetes pun akan sangat berarti dalam menentukan titik akhir titrasi.

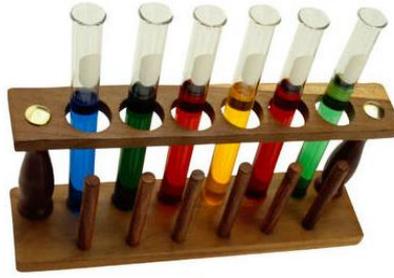
7. **Erlenmeyer**, Alat ini bukan alat pengukur, walaupun terdapat skala pada alat gelas tersebut (ralat cukup besar). Digunakan untuk tempat zat yang akan dititrasi. Kadang-kadang boleh juga digunakan untuk memanaskan larutan.



8. **Spektrofotometer dan Kuvet**, kuvet serupa dengan tabung reaksi, namun ukurannya lebih kecil. Digunakan sebagai tempat sample untuk analisis dengan spektrofotometer. Kuvet tidak boleh dipanaskan. Bahan dapat dari silika (quartz), polistirena atau polimetakrilat.



9. **Tabung reaksi**. Sebagai tempat untuk mereaksikan bahan kimia, dalam skala kecil dan dapat digunakan sebagai wadah untuk perkembangbiakkan mikroba.



Dalam mereaksikan bahan kimia dengan tabung reaksi kadang kita juga membutuhkan pemanasan sehingga harus dipahami cara yang aman untuk pemanasan menggunakan tabung reaksi.

a) Memanaskan cairan dalam tabung reaksi:

- Jangan mengarahkan mulut tabung reaksi kepada tetangga atau diri sendiri!
- Jepitlah tabung di dekat mulut nya!
- Miringkan ke arah yang aman, panas kan sambil sebentar-sebentar dikocok.
- Lakukan pengocokkan terus beberapa saat setelah api dijauhkan/tidak dipanaskan lagi.

10. **Corong** , Biasanya terbuat dari gelas namun ada juga yang terbuat dari plastik. Digunakan untuk menolong pada saat memasukkan cairan ke dalam suatu wadah dengan mulut sempit, seperti : botol, labu ukur, buret dan sebagainya.



Cara Melakukan Penyaringan

Corong digunakan salah satunya adalah untuk proses penyaringan. Penyaringan adalah salah satu metode untuk pemisahan dan pemurnian suatu campuran. Cara penyaringan yang baik akan menghasilkan produk yang baik baik pula. Dalam berbagai percobaan Kimia, tahap pemisahan dan pemurnian merupakan salah satu tahap yang penting. Oleh karena itu, keterampilan melakukan penyaringan merupakan suatu hal yang harus dikuasai praktikan. Peralatan yang harus disiapkan diantaranya adalah corong penyaring dan kertas saring. Terdapat beberapa jenis

corong penyaring, namun yang biasa digunakan untuk penyaringan biasa adalah corong (funnel) dan corong Buchner (lihat gambar di samping). Ada pula jenis corong lain yang disebut corong pisah (separatory funnel), yang biasa digunakan untuk pemisahan dengan metode ekstraksi, bukan penyaringan biasa. Cara melipat kertas saring pun akan menentukan baik tidaknya proses penyaringan. Usahakan agar ukuran kertas saring tidak lebih besar daripada ukuran corongnya



11. **Timbangan analitik**, digunakan untuk menimbang massa suatu zat.



Neraca atau timbangan adalah alat untuk mengukur massa atau berat. Prinsip kerjanya adalah kesetimbangan diantara dua piringan. Jenis neraca pada umumnya ditentukan oleh sensitifitas dan ketelitian penimbangan, neraca teknis 0,01 s/d 0,001 gram, sedangkan neraca analitis $< 0,0001$ gram. Secara teknis, neraca sekarang dibagi dua macam yaitu: *triple-beam balance* (ayunan, gambar di samping atas dan samping bawah) dan *top-loader balance* (torsion), dan pembacaannya secara elektrik atau digital (gambar atas).

12. **Gelas arloji**, digunakan untuk tempat bahan padatan pada saat menimbang, mengeringkan bahan, dll.



13. **Pipet tetes.** Berupa pipa kecil terbuat dari plastik atau kaca dengan ujung bawahnya meruncing serta ujung atasnya ditutupi karet. Berguna untuk mengambil cairan dalam skala tetesan kecil. *Pipet tetes*, digunakan untuk memindahkan sejumlah tertentu dimana volumenya tidak diukur. Untuk pengambilan cairan digunakan karet. Perbedaan pipet tetes ditentukan oleh ujung pipet ada yang runcing atau panjang (kapiler) ada yang besar (biasa). Saat ini tersedia juga dipasaran pipet tetes plastik yang sudah tidak menggunakan karet.



14. **Pengaduk gelas,** digunakan untuk mengaduk larutan, campuran, atau mendekantir (memisahkan larutan dari padatan).



15. **Spatula,** digunakan untuk mengambil bahan.



16. **Neraca**, digunakan untuk menimbang bahan atau sampel



- a. Neraca analitik modern yang dapat digunakan untuk menimbang hingga 0,0001 g
- b. Neraca elektronik modern yang dapat digunakan untuk menimbang berat hingga 0,001 g

IV. PENGENALAN DAN PEMAHAMAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) DI LABORATORIUM

Keterampilan bekerja di laboratorium maupun dunia kerja dapat diperoleh melalui kegiatan praktikum. Di samping itu ada kemungkinan bahaya yang terjadi di laboratorium seperti adanya bahan kimia yang karsinogenik, bahaya kebakaran, keracunan, sengatan listrik dalam penggunaan alat listrik (kompor, oven, dll). Di samping itu, orang yang bekerja di Laboratorium dihadapkan pada resiko yang cukup besar, yang disebabkan karena dalam setiap percobaan digunakan :

1. Bahan kimia yang mempunyai sifat mudah meledak, mudah terbakar, korosif, karsinogenik, dan beracun.
2. Alat gelas yang mudah pecah dan dapat mengenai tubuh.
3. Alat listrik seperti kompor listrik, yang dapat menyebabkan sengatan listrik.
4. Penangas air atau minyak bersuhu tinggi yang dapat terpeccik.

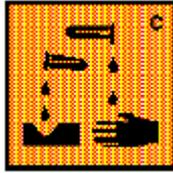
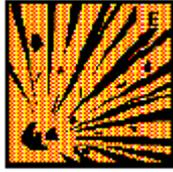
Untuk mencegah terjadinya kecelakaan di laboratorium, hal yang harus dilakukan pada saat bekerja di Laboratorium antara lain :

1. Tahap persiapan

- a. Mengetahui secara pasti (tepat dan akurat) cara kerja pelaksanaan praktikum serta hal yang harus dihindari selama praktikum, dengan membaca petunjuk praktikum.
 - b. Mengetahui sifat bahan yang akan digunakan sehingga dapat terhindar dari kecelakaan kerja selama di Laboratorium. Sifat bahan dapat diketahui dari Material Safety Data Sheet (MSDS).
 - c. Mengetahui peralatan yang akan digunakan serta fungsi dan cara penggunaannya.
 - d. Mempersiapkan Alat Pelindung Diri seperti jas praktikum lengan panjang, kacamata goggle, sarung tangan karet, sepatu, masker, dll.
2. Tahap pelaksanaan
- a. Mengenakan Alat Pelindung Diri.
 - b. Mengambil dan memeriksa alat dan bahan yang akan digunakan.
 - c. Menggunakan bahan kimia seperlunya, jangan berlebihan karena dapat mencemari lingkungan.
 - d. Menggunakan peralatan percobaan dengan benar.
 - e. Membuang limbah percobaan pada tempat yang sesuai, disesuaikan dengan kategori limbahnya.
 - f. Bekerja dengan tertib, tenang dan hati-hati, serta catat data yang diperlukan.
3. Tahap pasca pelaksanaan
- a. Cuci peralatan yang digunakan, kemudian dikeringkan dan kembalikan ke tempat semula.
 - b. Matikan listrik, kran air, dan tutup bahan kimia dengan rapat (tutup jangan tertukar).
 - c. Bersihkan tempat atau meja kerja praktikum.
 - d. Cuci tangan dan lepaskan jas praktikum sebelum keluar dari laboratorium.

Selain pengetahuan mengenai penggunaan alat dan teknis pelaksanaan di laboratorium, pengetahuan resiko bahaya dan pengetahuan sifat bahan yang digunakan dalam percobaan. Sifat bahan secara rinci dan lengkap dapat dibaca pada Material Safety Data Sheet (MSDS) yang dapat didownload dari internet. Berikut ini sifat bahan berdasarkan kode gambar yang ada pada kemasan bahan kimia :

Simbol berbahaya

<p>Toxic (sangat beracun)</p> 	<p>Huruf kode: T⁺</p>	<p>Bahan ini dapat menyebabkan kematian atau sakit serius bila masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, pencernaan atau melalui kulit</p>
<p>Corrosive(korosif)</p> 	<p>Huruf kode: C</p>	<p>Bahan ini dapat merusak jaringan hidup, menyebabkan iritasi kulit, dan gatal.</p>
<p>Explosive (bersifat mudah meledak)</p> 	<p>Huruf kode: E</p>	<p>Bahan ini mudah meledak dengan adanya panas, percikan bunga api, guncangan atau gesekan.</p>
<p>Oxidizing (pengoksidasi)</p> 	<p>Huruf kode: O</p>	<p>Bahan ini dapat menyebabkan kebakaran. Bahan ini menghasilkan panas jika kontak dengan bahan organik dan reduktor.</p>
<p>flammable (sangat mudah terbakar)</p> 	<p>Huruf kode: F</p>	<p>Bahan ini memiliki titik nyala rendah dan bahan yang bereaksi dengan air untuk menghasilkan gas yang mudah terbakar.</p>
<p>Harmful (berbahaya)</p> 	<p>Huruf kode: Xn</p>	<p>Bahan ini menyebabkan luka bakar pada kulit, berlendir dan mengganggu pernapasan.</p>

IV. TUGAS

1. Apa yang dimaksud dengan K3, jelaskan :
2. Setiap bahan berbahaya memiliki simbol, cari masing-masing 2 contohnya berdasarkan simbolnya!
3. Carilah MSDS pada masing-masing bahan kimia yang anda sebutkan pada no.1!

PERCOBAAN 2

KETERAMPILAN TEHNIK PENYARINGAN, PEMIPETAN PEMISAHAN DAN PEMURNIAN LARUTAN

I. TUJUAN :

1. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggunakan peralatan laboratorium sesuai dengan fungsinya secara baik.
2. Mahasiswa mampu mempraktikkan teknik-teknik dasar penggunaan dan penanganan alat di laboratorium kimia dengan baik,
3. Mahasiswa mampu mempraktikkan teknik dasar laboratorium (menimbang bahan, membuat larutan, memipet, mengencerkan, dan membaca meniskus) dengan benar.

II. TEORI :

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.

Proses filtrasi yang dilakukan adalah bahan harus dibuat dalam bentuk larutan atau berwujud cair kemudian disaring. Hasil penyaringan disebut filtrat sedangkan sisa yang tertinggal dipenyaring disebut residu. (ampas).

Metode ini dimanfaatkan untuk membersihkan air dari sampah pada pengolahan air, menjernihkan preparat kimia di laboratorium, menghilangkan pirogen (pengotor) pada air suntik injeksi dan obat-obat injeksi, dan membersihkan sirup dari kotoran yang ada pada gula. Penyaringan di laboratorium dapat menggunakan kertas saring dan penyaring buchner. Penyaring buchner adalah penyaring yang terbuat dari bahan kaca yang kuat dilengkapi dengan alat penghisap.

Pada prosedur penyiapan sampel untuk keperluan analisis kuantitatif ada 2 jenis penimbangan yang harus diperhatikan yaitu penimbangan kurang lebih dan penimbangan seksama.

a. Penimbangan kurang lebih

Penimbangan kurang lebih mempunyai makna sampel yang akan ditimbang kurang lebih 10 % dari yang tertera dalam buku-buku standar. Sebagai contoh: ditimbang kurang

lebih 100 mg sampel, maka kita boleh menimbang antara 90 mg sampai 110 mg (berhubungan dengan bobot yang boleh ditimbang).

b. Penimbangan seksama

Penimbangan harus dilakukan dengan menggunakan alat timbangan yang ketidakpastian pengukurannya tidak lebih dari 0,1%. ketidakpastian pengukuran adalah kesalahan acak ditambah kesalahan sistematis (berhubungan dengan pemilihan neraca yang akan digunakan).

Contoh pada Buku Farmakope Indonesia tertulis prosedur “Timbang seksama lebih kurang 10 mg Mebendazol BPFI, masukkan ke dalam labu tentukur 100-mL, tambahkan dst” Yang harus dilakukan adalah memilih neraca yang sesuai agar bisa memenuhi kedua permintaan cara menimbang pada prosedur tersebut di atas, yaitu:

1. sampel yang ditimbang antara 9 - 11 mg
2. kesalahan tidak lebih dari 0,1 %

Neraca yang dapat dipilih yaitu:

1. berkepekaan 0,01 mg (neraca semimikro) & hasil penimbangan harus 10 mg -11 mg,
2. berkepekaan 0,001 mg (neraca mikro) & hasil penimbangan harus 9 mg - 11 mg.

Teknik Menimbang:

1. Weighing by addition

$$\text{Wadah} = C \text{ g}$$

$$\text{Wadah} + \text{zat} = D \text{ g}$$

$$\text{Berat zat} = D - C \text{ g}$$

Hal yang harus diperhatikan saat menggunakan teknik direct transfer (Weighing by addition):

- a. Letakkan wadah timbang (kaca arloji) kosong pada pan neraca analitik dan dicatat bobotnya.
- b. Gunakan spatula kering yang bersih untuk mengambil sampel dari wadah sampel, letakkan di atas kaca arloji, lalu dicatat bobotnya.
- c. Bobot sampel yang ditimbang adalah sama dengan bobot total (wadah + zat) dikurangi bobot wadah (kaca arloji).
- d. Keuntungan teknik ini adalah sampel langsung diletakkan pada wadah timbang, pembacaan bobot sampel sama/ sesuai dengan sejumlah sampel yang ditambah.
- e. Kelemahan teknik ini adalah risiko kehilangan sampel karena tercecer di luar wadah timbang apabila tidak hati-hati

2. Weighing by difference

$$\text{Wadah + zat} = A \text{ g}$$

$$\underline{\text{Wadah + sisa} = B \text{ g}}$$

$$\text{Berat zat} = A - B \text{ g}$$

Hal yang harus diperhatikan saat menggunakan teknik Weighing by Difference:

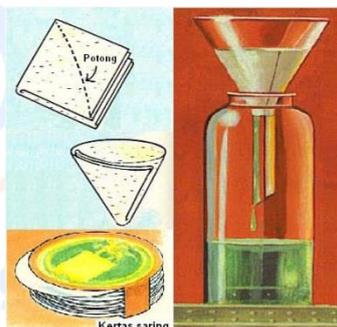
- a. Nol-kan neraca sebelum digunakan.
- b. Letakkan wadah sampel yang berisi sejumlah sampel, dicatat bobotnya.
- c. Gunakan spatula kering yang bersih untuk mengambil sejumlah sampel dari wadah sampel, lalu dicatat bobot wadah yang masih berisi (sisa) sampel. Sampel yang diambil langsung dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer tertutup.
- d. Perbedaan atau selisih hasil penimbangan pertama dan kedua menunjukkan bobot sampel yang diambil.
- e. Teknik ini cocok digunakan untuk penimbangan sampel yang higroskopis atau melindungi sampel dari udara sekitar.
- f. Kelemahan teknik ini adalah dibutuhkan beberapa kali pengambilan sampel untuk memperoleh bobot yang diinginkan, risiko terlalu banyak sampel yang diambil.

Kertas saring digunakan untuk membantu proses penyaringan larutan. Ada tiga (3) jenis kertas saring (penyaring), yaitu:

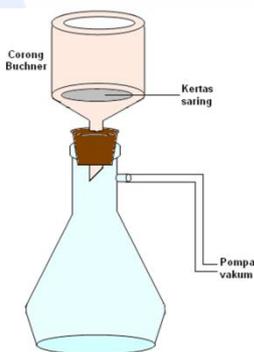
1. Penyaring tak berabu adalah yang bila dibakar tidak menimbulkan atau menghasilkan abu. Penyaring ini digunakan untuk menghaluskan endapan – endapan dalam gravimetric yang kemudian dibakar dan dipijarkan.
2. Penyaring barit adalah kertas saring yang pori – porinya sangat kecil sekali sehingga dapat digunakan untuk endapan – endapan sangat halus.
3. Penyaring biasa adalah penyaring yang dapat dibakar. Digunakan untuk menyaring segala sesuatu yang perlu disaring

Penyaringan :

- a. Penyaringan tanpa tekanan



b. Penyaringan dengan tekanan



ALAT DAN BAHAN;

ALAT ;

- a. Neraca kasar
- b. Neraca analitik
- c. Buret
- d. Pinset
- e. Kertas perkamen
- f. Gelas arloji
- g. Sendok spatel
- h. Corong
- i. Pipet volume
- j. Gelas ukur
- k. Labu takar
- l. Kertas saring
- m. Kertas saring wattman
- n. Batang pengaduk
- o. Botol semprot

BAHAN :

- a. NaCl
- b. CuSO₄
- c. Larutan NaOH 0,1 N
- d. Larutan HCl 0,1 N
- e. Aqua dest
- f. Pb asetat
- g. Larutan H₂SO₄ 0,1 N

CARA KERJA

1. MENIMBANG :

Apabila hendak melakukan analisis kuantitatif selain memilih neraca yang tepat dan benar, haruslah memilih neraca dan wadah yang tepat menimbang sampel/ senyawa.

Berikut hal-hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan neraca :

1. Pastikan timbangan dalam keadaan setimbang. Setting 'water pass' biasanya berada di posisi belakang neraca analitik.
2. Pastikan panci timbang pada neraca analitik dalam kondisi bersih dari kotoran/ debu/tumpahan senyawa. Gunakan kuas pembersih untuk membersihkannya.
3. Jangan menimbang dengan beban yang melebihi kapasitas maksimum neraca.
4. Sampel yang akan ditimbang harus dalam suhu ruangan, jika tidak dalam suhu ruang maka harus didinginkan terlebih dahulu. Sampel yang hangat/ panas dapat menyebabkan ketidakakurasian pembacaan timbangan. Begitu pula dengan sampel yang dingin (dari penyimpanan lemari pendingin) perlu disesuaikan dengan suhu ruangan terlebih dahulu.
5. Di pastikan tidak ada satupun benda/pengotor diatas panci timbangan.
6. Pengaruh udara saat pembacaan timbangan harus diminimalkan pengaruh udara di dalam neraca, sehingga harus dipastikan jendela disekeliling neraca tertutup.
7. Pembacaan penimbangan juga dipengaruhi oleh getaran disekitar peletakan neraca, sehingga peletakan neraca harus pada daerah bebas getaran.
8. Di hindari sidik jari atau senyawa pengganggu lain pada permukaan benda/ obyek yang akan ditimbang di atas panci neraca, dengan menggunakan sarung tangan atau alat penjepit.
9. Letakkan benda/ obyek/ wadah timbangan yang akan ditimbang di atas panci timbang dengan halus dan hati-hati.
10. Setelah menimbang, tekan tombol zero, bersihkan jika ada tumpahan, tutup semua jendela pada neraca.

Jenis neraca analitik	Kapasitas (g)	Kepekaan (mg)	Digit (dibelakang koma,g)
<i>Macrobalance</i>	100 – 200	0,1	4
<i>Semimicrobalance</i>	30 – 100	0,01	5
<i>Microbalance</i>	3 – 50	0,001	6
<i>Ultramicrobalance</i>	3 – 5	0,0001	7

Jenis neraca analitik laboratorium

Pada prosedur penyiapan sampel untuk keperluan analisis kuantitatif ada 2 jenis penimbangan yang harus diperhatikan yaitu penimbangan kurang lebih dan penimbangan seksama.

a. Penimbangan kurang lebih

Penimbangan kurang lebih mempunyai makna sampel yang akan ditimbang kurang lebih 10 % dari yang tertera dalam buku-buku standar. Sebagai contoh: ditimbang kurang lebih 100 mg sampel, maka kita boleh menimbang antara 90 mg sampai 110 mg (berhubungan dengan bobot yang boleh ditimbang).

b. Penimbangan seksama

Penimbangan harus dilakukan dengan menggunakan alat timbangan yang ketidakpastian pengukurannya tidak lebih dari 0,1%. ketidakpastian pengukuran adalah kesalahan acak ditambah kesalahan sistematik (berhubungan dengan pemilihan neraca yang akan digunakan).

Contoh pada Buku Farmakope Indonesia tertulis prosedur “Timbang seksama lebih kurang 10 mg Mebendazol BPFI, masukkan ke dalam labu tentukur 100-mL, tambahkan dst” Yang harus dilakukan adalah memilih neraca yang sesuai agar bisa memenuhi kedua permintaan cara menimbang pada prosedur tersebut di atas, yaitu:

1. sampel yang ditimbang antara 9 - 11 mg
2. kesalahan tidak lebih dari 0,1 %

Neraca yang dapat dipilih yaitu:

1. berkepekaan 0,01 mg (neraca semimikro) & hasil penimbangan harus 10 mg -11 mg,
2. berkepekaan 0,001 mg (neraca mikro) & hasil penimbangan harus 9 mg - 11 mg.

Teknik Menimbang:

1. Weighing by addition

$$\text{Wadah} = C \text{ g}$$

$$\text{Wadah} + \text{zat} = D \text{ g}$$

$$\text{Berat zat} = D - C \text{ g}$$

Hal yang harus diperhatikan saat menggunakan teknik direct transfer (Weighing by addition):

- a. Letakkan wadah timbang (kaca arloji) kosong pada pan neraca analitik dan dicatat bobotnya.
- b. Gunakan spatula kering yang bersih untuk mengambil sampel dari wadah sampel, letakkan di atas kaca arloji, lalu dicatat bobotnya.
- c. Bobot sampel yang ditimbang adalah sama dengan bobot total (wadah + zat) dikurangi

bobot wadah (kaca arloji).

d. Keuntungan teknik ini adalah sampel langsung diletakkan pada wadah timbang, pembacaan bobot sampel sama/ sesuai dengan sejumlah sampel yang ditambah.

e. Kelemahan teknik ini adalah risiko kehilangan sampel karena tercecer di luar wadah timbang apabila tidak hati-hati.

2. *Weighing by difference*

$$\text{Wadah + zat} = A \text{ g}$$

$$\underline{\text{Wadah + sisa} = B \text{ g}}$$

$$\text{Berat zat} = A - B \text{ g}$$

Hal yang harus diperhatikan saat menggunakan teknik *Weighing by Difference*:

- Nol-kan neraca sebelum digunakan.
- Letakkan wadah sampel yang berisi sejumlah sampel, dicatat bobotnya.
- Gunakan spatula kering yang bersih untuk mengambil sejumlah sampel dari wadah sampel, lalu dicatat bobot wadah yang masih berisi (sisa) sampel. Sampel yang diambil langsung dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer tertutup.
- Perbedaan atau selisih hasil penimbangan pertama dan kedua menunjukkan bobot sampel yang diambil.
- Teknik ini cocok digunakan untuk penimbangan sampel yang higroskopis atau melindungi sampel dari udara sekitar.
- Kelemahan teknik ini adalah dibutuhkan beberapa kali pengambilan sampel untuk memperoleh bobot yang diinginkan, risiko terlalu banyak sampel yang diambil.

2. PENGUKURAN

A. Mengukur volume dan massa larutan 'X' serta menentukan akurasi dan presisi pengukuran.

Cara melakukan pengukuran volume dan massa larutan 'X' dengan memperagakan 2 teknik yang berbeda, yaitu menggunakan pipet volume dan gelas ukur.

- Tuang 100 ml larutan 'X' ke dalam gelas beaker. Pastikan gelas beaker yang digunakan dalam kondisi bersih dan kering.
- Siapkan 3 gelas beaker yang lain (juga dalam kondisi bersih dan kering), beri label A, B, dan C, timbang pada jenis neraca analitik yang tepat. Catat massanya.
- Digunakan pipet volume:
 - Dipipet 10,0 ml larutan 'X', dimasukkan ke dalam gelas beaker kosong A yang telah ditimbang. Timbang gelas beaker dan larutan 'X' di dalamnya.

- b. Dipipet 10,0 ml larutan 'X' lagi, dimasukkan ke dalam gelas beker A yang sebelumnya telah berisi larutan 'X'. Timbang gelas beaker dan larutan 'X' di dalamnya.
- c. Dipipet 10,0 ml larutan 'X' lagi, dimasukkan ke dalam gelas beker A yang sebelumnya telah berisi larutan 'X'. Timbang gelas beaker dan larutan 'X' di dalamnya.
4. Digunakan gelas ukur:
- a. Diukur 10 ml larutan 'X', dimasukkan ke dalam gelas beaker kosong B yang telah ditimbang. Timbang gelas beaker dan larutan 'X' di dalamnya.
- b. Diukur 10 ml larutan 'X' lagi, dimasukkan ke dalam gelas beker B yang sebelumnya telah berisi larutan 'X'. Timbang gelas beaker dan larutan 'X' di dalamnya.
- c. Diukur 10 ml larutan 'X' lagi, dimasukkan ke dalam gelas beker B yang sebelumnya telah berisi larutan 'X'. Timbang gelas beaker dan larutan 'X' di dalamnya.

No.	Hasil Pengamatan	Gelas ukur	Pipet volume
a.	Massa beaker kosong (g)		
b.	Massa beaker + larutan 'X' (penambahan pertama) (g)		
c.	Massa beaker + larutan 'X' (penambahan kedua) (g)		
d.	Massa beaker + larutan 'X' (penambahan ketiga) (g)		
e.	Massa larutan 'X' (penambahan pertama) (g)		
f.	Massa larutan 'X' (penambahan kedua) (g)		
g.	Massa larutan 'X' (penambahan ketiga) (g)		
h.	Rata-rata massa larutan 'X' (g)		
i.	Simpangan pengukuran pertama dari rata-rata (g)		
j.	Simpangan pengukuran kedua dari rata-rata (g)		
k.	Simpangan pengukuran ketiga dari rata-rata (g)		
l.	Rata-rata simpangan		

Apabila diketahui densitas air adalah 1,0 g/ml, massa 10,0 mL larutan 'X' adalah . . .

$$density = \frac{massa}{volume}$$

Hitunglah simpangan relatif antara nilai teoritis (hasil perhitungan di nomor 6) dengan nilai hasil percobaan massa larutan 'X' untuk masing-masing pengukuran menggunakan pipet volume dan gelas ukur (hasil perhitungan di nomor 1-h)

$$\text{simpangan relatif (pipet volume)} = \frac{\text{nilai hasil teoritis}}{\text{nilai hasil percobaan}} \times 100\%$$

$$\text{simpangan relatif (gelas ukur)} = \frac{\text{nilai hasil teoritis}}{\text{nilai hasil percobaan}} \times 100\%$$

3. PENYARINGAN

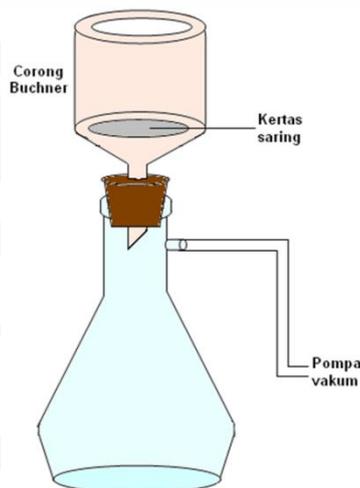
Penyaringan :

a. Penyaringan tanpa tekanan

Sebanyak 5 ml Pb asetat dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan dengan 5 ml H₂SO₄ 0,1 N. Setelah itu, diamati warna, bau, dan endapannya.

Kertas saring dilipat menjadi ¼ lingkaran. Setelah itu, corong dibasahi dengan aquades dan kertas saring yang telah dilipat dimasukkan ke dalam corong. Cairan hasil pengenceran sebelumnya dituangkan ke dalam corong, kemudian, diaduk dengan gelas pengaduk. Setelah selesai, diamati perubahan warna, bau, dan endapannya.

b. Penyaringan dengan tekanan



DATA PENGAMATAN :

1. Hasil Penimbangan bahan cair HCl

No.	Berat sampel (mL)
1.	
2.	
3.	
Rata-rata	

2. Hasil Penimbangan bahan padat, NaOH

No.	Berat sampel (mg)
1.	
2.	
3.	
Rata-rata	

3. Hasil Penyaringan sampel Pb Asetat + H₂SO₄

	Sebelum disaring	Sesudah disaring
Warna		
Bau		
Endapan		

PERCOBAAN 3

PEMISAHAN DAN PEMURNIAN

I. Tujuan : Mengetahui jenis pemisahan zat berdasarkan sifat fisika dan sifat kimia.

II. Teori :

III. ALAT DAN BAHAN

Alat :

- a. tabung reaksi
- b. kertas saring
- c. cawan penguap
- d. pengaduk
- e. pipet tetes.
- f. gelas ukur 10 ml atau 25 ml
- g. botol pencuci
- h. bunsen/Lampu alkohol
- i. corong
- j. kaca arloji
- k. gelas beker 250 ml (4 buah)
- l. timbangan
- m. kawat Ni-Cr
- n. penjepit

Bahan:

- a. KNO_3
- b. Na_2SO_4
- c. Natrium Cobalt Nitrit
- d. $\text{Al}(\text{OH})_3$
- e. KOH 2 M
- f. KCNS –
- g. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- h. NH_4Cl
- i. BaCl_2
- j. Fe_2O_3
- k. HCl encer

1. Aquadest

IV. PROSEDUR

A. Pemisahan Zat Berdasarkan Sifat Fisika

1. Pelarutan dan Penyaringan Pemurnian atau pemisahan zat padat dan zat padat berdasarkan perbedaan daya larut zat terhadap suatu pelarut tertentu.
 - a. Buat campuran gula dengan kapur tulis atau garam dengan kapur tulis dengan perbandingan berat (%wt) ditentukan oleh asisten.
 - b. Larutkan zat tersebut ke dalam air hangat 250 cc (catat temperatur air), aduk sampai salah satu zat tersebut larut semua.
 - c. Saringlah zat yang tidak larut, keringkan dan timbang.
 - d. Hitunglah berapa % wt gula/garam yang dapat dipisahkan.
Beri komentar dari hasil pengamatan anda.
3. Kristalisasi Pemisahan zat berdasarkan perbedaan kelarutan dari dua zat pada temperatur yang berbeda.
 - a. Masukkan ke dalam tabung reaksi 2 mL KNO_3 2 M dan sedikit $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Panaskan campuran tersebut hingga larut. Kemudian didinginkan, dan saringlah kristal tersebut. Bilaslah kristal dengan air suling hingga warnanya hilang.
 - b. Larutkan sebagian kristal tersebut dalam air suling dan lakukan uji ion K dengan uji ion spesifik. Sebagian kristal lagi dilakukan uji nyala.
3. Sublimasi Pemisahan zat-zat yang mempunyai tekanan besar pada temperatur di bawah titik leburnya sehingga mudah menyublim dari permukaan yang panas.
 - a. Masukkan campuran Na_2SO_4 dan NH_4Cl ke dalam cawan penguap. Panaskan perlahan-lahan sampai terdapat uap putih. Letakkan kaca arloji yang berisi air dingin di atas cawan, dan lanjutkan pemanasan sampai tidak terdapat uap putih lagi.
 - b. Kumpulkan zat padat putih yang melekat pada kaca arloji dan dengan pengaduk larutkan dalam 10 ml air. Larutan tersebut dibagi menjadi 2 bagian.
Bagian I: tambahkan larutan Natrium Cobalt Nitrit. Amati dan catat yang terjadi !
Bagian II: tambahkan 1 ml larutan BaCl_2 . Amati dan catat yang terjadi.
4. Pemurnian NaCl .
 - a. Kurang lebih 20 gram garam dapur ditimbang seksama, lalu dimasukkan ke dalam beaker glass dilarutkan dengan menambahkan 50 mL aqua dest. Setelah larut dituang ke dalam cawan uap yang telah ditara, larutan garam dapur dikeringkan diatas water bath hingga kering jika perlu menggunakan oven, lalu pindahkan ke dalam gelas arloji, timbang NaCl yang diperoleh.

b. Kurang lebih 50 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ditimbang seksama, lalu dimasukkan ke dalam beaker glass dilarutkan dengan menambahkan 50 mL aqua dest. Setelah larut dituang ke dalam cawan uap yang telah ditara, larutan garam dapur dikeringkan diatas water bath hingga kering, lalu pindahkan ke dalam gelas arloji/kruki, panaskan di dalam oven timbang CuSO_4 yang diperoleh.

B. Pemisahan Zat Berdasarkan Sifat Kimia Pemisahan berdasarkan Sifat Amfoter Zat

1. Timbang 2 gr campuran $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan Fe_2O_3 .

2. Masukkan ke dalam beaker gelas 250 ml, kemudian tambahkan 15 ml air dan 25 ml KOH 2 M, lalu panaskan dan aduk sampai $\text{Al}(\text{OH})_3$ larut.
3. Dinginkan larutan dan saring. Endapan yang didapat dilarutkan dalam HCl encer dan uji dengan KCNS . Amati apa yang terjadi.
4. Filtrat hasil penyaringan ditambahkan setetes demi setetes HCl encer dan amati apa yang terjadi.

V. DATA PENGAMATAN

1. Pemisahan Zat Berdasarkan Sifat Fisika
2. Pemisahan Zat Berdasarkan Sifat Kimia

No	Perlakuan	Pengamatan
A. Pemisahan Zat Berdasarkan Sifat Fisika		
1.	Pelarutan dan Penyaringan Pemurnian atau pemisahan zat padat <ol style="list-style-type: none"> a. gula dengan kapur tulis + air panas b. saring, keringkan, timbang dan dihitung endapan (%). c. garam dengan kapur tulis + air panas d. disaring, dikeringkan, timbang dan dihitung endapan (%) 	
2.	Kristalisasi. Pemisahan zat berdasarkan perbedaan kelarutan dari dua zat pada temperatur yang berbeda. <ol style="list-style-type: none"> a. dalam tabung reaksi, 2 mL KNO_3 2 M + sedikit $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Panaskan campuran tersebut hingga larut. 	

	<p>Kemudian didinginkan, dan saringlah kristal tersebut. Bilaslah kristal dengan air suling hingga warnanya hilang</p> <p>b. sebagian kristal dilarutkan dalam air suling dan lakukan uji ion K dengan uji ion spesifik.</p> <p>c. Lakukan uji spesifik nyala untuk K</p>	
3.	<p>Sublimasi.</p> <p>Pemisahan zat-zat yang mempunyai tekanan besar pada temperatur di bawah titik leburnya sehingga mudah menyublim dari permukaan yang panas.</p> <p>a. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{Cl}$ masukkan ke dalam cawan penguap. Panaskan perlahan-lahan sampai terdapat uap putih. Letakkan kaca arloji yang berisi air dingin di atas cawan, dan lanjutkan pemanasan sampai tidak terdapat uap putih lagi.</p> <p>b. Kumpulkan zat padat putih yang melekat pada kaca arloji dan dengan pengaduk larutkan dalam 10 ml air. Larutan tersebut dibagi menjadi 2 bagian.</p> <p>Bagian I: tambahkan larutan Natrium Cobalt Nitrit. Amati dan catat yang terjadi ! Bagian II: tambahkan 1 ml larutan BaCl_2. Amati dan catat yang terjadi.</p>	
	<p>Pemurnian</p> <ol style="list-style-type: none"> 20 gram garam dapur dilarutkan dalam 50 mL air. Timbang cawan penguap, lalu masukkan larutan garam dapur dan dikeringkan diatas water bath hingga kering. Hitung berat murni NaCl yang diperoleh 	
B. Pemisahan Zat Berdasarkan Sifat Kimia		
	<ol style="list-style-type: none"> Timbang 2 gr campuran $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan Fe_2O_3. Masukkan ke dalam beaker gelas 250 ml, kemudian tambahkan 15 ml air dan 25 ml KOH 2 M, lalu panaskan dan aduk sampai $\text{Al}(\text{OH})_3$ larut. Dinginkan larutan dan saring. Endapan yang didapat 	

	<p>dilarutkan dalam HCl encer dan uji dengan KCNS. Amati apa yang terjadi.</p> <p>4. Filtrat hasil penyaringan ditambahkan setetes demi setetes HCl encer dan amati apa yang terjadi.</p>	

VI. PEMBAHASAN

VII. KESIMPULAN

VIII. SARAN

IX. DAFTAR PUSTAKA

PERCOBAAN 4

REAKSI-REAKSI KIMIA

I. TUJUAN :

Mengenal dan mengamati terjadinya berbagai reaksi kimia dari senyawa dengan cara mereaksikan dua buah zat atau lebih yang dibuktikan dengan adanya perubahan baik perubahan warna, bau, suhu, timbulnya gas dan endapan.

II. TEORI :

Reaksi kimia merupakan suatu proses melibatkan dua atau lebih pereaksi yang menghasilkan suatu produk yang memiliki sifat fisik/kimia yang berbeda dengan pereaksinya. Secara umum reaksi kimia dikelompokkan menjadi dua, yaitu reaksi asam-basa dan reaksi reduksi-oksidasi. Reaksi asam-basa merupakan reaksi kimia yang melibatkan netralisasi ion H^+ dan OH^- (teori Arrhenius), akseptor-donor ion proton (H^+ , teori Bronsted-Lowry), akseptor-donor pasangan elektron (teori asam-basa Lewis), atau akseptor-donor ion oksida (O^{2-}). Reaksi reduksi-oksidasi adalah reaksi kimia yang melibatkan transfer elektron antara reduktor dan oksidator, serta adanya perubahan bilangan oksidasi.

Perubahan-perubahan yang dapat diamati dalam suatu reaksi kimia antara lain:

1. adanya gas sebagai produk reaksi;
2. adanya endapan;
3. perubahan pH larutan;
4. perubahan warna larutan; atau
5. perubahan suhu larutan.

III. ALAT DAN BAHAN :

a. ALAT :

1. tabung reaksi 15
2. rak tabung 1
3. pipet tetes 1
4. spatula
5. beaker glass 50, 100, 250 mL
6. pengaduk
7. botol semprot

8. label
9. termometer
10. kain lap
11. gelas ukur 5, 25 dan 50 ml

b. BAHAN :

1. Larutan CuSO_4 0,1 dan 1 M
2. HCl 0,05; 0,1 dan 1 M
3. AgNO_3 0,1 M,
4. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M,
5. $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 0,1 M,
6. KI 0,1 M,
7. KOH 0,1 M,
8. Na_2CO_3 0,1 M,
9. NH_3 0,1 M,
10. $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 0,1 M,
11. K_2CrO_4 0,1 M,
12. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 M,
13. HCl 1 M,
14. NaOH 0,05; 1 dan 2 M,
15. KMnO_4 0,05 M,
16. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 M,
17. $\text{Fe}(\text{II})$ 0,1 M,
18. H_2SO_4 2 M,
19. H_2O_2 3%,
20. padatan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dan KI ,
21. logam Mg , Cu , dan Zn .
22. Aquades
23. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1 M
24. CH_3COOH 0,05 M
25. indikator PP (fonolftalein)
26. NH_4OH 1 M

IV. CARA KERJA

1. Reaksi-reaksi Kimia

- a. Ke dalam 2 tabung reaksi, dimasukkan masing-masing dengan tepat 10 tetes larutan HCl 0,05 M dan larutan CH_3COOH 0,05 M. Ditambahkan masing-masing 3 tetes larutan indikator PP. Diamati warna larutan-larutan tersebut. Diperhatikan warna sebelum dan sesudah reaksi.
- b. Ke dalam 2 tabung reaksi lain dimasukkan larutan NaOH 0,05 M masing-masing 10 tetes. Ditambahkan pada keduanya 3 tetes larutan indikator PP. Diamati warna larutan-larutan tersebut.
- c. Dicampurkan kedua asam (tabung A) dengan basa (tabung B). Diamati perubahan yang terjadi.
- d. Dimasukkan ke dalam 2 tabung reaksi masing-masing 10 tetes larutan Kalium kromat, K_2CrO_4 0,1 M. Ke dalam tabung reaksi pertama ditambahkan 10 tetes larutan HCl 1 M. Dikocok dan diamati. Ke dalam tabung reaksi lainnya ditambahkan 10 tetes larutan NaOH 1 M. Disimpan larutan dan dibandingkan dengan percobaan e. Diperhatikan warna larutan sebelum dan sesudah reaksi.
- e. Dimasukkan ke dalam 2 tabung reaksi masing-masing 10 tetes larutan Kalium dikromat, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 M. Diperhatikan warna larutan dan diperlakukan seperti percobaan d di atas. Dibandingkan larutan d dan e.
- f. Dimasukkan 10 tetes larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1 M ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan tetes demi tetes larutan NaOH 1 M sampai terjadi perubahan warna putih dan diperhatikan apa yang terjadi.
- g. Dimasukkan 10 tetes larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1 M ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 5 tetes NH_4OH 1 M. Ditambahkan lagi tetes demi tetes NH_4OH 1 M sampai terjadi perubahan. Dibandingkan dengan larutan pada percobaan f.

2. Reaksi Oksidasi Logam

- a. Larutan CuSO_4 sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian masukkan sepotong logam Mg ke dalam larutan tersebut. Amati perubahan yang terjadi pada awal reaksi dan setelah 5 menit reaksi berlangsung.
- b. Larutan HCl sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian masukkan

sepotong logam Zn ke dalam larutan tersebut. Amati perubahan yang terjadi pada awal reaksi dan setelah 5 menit reaksi berlangsung.

- c. Larutan AgNO_3 sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian masukkan sepotong logam Cu ke dalam larutan tersebut. Amati perubahan yang terjadi pada awal reaksi dan setelah 5 menit reaksi berlangsung.
- d. Berdasarkan hasil pengamatan ketiga reaksi di atas, apakah ketiga reaksi tersebut dapat berlangsung secara spontan?, dan tuliskan persamaan reaksi yang setara untuk masing-masing reaksi di atas.

3. Reaksi Asam-Basa Ion Pb^{2+}

- a. Larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL larutan $\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 0,1 M ke dalam larutan tersebut. Amati perubahan yang terjadi.
- b. Larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL larutan KI 0,1 M ke dalam larutan tersebut. Amati perubahan yang terjadi.
- c. Berdasarkan hasil pengamatan kedua reaksi di atas, tuliskan persamaan reaksi yang setara untuk masing-masing reaksi di atas.
- d. Apakah kedua reaksi di atas menghasilkan endapan dalam larutan? Bila ya, beri penjelasan mengapa dapat terbentuk endapan dalam larutan tersebut. Diketahui $K_{sp} \text{PbI}_2 (25^\circ\text{C}) = 7,9 \times 10^{-9}$ dan kelarutan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 (20^\circ\text{C}) = 44,31 \text{ g}/100 \text{ mL}$

4. Reaksi Reduksi Ion Cu^{2+} Dalam Fasa Padat & Larutan

- a. Siapkan 4 tabung reaksi.

Tabung 1 & 2: masing-masing diisi dengan sedikit padatan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Kemudian masing masing tabung diberi label A dan B.

Tabung 3 & 4: masing-masing diisi dengan sedikit padatan KI. Kemudian masing-masing tabung diberi label C dan D.

- b. Padatan yang terdapat pada tabung A dituangkan ke dalam tabung C, kemudian diamati perubahan yang terjadi.
- c. Kedalam masing-masing tabung B dan D tambahkan 3 mL air dan kemudian diaduk sampai padatan larut seluruhnya. Larutan tabung B dituangkan ke dalam larutan tabung D, amati perubahan yang terjadi.

- d. Berdasarkan hasil pengamatan tahap b dan c, apa perbedaan reaksi dalam fasa padat (tahap b) dengan larutan (tahap c) ?
- e. Tuliskan persamaan reaksi untuk masing-masing reaksi tersebut.

V. HASIL dan DATA PENGAMATAN

1. Reaksi-reaksi kimia
2. Reaksi oksidasi logam
3. Reaksi Asam-Basa Ion Pb^{2+}
4. Reaksi Reduksi Ion Cu^{2+} Dalam Fasa Padat & Larutan

VI. PEMBAHASAN

VII. KESIMPULAN

VIII. SARAN

IX. DAFTAR PUSTAKA

PERCOBAAN 5

KESETIMBANGAN KIMIA

I. TUJUAN :

Mengetahui pengaruh konsentrasi dan volume terhadap kesetimbangan kimia.

II. TEORI :

Pengamatan yang umum dilakukan pada suatu reaksi kimia antara lain perubahan temperatur, jumlah produk reaksi (endapan, gas), pH larutan, dan warna larutan. Salah satu metoda yang umum digunakan untuk menentukan stoikiometri suatu reaksi adalah metoda JOB atau metoda variasi kontinu. Prinsip metoda ini adalah pengukuran perubahan sifat fisik dalam suatu reaksi pada jumlah mol masing-masing pereaksi bervariasi, tetapi dengan jumlah mol total pereaksi tetap. Perubahan sifat fisik yang dapat diamati dalam suatu reaksi kimia antara lain perubahan temperatur, massa, volume, pH larutan, dan daya serap. Perubahan sifat fisik tersebut sangat tergantung pada jumlah mol pereaksi yang digunakan dalam percobaan. Oleh karena itu, data-data perubahan sifat fisik dan jumlah mol pereaksi dapat digambarkan dalam suatu grafik, yang kemudian digunakan untuk menentukan perbandingan stoikiometri suatu reaksi.

Sistem reaksi yang berada dalam kesetimbangan dapat diganggu dari luar dengan cara mengubah konsentrasi, tekanan atau temperatur sistem. Suatu reaksi yang berada dalam suatu kesetimbangan dapat diganggu apabila terhadap sistem itu dilakukan penambahan atau pengurangan salah satu pereaksi atau produk reaksi. Jika suhu dari sistem reaksi kesetimbangan diubah, maka sistem akan berusaha mereduksi pengaruh perubahan suhu. Dampak dari perubahan suhu tidak seperti pada perubahan konsentrasi zat, tetapi akan berdampak pada tetapan kesetimbangan tersebut. Pada sistem yang melibatkan gas perubahan volume sistem pada suhu tetap menyebabkan tekanan sistem berubah. Besarnya tekanan berbanding langsung dengan jumlah molekul. Makin banyak jumlah molekul semakin besar pula tekanan yang terjadi. Peningkatan tekanan menyebabkan gas-gas berusaha memperkecil jumlah molekul dengan cara menggeser molekul ke arah yang memiliki koefisien reaksi paling kecil (Sunarya, 2010:264).

Reaksi kesetimbangan kimia melibatkan zat-zat yang berbeda untuk reaktan dan produknya. Kesetimbangan dari 2 fase dari zat yang sama dinamakan kesetimbangan fisis karena perubahan yang terjadi hanyalah proses fisis. Penguapan air didalam wadah tertutup merupakan contoh kesetimbangan fisis. Persamaan yang menghubungkan

konsentrasi reaktan dan produk pada kesetimbangan yang dinyatakan dalam suatu kuantitas yang disebut konstanta kesetimbangan. Kesetimbangan dinyatakan sebagai hasil bagi dengan pembilangnya adalah hasil kali antara konsentrasi-konsentrasi kesetimbangan produk, masing-masing dipangkatkan dengan koefisien stoikiometrinya dalam persamaan setara.

III. ALAT DAN BAHAN

ALAT ;

1. Neraca analitik
2. Gelas ukur 50 mL
3. Gelas kimia 50 mL/ 100 mL
4. Termometer
5. Botol semprot

BAHAN :

1. Larutan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ 0,1M,
2. KI 0,1 M
3. NaOH 1 M
4. HCl 1 M
5. H_2SO_4 1 M
6. CuSO_4 1M
7. NaOH 2M.

IV. CARA KERJA

Reaksi larutan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ dan KI

- a. Satu buah tabung reaksi kosong dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 mL, kemudian letakkan di atas neraca analitis dan nolkan beratnya (tare).
- b. Ke dalam tabung reaksi tersebut tuangkan hati-hati 2 mL larutan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ 0,1 M, kemudian catat beratnya. Catatan: tabung reaksi dalam gelas kimia tetap disimpan di atas neraca.
- c. Lakukan hal yang sama seperti tahap a, kemudian tabung reaksi diisi dengan 2 mL larutan KI 0,1 M dan kemudian catat beratnya.
- d. Larutan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ (tahap b) dituangkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan KI (tahap c), tabung reaksi tetap berada di atas neraca analitis.
- e. Catat perubahan berat hasil reaksi. Apakah diamati adanya perubahan berat setelah penambahan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ke dalam larutan KI? Apakah berat larutan campuran lebih

besar dari jumlah total berat larutan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ dan KI sebelum direaksikan? Jika ada, maka hitung berat produk reaksi hasil percobaan dengan cara:

Berat produk percobaan = berat larutan campuran - (berat larutan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ + berat larutan KI)

f. Hitung berat teoritis produk reaksi dari reaksi 2 mL larutan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ 0,1 M dan 2 mL larutan KI 0,1 M. Kemudian hitungan % hasil dengan menggunakan rumus di atas (pendahuluan).

Reaksi Larutan CuSO_4 dan NaOH (variasi kontinu)

a. Larutan NaOH 1 M sebanyak 50 mL dituangkan ke dalam gelas kimia 100 mL, kemudian ukur temperturnya.

b. Larutan CuSO_4 1 M sebanyak 10 mL dituangkan ke dalam gelas kimia 50 mL, kemudian ukur temperturnya.

c. Larutan CuSO_4 1 M kemudian dituangkan ke dalam larutan NaOH 1 M sambil diaduk dan ukur temperatur campuran tersebut.

d. Ulangi tahap a s/d c, dengan komposisi larutan sebagai berikut:

Perlakuan	Volume larutan NaOH 1 M (mL)	Volume larutan CuSO_4 1 M (mL)
1.	100	0
2.	90	10
3.	80	20
4.	70	30
5.	60	40
6.	50	50
7.	40	60
8.	30	70
9.	20	80
10.	10	90

Perlakuan	Volume larutan NaOH 1 M (mL)	Volume larutan CuSO ₄ 1 M (mL)
1.	60	0
2.	50	10
3.	40	20
4.	30	30
5.	20	40
6.	10	50
7.	0	60

- e. Buat grafik T (perubahan temperatur) terhadap volume NaOH. Dimana $T = T_A - T_M$, T_A = temperatur campuran dan T_A = temperatur awal masing-masing larutan.

Reaksi Asam-Basa (variasi kontinu)

- Larutan NaOH 1 M sebanyak 5 mL dituangkan ke dalam gelas kimia 50 mL, kemudian ukur temperaturnya.
- Larutan HCl 1 M sebanyak 25 mL dituangkan ke dalam gelas kimia 50 mL, kemudian ukur temperaturnya.
- Larutan NaOH 1 M kemudian dituangkan ke dalam larutan HCl 1 M sambil diaduk dan ukur temperatur campuran tersebut.
- Ulangi tahap a s/d c, dengan komposisi larutan sebagai berikut:

Perlakuan	Volume larutan NaOH 1 M (mL) -- A	Suhu A	Volume larutan HCl 1 M (mL) -- B	Suhu B	Suhu akhir campuran A+B
1.	10		20		
2.	15		15		
3.	20		10		
4.	30		5		
5.	0		30		

- e. Buat grafik T (perubahan temperatur) terhadap volume NaOH atau HCl. Dimana $T = T_A - T_M$, T_A = temperatur campuran dan T_M = temperatur awal masing-masing larutan.
- f. Lakukan percobaan seperti di atas, untuk sistem NaOH 1 M dan H₂SO₄ 1M.

Perlakuan	Volume larutan NaOH 1 M (mL) ---A	Suhu A	Volume larutan H ₂ SO ₄ 1 M (mL) -- B	Suhu B	Suhu campuran (A+B)
1.	10		20		
2.	15		15		
3.	20		10		
4.	30		5		
5.	0		30		

V. HASIL DATA PENGAMATAN

1. Tabel pengamatan

2. Reaksi kimia

VI. PEMBAHASAN

VII. KESIMPULAN

VIII. DAFTAR PUSTAKA

PERCOBAAN 6

PEMBUATAN DAN PENGENCERAN LARUTAN

I. Tujuan :

1. Membuat larutan dengan konsentrasi tertentu
2. Mengencerkan larutan dengan konsentrasi tertentu

II. Dasar Teori

Larutan adalah campuran yang homogen dari dua atau lebih zat. Zat yang jumlahnya lebih sedikit disebut zat terlarut, sedangkan zat yang jumlahnya lebih banyak disebut pelarut. Pada praktikum ini kita akan lebih banyak mengenal istilah larutan berair, yaitu zat terlarut awalnya adalah zat cair atau zat padat dan pelarutnya adalah air. Konsentrasi larutan adalah jumlah zat terlarut yang terdapat di dalam sejumlah tertentu

pelarut atau larutan. Konsentrasi larutan dapat dinyatakan dengan berbagai cara, yang umum digunakan antara lain molaritas (M), persen kadar (% b/v; v/v; v/b; b/b), part per million (ppm, 1 bagian zat terlarut dalam 1.000.000 bagian larutan), dan part per billion (ppb, 1 bagian zat terlarut dalam 1.000.000.000 bagian larutan). Larutan adalah campuran yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang bercampur secara homogen.

Komponen terdiri dari 2 yaitu :

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

Larutan pekat sering disimpan di laboratorium dalam ruang penyimpanan stok bahan kimia. Seringkali kita mengencerkan larutan stok ini sebelum bekerja dengan larutan tersebut.

Prosedur untuk penyiapan larutan yang kurang pekat dari larutan yang lebih pekat disebut pengenceran. Pengenceran suatu larutan tidak mengubah jumlah total partikel zat terlarut, hanya mengubah nilai molaritas larutan tersebut. Dengan demikian, dalam proses pengenceran tidak terjadi perubahan jumlah mol zat terlarut dalam larutan.

Konsentrasi, dapat dinyatakan dalam beberapa cara, misalnya :

1. Mol

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

2. Molaritas

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

3. Molalitas

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

4. Normalitas

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

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

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

6. % volum (v/v)

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

7. Fraksi mol

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

8. ppm

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

$$ppm = \frac{\text{berat zat terlarut (mg)}}{\text{berat (kg)}}$$

9. ppb

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

$$ppb = \frac{\text{berat zat terlarut } (\mu\text{g})}{\text{berat (kg)}}$$

Pengenceran

- $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

V_1 = volume awal

M_1 = konsentrasi awal (Molaritas, M)

N_1 = konsentrasi awal (Normalitas, N)

V_2 = volume akhir

M_2 = konsentrasi akhir (Molaritas, M)

N_2 = konsentrasi akhir (Normalitas, N)

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

Ingat :

$$1 \text{ L} = 1.000 \text{ mL}$$

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ g} / 1.000.000 \text{ mL} = 1 \text{ mg} / 1.000 \text{ mL} = 1 \mu\text{g} / \text{mL}$$

$$1 \text{ ppb} = 1 \text{ g} / 1.000.000.000 \text{ mL} = 1 \text{ mg} / 1.000.000 \text{ mL} = 1 \mu\text{g} / 1.000 \text{ mL} = 1 \text{ ng} / \text{mL}$$

$$1\% \text{ (b/v)} = 1 \text{ g} / 100 \text{ mL}$$

$$1\% \text{ (b/b)} = 1 \text{ g} / 100 \text{ g}$$

Contoh :

Buatlah 100 ml larutan HNO_3 0,2 N dari larutan HNO_3 pekat 69%. Diketahui massa jenis larutan HNO_3 pekat 69% = 1,49 g/mL; berat molekul larutan HNO_3 pekat 69% = 63,01 g/mol.

Jawab :

- Berat HNO_3 dalam HNO_3 pekat 69% = 1,49 g/ml x 69 ml = 102,81 gram
- Normalitas (N) HNO_3 =

$$N = \frac{102,81 \text{ g} \times 1}{63,01 \text{ g/mol} \times (100/1000)}$$

$$N = 16,32 \text{ N}$$

- $V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$

$$N = \frac{16,32 \text{ N} \times 100 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \rightarrow \text{dilarutkan hingga } 100 \text{ ml (menggunakan labu ukur)}$$

III. Bahan dan Alat

Bahan :

NaCl, HCl 37%, Etanol 96 %, gula pasir, dan akuades.

Alat :

Neraca analitik, labu takar 100 ml, gelas ukur, pipet tetes

IV. CARA KERJA

1. Membuat larutan NaOH 0,1 M

- a. Timbang lebih kurang 0,4 gram NaOH dengan wadah timbang yang sesuai (buktikan dengan perhitungan molaritas bahwa untuk membuat larutan 0,1 M NaOH diperlukan 0,4 g kristal NaOH yang dilarutkan ke dalam labu ukur 100 mL)
- b. Masukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan bilas gelas arloji dengan akuades yang telah dididihkan dalam keadaan dingin.
- c. Kocok hingga semua endapan larut.
- d. Tambahkan akuades bebas CO₂ ke dalam hingga labu ukur 100 mL hingga tanda batas dan kocok hingga homogen.
- e. Simpan dalam tempat tertutup.

*Pembuatan air bebas CO₂ (Farmakope Indonesia):

Panaskan akuades sampai mendidih. Biarkan selama 5-10 menit. Turunkan dari hotplate, dinginkan.

2. Buatlah larutan dengan konsentrasi masing-masing di bawah ini kemudian tuliskan prosedur kerjanya secara lengkap di Laporan mengacu pada buku standar (mis. Farmakope Indonesia atau buku standar lainnya) :

- a. 100 mL larutan NaCl 0,1 M
- b. 100 mL larutan NaCl 100 ppm
- c. 100 mL larutan etanol 70 % (v/v)
- d. 100 mL larutan gula 12 % (b/v)
- e. 100 mL larutan HCl 0,1 M dari larutan HCl 37%.

Lalu terhadap larutan yang dibuat periksa pH nya dengan kertas pH universal.

V. HASIL DATA PENGAMATAN

Data Penimbangan

VI. PEMBAHASAN

VII. KESIMPULAN

VIII. DAFTAR PUSTAKA



PERCOBAAN 7

ASAM, BASA DAN BUFFER

I. TUJUAN

1. Mahasiswa dapat mengetahui perubahan pH larutan dengan menggunakan pH Universal dan pH meter.
2. Mahasiswa dapat mengetahui perubahan pH larutan dengan penambahan buffer menggunakan pH Universal dan pH meter
3. Mengetahui pengaruh buffer terhadap pH larutan

II. TEORI

Larutan penyangga atau buffer adalah larutan yang digunakan untuk mempertahankan nilai pH tertentu agar tidak banyak berubah selama reaksi kimia berlangsung. Sifat yang khas dari larutan penyangga ini adalah pH-nya hanya berubah sedikit dengan pemberian sedikit asam kuat atau basa kuat.

Larutan penyangga tersusun dari asam lemah dengan basa konjugatnya atau oleh basa lemah dengan asam konjugatnya. Reaksi di antara kedua komponen penyusun ini disebut sebagai reaksi asam-basa konjugasi. pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan $pH = -\log[H^+]$ pH asam = 0 – 6; pH netral = 7; pH basa = 8 – 14.

Larutan penyangga juga dapat kita lihat dalam kehidupan sehari-hari seperti pada obat-obatan, fotografi, industri kulit dan zat warna. Selain aplikasi tersebut, terdapat fungsi penerapan konsep larutan penyangga ini dalam tubuh manusia seperti pada darah dan cairan ekstraselular sistem buffer bikarbonat ($H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$) merupakan sistem buffer terpenting. Pada urin, ion amonia (NH_3) dan amonium (NH_4^+) berfungsi sebagai system buffer, dan pH intraselular diatur terutama oleh protein dan anion fosfat $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} yang dapat bereaksi dengan suatu asam dan basa. Adapun sistem penyangga tersebut, dapat menjaga pH darah yang hampir konstan yaitu sekitar 7,4.

Selain itu penerapan larutan penyangga ini dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari seperti pada obat tetes mata. Pada obat tetes mata mempunyai pH yang sama dengan cairan tubuh kita, agar tidak menimbulkan efek samping. Sistem buffer fosfat terdiri dari ion dihidrogen fosfat ($H_2PO_4^-$) yang merupakan pemberi hidrogen (asam) dan ion hidrogen fosfat (HPO_4^{2-}) yang merupakan penerima hidrogen (basa). Kedua-duanya ion tersebut berada dalam keseimbangan dan hubungannya bisa ditulis sebagai rumus berikutnya:



Konstan keseimbangan (K_a) untuk buffer fosfat adalah:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}$$

III. ALAT DAN BAHAN

Alat

1. Tabung reaksi kecil
2. Labu ukur 10 ml
3. Labu ukur 100 ml

Bahan

1. Beberapa jenis larutan indikator pH
2. Akuadest
3. 0,1 M HCl
4. 0,1 M NaOH
5. 0,001 M NaOH
6. 0,1 M asam asetat
7. 0,2 M asam asetat
8. 0,2 M natrium asetat

III. PROSEDUR KERJA

A. Perkiraan pH larutan menggunakan larutan indikator

1. Siapkan larutan uji berikut:

- a. HCl 0,1 M
- b. NaOH 0,1 M
- c. NaCl 0,9%
- d. Soda kue (NaHCO_3) 1%
- e. Asam cuka (CH_3COOH) 25%

2. Siapkan larutan indikator pH berikut:

- a. Thymol biru (1,2 – 2,8)
- b. Methyl violet (0,1 – 2,7)
- c. Kresol merah (0,2 – 1,8) / (7,0 – 8,8)
- d. Methyl orange (3,1 – 4,4)
- e. Bromophenol biru (3,0 – 4,6)

- f. Methyl merah (4,4 – 6,2)
- g. Phenolphthalein (8,2 – 9,8)

Larutan indicator universal (dibuat dengan cara melarutkan di dalam 1 liter etanol 66 % dari 0,30 gr brom thymol biru, 0,35 gr fenolphtalein, 0,05 gr metil jingga dan 0,15 gr metil merah).

3. Masukkan 4 mL masing-masing larutan uji ke dalam tabung reaksi kecil, tambahkan satu tetes larutan indikator dan campur rata.
4. Perkirakan pH larutan dengan membandingkan warna larutan dengan warna grafik indikator yang telah disediakan.
5. Uji pH masing-masing larutan uji dengan kertas pH universal.

Pembuatan Buffer Asetat :

1. Buatlah larutan penyangga dengan cara mencampurkan 5 ml larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 5 ml larutan CH_3COONa 0,1 M.
2. Masukkan 2 ml larutan penyangga ini dan 2 tetes indicator universal ke dalam masing-masing 3 tabung reaksi :
 - a. Tabung reaksi pertama digunakan sebagai pembanding perubahan warna catat pH larutan dengan membandingkan terhadap pH larutan pembanding.
 - a. Pada tabung reaksi ke 2 kerjakan seperti pada cara tambahkan larutan HCl 0,1 M tetes demi tetes sampai terjadi perubahan warna dibandingkan dengan tabung pertama. Catat jumlah tetes dan tentukan pH larutan dengan menggunakan kertas indicator universal.
 - b. Pada tabung reaksi ke 3 kerjakan seperti pada cara tambahkan larutan NaOH 0,1 M tetes demi tetes sampai terjadi perubahan warna. Catat jumlah tetes dan tentukan pH larutan

Pembuatan Buffer Amonia :

1. Buatlah larutan penyangga dengan cara mencampurkan 5 ml larutan NH_3 0,1 M dan 5 mL larutan NH_4Cl 0,1 M.
2. Masukkan 2 ml larutan penyangga ini dan 2 tetes indikator universal ke dalam masing-masing 3 tabung reaksi :
 - a. Tabung reaksi pertama digunakan sebagai pembanding perubahan warna catat pH larutan dengan membandingkan terhadap pH larutan pembanding.
 - b. Pada tabung reaksi ke 2 kerjakan seperti pada cara tambahkan larutan HCl 0,1 M tetes demi tetes sampai terjadi perubahan warna dibandingkan dengan tabung

pertama. Catat jumlah tetes dan tentukan pH larutan dengan menggunakan kertas indikator universal.

- c. Pada tabung reaksi ke 3 kerjakan seperti pada cara tambahkan larutan NaOH 0,1 M tetes demi tetes sampai terjadi perubahan warna. Catat jumlah tetes dan tentukan pH larutan

B. Nilai pH larutan asam, basa, dan buffer

1. HCl (asam kuat)

- Disiapkan 0,1 M HCl.
- Masukkan 4 mL HCl 0,1 M ke dalam tabung reaksi kecil. Uji pH dengan kertas pH universal.
- Dilakukan pengenceran HCl 0,1 M sebanyak 10x dengan cara, dipipet 1,0 mL HCl 0,1 M, dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Tambahkan akuades hingga tanda batas, homogenkan. Tuang larutan ke dalam gelas beaker. Uji pH dengan kertas pH universal.
- Dilakukan pengenceran HCl 0,1 M sebanyak 100x dengan cara, dipipet 0,1 mL HCl 0,1 M, dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Tambahkan akuades hingga tanda batas, homogenkan. Tuang larutan ke dalam gelas beaker. Uji pH dengan kertas pH universal.

2. NaOH (basa kuat)

- Disiapkan 0,1 M dan 0,001 M NaOH.
- Masukkan 4 mL NaOH 0,1 M ke dalam tabung reaksi kecil. Uji pH dengan kertas pH universal.
- Masukkan 4 mL NaOH 0,001 M ke dalam tabung reaksi kecil. Uji pH dengan kertas pH universal.

3. CH₃COOH (asam lemah)

- Disiapkan 0,1 M CH₃COOH.
- Masukkan 4 mL CH₃COOH 0,1 M ke dalam tabung reaksi kecil. Uji pH dengan kertas pH universal.
- Dilakukan pengenceran CH₃COOH 0,1 M sebanyak 100x dengan cara, dipipet 0,5 mL CH₃COOH 0,1 M, dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL. Tambahkan akuades hingga tanda batas, homogenkan. Tuang larutan ke dalam gelas beaker. Uji pH dengan kertas pH universal.

4. CH₃COOH dan Na⁺CH₃COO⁻ (larutan buffer)

- a) Disiapkan CH_3COOH 0,2 M dan CH_3COONa 0,2 M.
- b) Dipipet 10,0 mL masing-masing CH_3COOH 0,2 M dan CH_3COONa 0,2 M, dimasukkan ke dalam gelas beaker. Campuran ini menghasilkan 20 ml larutan buffer mengandung 0,1 M CH_3COOH dan 0,1 M $\text{Na}^+\text{CH}_3\text{COO}^-$. Uji pH dengan pH meter.
- c) Siapkan 3 buah Erlenmeyer kecil, masing-masing berisi 4,0 mL larutan buffer asetat.
 - 1) Ke dalam Erlenmeyer pertama, tambahkan 1,0 mL HCl 0,1 M, aduk hingga homogen, uji pH dengan pH meter.
 - 2) Ke dalam Erlenmeyer kedua, tambahkan 1,0 mL NaOH 0,1 M, aduk hingga homogen, uji pH dengan pH meter.
 - 3) Ke dalam Erlenmeyer ketiga, tambahkan 1,0 mL akuades, aduk hingga homogen uji pH dengan pH meter.

Larutan	Thymol biru (1,2 – 2,8)	Methyl violet (0,1 – 2,7)	Cresol merah (0,2 – 1,8) / (7,0 – 8,8)	Methyl orange (3,1 – 4,4)	Bromophenol biru (3,0 – 4,6)	Methyl merah (4,4 – 6,2)	Phenolphthalein (8,2 – 9,8)	Perkiraan pH	pH universal	Sifat
HCl 0,1 M	....¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ²⁾ ³⁾
NaOH 0,1 M	....¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ²⁾ ³⁾
NaCl 0,9%	....¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ²⁾ ³⁾
NaHCO ₃ 1%	....¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ²⁾ ³⁾
CH ₃ COOH 25%	....¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ¹⁾ ²⁾ ³⁾

Keterangan:

¹⁾ditulis warna yang terbentuk dan pH-nya

²⁾berdasarkan penggunaan 7 (tujuh) larutan indikator pH

³⁾asam, basa, atau netral

IV. HASIL DATA PENGAMATAN

- a. Data Penimbangan
- b. Data Pengamatan

V. PEMBAHASAN

VI. KESIMPULAN

VII. DAFTAR PUSTAKA

PERCOBAAN 8

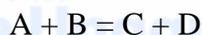
KESETIMBANGAN DAN KECEPATAN REAKSI KIMIA

I. TUJUAN

1. Mempelajari prinsip kesetimbangan kimia (Azas Le Chatelier's)
2. Mengamati kelarutan kalsium hidroksida dengan bermacam gangguan yang diberikan
3. Mengamati kesetimbangan besi(III) tiosianat dengan bermacam gangguan yang diberikan
4. Mengamati pengaruh konsentrasi terhadap kecepatan reaksi
5. Mengamati pengaruh temperatur terhadap kecepatan reaksi

II. TEORI

Banyak reaksi kimia merupakan reaksi reversibel. Jika dua senyawa kimia dalam larutan dicampurkan dan membentuk senyawa baru, ada kecenderungan senyawa baru itu bereaksi kembali membentuk senyawa mula- mula. Jika kecepatan pembentukan senyawa baru sama dengan kecepatan reaksi baliknya maka dinyatakan kesetimbangan telah tercapai



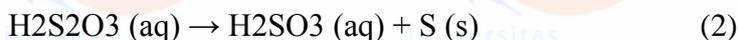
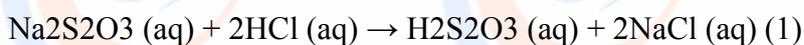
$$K_{kest} = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

K_{kest} disebut konstanta kesetimbangan

Perubahan kondisi percobaan seperti konsentrasi, tekanan, volume dan temperatur akan mengganggu kesetimbangan dan menggeser posisi kesetimbangan sehingga kesetimbangan tercapai kembali. Ini disebut hukum/ azas Le Chatelier's. Kecepatan reaksi kimia dapat dinyatakan sebagai perubahan konsentrasi reaktan (atau produk) terhadap fungsi waktu (seperti detik). Lebih besar perubahan konsentrasi per satuan waktu, lebih cepat kecepatan reaksi tersebut. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan reaksi. Pada percobaan ini faktor-faktor yang akan diamati yaitu pengaruh konsentrasi dan temperatur.

Jika ke dalam larutan natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) ditambahkan larutan HCl encer, maka

beberapa saat akan terjadi kekeruhan. Kekeruhan ini disebabkan oleh partikel-partikel belerang (S) yang terbentuk melalui reaksi autoreduksi sebagai berikut:



Kecepatan pembentukan partikel belerang merupakan fungsi dari konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan HCl. Jika konsentrasi larutan ini dibuat sangat encer dan bervariasi, maka waktu kekeruhan akan teramati berbeda-beda.

III. ALAT DAN BAHAN

a. **Aalat**

1. Tabung reaksi
2. Pipet takar
3. Gelas piala
4. Gelas ukur

b. **Bahan Kimia**

1. Larutan kalsium hidroksida, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ jenuh
2. Larutan natrium hidroksida, NaOH 6 M
3. Larutan asam klorida, HCl 6 M
4. Larutan kalium tiosianat, KSCN 1 M
5. Larutan besi (III) nitrat, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 1M
6. Larutan larutan perak nitrat, AgNO_3 0,1 M
7. Larutan asam klorida, HCl 6 M
8. Larutan tembaga (II) sulfat, CuSO_4 0.1 M
9. Larutan amonium hidroksida, NH_4OH 6 M
10. Natrium tiosulfat, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,10; 0,05; 0,01; 0,005 N
11. Larutan asam klorida, HCl 0,10; 0,05; 0,01; 0,005 N
12. Kalsium klorida jenuh

IV. PROSEDUR

A. **KELARUTAN KALSIUM HIDROKSIDA**

1. Masukkan 5 mL kalsium hidroksida jenuh ke dalam tabung reaksi. Kemudian tambahkan 5 mL larutan natrium hidroksida 6 M. Amati hasil yang terjadi!

2. Tambahkan 5 mL larutan kalsium klorida 1 M ke dalam campuran di atas. Amati hasil yang terjadi!
3. Selanjutnya tambahkan 8 mL asam klorida 6 M. Tutup tabung reaksi dan aduk campuran. Amati hasilnya!

B. KESETIMBANGAN BESI(III)TIOSIANAT

1. Ke dalam gelas piala yang bersih masukkan 50 mL air suling, 1 mL larutan kalium tiosianat 1 M dan 1 mL larutan besi (III) nitrat 1 M. Aduk agar homogen.
2. Sediakan 5 buah tabung reaksi ukuran sedang dan beri label 1-5. Masukkan 2 mL larutan di atas (No. 1) ke dalam masing-masing tabung reaksi ini.
3. Selanjutnya:
Tabung 1 tidak ditambah (tetap), sebagai pembanding
Tabung 2 tambahkan 2 mL larutan besi (III) nitrat 1 M
Tabung 3 tambahkan 1 mL larutan kalium tiosianat 1 M
Tabung 4 tambahkan 10 tetes larutan perak nitrat 0,1 M
Tabung 5 dipanaskan dalam penangas air
Amati setiap hasil percobaan dan bandingkan warnanya dengan tabung reaksi 1.

C. KESETIMBANGAN TEMBAGA (II) AMONIAK

1. Campurkan 3 mL larutan CuSO_4 0.1 M dengan 3 mL larutan NH_4OH 6 M dalam sebuah tabung reaksi. Amati hasilnya dan jelaskan!
2. Tambahkan 3 mL larutan HCl 6 M ke dalam campuran di atas. Amati yang terjadi dan jelaskan!

D. PENGARUH KONSENTRASI TERHADAP KESETIMBANGAN

1. Sediakan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan HCl dengan konsentrasi 0,10; 0,05; 0,01; dan 0,005 N.
2. Siapkan 8 buah tabung reaksi yang berukuran sama (bersih dan kering) dalam rak tabung reaksi. Empat tabung reaksi pertama diisi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ di atas sedangkan lima tabung reaksi lain diisi dengan larutan HCl di atas masing masing 5 mL
3. Ke dalam masing-masing lima tabung reaksi yang berisi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang berbeda-beda konsentrasinya itu dituangkan sekaligus 5 mL larutan HCl 0,1 N. Amati dengan seksama dan catat waktu yang diperlukan sampai terbentuk awal kekeruhan.

4. Cara yang sama juga dilakukan terhadap empat larutan HCl yang bervariasi konsentrasinya, dituangkan 5 mL larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,05 N. Amati dengan seksama dan catat waktu yang diperlukan sampai terbentuk awal kekeruhan.

E. PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP KESETIMBANGAN

1. Sediakan 6 buah tabung reaksi yang bersih dan kering. Tiga tabung reaksi diisi 1 larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sedangkan yang tiga lagi diisi dengan larutan HCl 0,1 N masing-masing sebanyak 5 mL.
2. Sepasang larutan dimasukkan kedalam air es, sepasang masukkan kedalam air pada suhu kamar dan sepasang masukkan kedalam air panas.
3. Kemudian masing-masingnya dicampurkan. Amati dengan seksama dan catat waktu yang diperlukan sampai terbentuk awal kekeruhan.

TUGAS SEBELUM PRAKTIKUM

1. Apa yang dimaksud dengan larutan encer, larutan jenuh dan larutan lewat jenuh ?
2. Bagaimana cara membuat larutan jenuh? Jelaskan
4. Tulislah faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi dan jelaskan bagaimana pengaruhnya!
5. Manakah dari kedua tahap reaksi di atas yang menentukan laju reaksi?
6. Aturan keselamatan apa yang harus diperhatikan dalam percobaan ini?

V. HASIL DATA PENGAMATAN

- c. Data Penimbangan
- d. Data Pengamatan

VI. PEMBAHASAN

VII. KESIMPULAN

VIII. DAFTAR PUSTAKA

PERCOBAAN 9

REAKSI REDUKSI OKSIDASI

I. TUJUAN

1. Mempelajari reaksi reduksi
2. Mempelajari reaksi oksidasi

II. DASAR TEORI

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang menaikkan bilangan oksidasi suatu unsur dalam zat yang mengalami oksidasi, dapat juga sebagai kenaikan muatan positif (penurunan muatan negatif) dan umumnya juga kenaikan valensi. Sedangkan reaksi reduksi adalah reaksi yang menurunkan bilangan oksidasi atau muatan positif, menaikkan muatan negatif dan umumnya menurunkan valensi unsur dalam zat yang direduksi. Jadi ketika mengoksidasi atau mereduksi suatu persenyawaan sebenarnya yang dioksidasi atau direduksi itu adalah unsur tertentu yang terdapat dalam persenyawaan tersebut. Contoh:



Pada reaksi di atas, MnO_2 sebagai oksidator dan HCl sebagai reduktor, dengan perkataan lain MnO_2 mengoksidasi HCl sedangkan HCl mereduksi MnO_2 . Tetapi yang dioksidasi ataupun direduksi adalah suatu unsur dalam persenyawaan-persenyawaan yang bersangkutan. Dalam hal ini yang dioksidasi adalah unsur Cl karena muatannya tampak berubah dari bermuatan negatif Cl^- dalam HCl menjadi Cl^0 . Dalam molekul Cl_2 , yang direduksi unsur Mn karena muatannya turun dari Mn^{4+} dalam MnO_2 menjadi Mn^{2+} dalam MnCl_2 .

Kadang-kadang oksidator dan reduktor dalam suatu reaksi merupakan unsur yang sama, seperti contoh berikut:



Pada reaksi di atas, oksidatornya Pb^{4+} dari PbO_2 dan reduktornya logam Pb dan baik oksidator maupun reduktor berubah menjadi Pb^{2+} dalam PbSO_4 .

Reaksi ini terjadi dalam akumulator mobil yang sedang menghasilkan arus listrik (tepatnya arus listrik terjadi karena reaksi tersebut). Bila aki tersebut "sudah

habis”, berarti sudah terlalu banyak yang berubah menjadi PbSO_4 , maka perlu direcharge dengan memaksakan reaksi di atas berjalan ke arah sebaliknya, yaitu sebagai berikut:



Reaksi di atas juga merupakan reaksi redoks baik oksidator maupun reduktornya merupakan unsur yang sama yaitu Pb^{2+} yang direduksi menjadi Pb^0 , sedang Pb^{2+} sebagai reduktor dioksidasi menjadi Pb^{4+} . Reaksi demikian dimana oksidator dan reduktornya zat yang sama, bahkan unsur yang sama dengan tingkat bilangan oksidasi yang sama pula dinamakan reaksi disproporsionasi atau auto oksidasi – reduksi.

Kemungkinan terjadinya suatu reaksi redoks

Untuk mengetahui apakah terjadi reaksi redoks bila zat A direaksikan dengan zat B, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan:

1. Tingkat oksidasi unsur-unsur dalam zat A maupun zat B, apakah ada yang dapat naik dan ada yang dapat turun bilangan oksidasinya. A harus berisi unsur yang dapat dioksidasi dan B berisi unsur yang dapat direduksi atau sebaliknya. Misalnya reaksi antara asam nitrat dan ferri oksida.



Reaksi di atas bukan reaksi redoks karena H, N dan Fe sudah mempunyai bilangan oksidasi, hanya dapat direduksi.

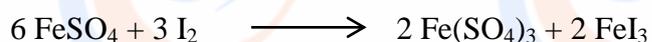
Lain halnya dengan reaksi:



Reaksi di atas mungkin merupakan reaksi redoks, karena Fe^{2+} muatannya dapat naik menjadi Fe^{3+} , sedang I^0 muatannya turun menjadi I^- .

2. Apakah benar terjadi reaksi redoks, masih tergantung dari kekuatan oksidator dan kekuatan reduktor. Perhatikan reaksi antara FeSO_4 dan I_2 maka artinya apakah I_2 cukup kuat untuk mengoksidasi FeSO_4 atau sebaliknya apakah FeSO_4 cukup kuat untuk mereduksi I_2 . Harus dimengerti bahwa oksidator maupun reduktor mempunyai kekuatan yang berbeda-beda. Ukuran kekuatan mengoksidasi atau mereduksi itu diberikan oleh besarnya potensial redoks

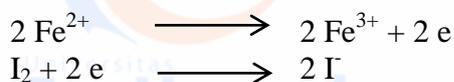
system yang bersangkutan. Lebih jelasnya, seandainya terjadi oksidasi FeSO_4 oleh I_2 , maka reaksinya sebagai berikut:



Atau dengan reaksi ion, yang terjadi sebenarnya ialah:



Fe^{2+} melepaskan electron yang diterima oleh I_2 , maka reaksi yang terjadi dengan perantaraan electron tersebut dapat dipecah menjadi dua reaksi separuh atau “half reaction”, sebagai berikut:



Tiap reaksi separuh merupakan pasangan redoks dari bentuk oksidator dan bentuk reduktor zat tertentu dan setiap pasangan mempunyai nilai potensial redoks standart (E°) yang dapat dicari dalam tabel potensial redoks.

III. BAHAN DAN ALAT

Bahan :

1. Logam tembaga, Magnesium, seng, dan besi dengan luas 1-2 cm²
2. Lar CuSO_4 0,1 M
3. Lar H_2SO_4 3 M
4. Lar Zinc Sulfat 0,1 M
5. Aqua Bidestilata
6. Lar NaBr 0,1M
7. Lar NaCl 0,1M
8. Lar NaI 0,1M
9. Lar FeCl_3 0,1M
10. Lar AgNO_3 1 M

Alat :

1. Tabung reaksi
2. Pengaduk gelas
3. Gelas ukur

4. Botol semprot
5. Pipet tetes

IV. CARA KERJA

A. Logam sebagai Reduktor (Agen Pereduksi)

1. Disiapkan 4 tabung reaksi berukuran besar dan diberi label (1, 2, 3 dan 4), masing masing ditambahkan 4 mL larutan CuSO_4 0,1 M.
2. Dimasukkan ke dalam masing masing tabung reaksi logam berukuran 1-2 cm, yaitu logam tembaga (1), magnesium (2), seng (3), dan besi (4).
3. Tuliskan setiap reaksi yang terjadi. Diamkan 3 menit untuk setiap reaksi yang terjadi. Jika reaksi terjadi, tuliskan persamaan kesetimbangannya. Jika tidak, tuliskan "NAR" untuk No Apparent Reaction.
4. Tempatkan logam yang telah digunakan ke dalam strainer yang telah disediakan, cuci tabung reaksi dengan aqua bidestilata,
5. Diulangi lagi langkah 1, 2, 3 dan lakukan pengujian terhadap logam yang baru yang memiliki spesifikasi yang sama dengan sebelumnya, diuji dengan menggunakan 3 mL H_2SO_4 3 M. lalu diamati perubahan yang terjadi!
6. Diulangi lagi langkah 1, 2, 3, dan lakukan pengujian logam yang baru yang memiliki spesifikasi yang sama dengan sebelumnya, diuji dengan menggunakan 4 mL ZnSO_4 0,1M. Amati perubahan yang terjadi!
7. Diulangi lagi langkah 1, 2, 3, dan lakukan pengujian logam yang baru yang memiliki spesifikasi yang sama dengan sebelumnya, diuji dengan menggunakan 4 mL AgNO_3 0,1M. Amati perubahan yang terjadi

Keterangan:

- + Terjadi reaksi (timbul endapan baru atau bisa berupa gelembung gas)
 - Tidak terjadi reaksi (pemudaran warna)
- Amati pula perubahan warna larutannya.

B. Halogen dan Fe^{3+} sebagai (Oksidator) Agen Pengoksidasi

1. Disiapkan tabung reaksi kering dan bersih besar sebanyak 3 buah, lalu diberi label 1, 2, dan 3.
2. Dimasukkan sebanyak 5 mL larutan NaBr 0,1 M, NaCl 0,1 M dan NaI 0,1 M pada tabung reaksi 1, 2 dan 3

3. Ditambahkan larutan FeCl₃ 0,1 M ke dalam masing-masing tabung, kemudian diamati perubahan yang terjadi
4. Diulangi langkah 1 dan 2 lalu ditambahkan air klorin ke dalam masing-masing tabung reaksi, diamati perubahan yang terjadi

Keterangan:

+ Terjadi reaksi (timbul endapan baru atau bisa berupa gelembung gas)

- Tidak terjadi reaksi (pemudaran warna)

Amati pula perubahan warna larutannya.

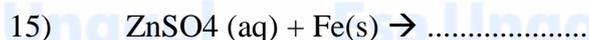
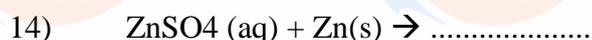
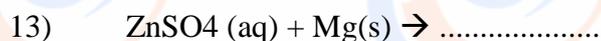
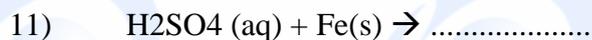
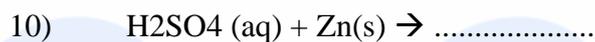
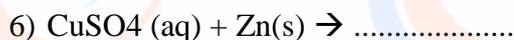
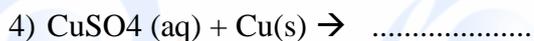
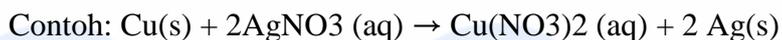
V. DATA DAN PENGAMATAN

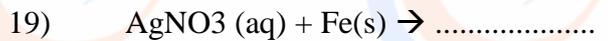
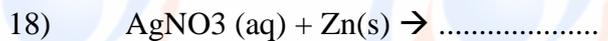
1. Percobaan A

Logam reduktor	Larutan			
	CuSO ₄ 0,1 M	H ₂ SO ₄ 0,1 M	ZnSO ₄ 0,1 M	AgNO ₃ 0,1 M
Cu (s)				
Mg (s)				
Zn (s)				
Fe (s)				

Melengkapi tabel berikut:

Jika terjadi reaksi yang dapat diamati, lengkapi dan setarakan persamaan reaksi kimia tersebut. [catt: ketika logam besi bereaksi, disumsikan berubah mjd besi (II)]



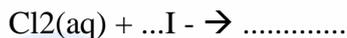
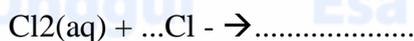
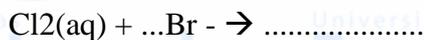
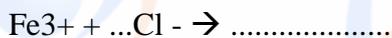
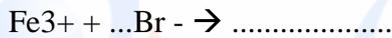


2. Data Percobaan B

Halogen & Fe ³⁺ (oksidator)	Larutan	
	FeCl ₃ (aq)	Air klorin (aq)
NaCl _(aq)
NaBr _(aq)
NaI _(aq)

Melengkapi tabel berikut:

Jika terjadi reaksi yang dapat diamati, lengkapi dan setarakan persamaan reaksi kimia tersebut. [catt: ketika logam besi bereaksi, disumsikan berubah mjd besi (II)]



1. Tuliskan reaksi-reaksi yang terjadi pada percobaan!
2. Jelaskan perubahan bilangan oksidasi masing-masing unsur pada reaksi-reaksi tersebut dan jelaskan unsur mana yang mengalami oksidasi atau reduksi!
3. Urutkan kemampuan reduktor dari keempat logam yang diuji!
4. Urutkan kemampuan oksidator dari keempat unsur (Br₂, Cl₂, I₂, dan Fe³⁺) yang diuji!

VI. PEMABAHASAN

VII. KESEIMPULAN

VIII. DAFTAR PUSTAKA

PERCOBAAN 10

IDENTIFIKASI KATION

I. TUJUAN

Mahasiswa dapat memiliki kompetensi dengan indikator. Identifikasi kation dapat dilakukan dengan benar.

II. DASAR TEORI

Kation adalah ion yang bermuatan positif. Ada juga pengertian lain yaitu atom yang Bermuatan positif jika kekurangan elektron. Untuk tujuan analisis kualitatif sistematis kation-kation diklasifikasikan dalam lima golongan berdasarkan sifat-sifat kation itu terhadap beberapa reagensia. Dengan memakai apa yang disebut reagensia golongan secara spesifik, dapat kita tetapkan ada tidaknya golongan-golongan kation, dan dapat juga memisahkan golongan-golongan ini dengan pemeriksaan lebih lanjut. Selain merupakan cara yang tradisional untuk menyajikan bahan, urutan-urutan ini juga memudahkan dalam mempelajari reaksi-reaksi.

Reagensia golongan yang dipakai untuk klasifikasi kation yang paling umum adalah asam klorida, hidrogen sulfida, dan amonium karbonat. Klasifikasi ini didasarkan atas apakah suatu kation bereaksi dengan reagensia-reagensia ini dengan membentuk endapan atau tidak. Jadi boleh kita katakan bahwa klasifikasi kation yang paling umum, didasarkan atas perbedaan kelarutan klorida, sulfida, dan karbonat dari kation tersebut (Vogel, 1985:203). Dalam analisa kualitatif cara memisahkan ion logam tertentu harus mengikuti prosedur kerja yang khas. Zat yang diselidiki harus disiapkan atau diubah dalam bentuk suatu larutan. Untuk zat padat kita harus memilih pelarut yang cocok. Ion-ion pada golongan-golongan diendapkan satu per satu, endapan dipisahkan dari larutan dengan cara disaring atau diputar dengan sentrifuga. Endapan dicuci untuk membebaskan dari larutan pokok atau filtrat dan tiap-tiap logam yang mungkin akan dipisahkan (Cokrosarjiwanto, 1977:14).

Kation-kation diklasifikasikan dalam lima golongan :

1. Kation-kation golongan I adalah kation-kation yang akan mengendap bila ditambahkan dengan asam klorida (HCl). Yaitu Ag^+ , Pb^{2+} , dan Hg_2^{2+} yang akan mengendap sebagai campuran AgCl , Hg_2Cl_2 , dan PbCl_2 . Pengendapan ion-ion golongan I harus pada temperatur kamar atau lebih rendah karena PbCl_2 terlalu mudah larut dalam air panas. Juga harus dijaga agar asam klorida tidak terlalu banyak ditambahkan. Dalam larutan HCl pekat, AgCl dan PbCl_2 melarut, karena Ag^+ dan Pb^{2+} membentuk kompleks dapat larut (Keenan, 1984:20).

2. Kation golongan II tidak bereaksi dengan asam klorida, tetapi membentuk endapan dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam mineral encer. Ion-ion golongan ini adalah Merkuri (II), Tembaga, Bismut, Kadmium, Arsenik (II), Arsenik (V), Stibium (III), Stibium (V), Timah (II), Timah (III), dan Timah (IV). Keempat ion yang pertama merupakan sub golongan 2A dan keenam yang terakhir sub golongan 2B. Sementara sulfida dari kation dalam golongan 2A tak dapat larut dalam amonium polisulfida. Sulfida da (II).
3. Kation golongan III tidak bereaksi dengan asam klorida encer ataupun dengan hidrogen sulfida dalam suasana asam mineral encer. Namun, kation ini membentuk endapan dengan amonium sulfida dalam suasana netral atau amoniak. Kationkation golongan ini adalah Cobalt (II), Nikel (II), Besi (II), Besi (III), Aluminium, Zink, dan Mangan (II).
4. Kation golongan IV tidak bereaksi dengan reagensia golongan I, II, dan III. Kationkation ini membentuk endapan dengan amonium karbonat dengan adanya amonium klorida, dalam suasana netral atau sedikit asam. Kationkation golongan ini adalah Kalsium, Strontium, dan Barium.
5. Kation-kation golongan V merupakan kation-kation yang umum tidak bereaksi dengan reagensia golongan sebelumnya. Yang termasuk anggota golongan ini adalah ion-ion Magnesium, Natrium, Kalium, Amonium, Litium, dan Hidrogen (Vogel,1985:203-204).

III. ALAT DAN BAHAN

a. Alat

1. Tabung reaksi
2. Pipet tetes
3. Plat tetes
4. Lampu spiritus

b. Bahan

1. Hg^{2+}
2. Ca^{2+}
3. Cu^{2+}
4. Ba^{2+}
5. Fe^{2+}
6. Mg^{2+}
7. Fe^{3+}

8. NH_4^+
9. Zn^{2+}
10. Ag^+
11. Al^{3+}
12. Pb^{2+}

c. Bahan pereaksi kation

1. NaOH
2. K_2CrO_4
3. KI
4. K.ferosianida
5. NH_4OH
6. Kromat encer
7. $\text{KCNS} - \text{HCl}$
8. K.ferisianida
9. HgCl_2
10. Asam asetat
11. Nesler
12. Natrium Fosfat
13. KOH
14. Amonium oksalat - Asam sulfat encer
15. Kalium Kromat

IV. Prosedur Kerja

1. Uji pendahuluan secara organoleptis

a. Bentuk : Perhatikan bentuk dari sampel apakah berupa padatan atau larutan. Bila sampel

berupa padatan atau kristal perhatikan bentuknya secara mikroskopis.

b. Warna : perhatikan warna padatan atau larutan

Padatan:

Merah : Pb_3O_4 , HgO , HgI_2 , HgS , Sb_2S_3 , CrO_3 , $\text{K}_3(\text{Fe}(\text{CN})_6)$

Merah jingga : $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Merah keunguan : CdS , As_2S_3 , PbI_2 , $\text{K}_4(\text{Fe}(\text{CN})_6)$, K_2CrO_4 , FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

Hijau : Cr_2O_3 , Hg_2I_2 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, garam-garam fero (Fe^{2+}), garam-garam nikel (Ni^{2+}), CuCO_3 , $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Biru : Garam-garam kobalt (Co^{2+}) anhidrat, garam-garam tembaga (Cu^{2+}) terhidrat.

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

Hitam : PbS , CuS , CuO , HgS , FeS , MnO_2 , CoS , NiS dan C (karbon)

Larutan:

Merah muda : CO_2^+ , Mn^{2+}

Merah jingga : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

Kuning : CrO_4^{2-} , $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$, Fe^{3+} ,

Hijau : Ni^{2+} , Fe^{2+} , Cr^{3+}

Biru : Cu^{2+} (dari garam-garam terhidrat)

Ungu : MnO_4^-

c. Sifat : Perhatikan apakah sampel itu bersifat higroskopis atau tidak. Zat-zat yang bersifat

higroskopis antara lain CaCl_2 , MgCl_2 , NaOH .

Periksa reaksinya terhadap lakmus merah atau lakmus biru, apakah bersifat netral atau basa.

d. Bau : cium baunya (hati-hati bau menusuk). Zat-zat yang berbau khas, misalnya H_2S , CH_3COOH , NH_4OH , dan Cl_2 .

e. Rasa : sebaiknya cara ini tidak dilakukan karena pada umumnya zat-zat kimia berbahaya

2. Identifikasi Kation

a) Cara pengendapan dan pemisahan

(1) Golongan 1

Kation golongan I (Pb^{2+} , Hg^+ , Ag^+) membentuk endapan dengan HCl encer. Endapan tersebut adalah PbCl_2 , HgCl_2 , dan AgCl yang semuanya berwarna putih. Untuk memastikan apakah endapan tersebut mengandung satu kation, dua kation atau tiga kation maka dilanjutkan dengan pemisahan dan identifikasi kation golongan I.

(a) Reaksi pengendapan

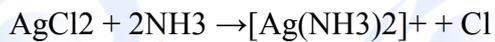
Pada reaksi pengendapan larutan contoh dengan menggunakan larutan HCl encer jika terbentuk endapan putih maka larutan contoh kemungkinan mengandung Ag^+ , Pb^+ , atau Hg^+ atau mungkin mengandung dua atau tiga ion tersebut. Reaksi terbentuknya endapan dapat dituliskan sebagai berikut:



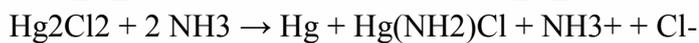
(b) Pemisahan : Perbedaan Ag dan Pb :



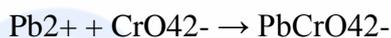
Endapan PbCl_2 larut dalam air panas tetapi membentuk kristal seperti jarum setelah dingin. Sedangkan AgCl larut dalam amonia encer membentuk ion kompleks diamenargentat.



Endapan Hg_2Cl_2 oleh larutan amonia diubah menjadicampuran merkrium (II) amidoklorida dan logam merkuri yang kedua-duanya merupakan endapan.



Endapan PbCl_2 akan larut dengan kenaikan suhu. Karena itu PbCl_2 dapat dipisahkan dari kedua kation yang lain dengan menambahkan air panas kemudian mensentrifus dan memisahkannya dari larutan. Adanya Pb^{2+} dapat diidentifikasi dengan penambahan K_2CrO_4 membentuk endapan kuning atau dengan H_2SO_4 membentuk endapan putih.



(c) Reaksi Identifikasi



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

a. ke dalam masing-masing 3 (tiga) tabung reaksi yang berbeda dimasukkan sejumlah

larutan $\text{Ag}^+ / \text{AgNO}_3$, larutan $\text{Pb}^{2+} / (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ atau $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dan tabung ke-3 diisi dengan larutan $\text{Hg}^+ / \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$

b. ke dalam tiap tabung ditambahkan HCl encer secukupnya, perubahan yang terjadi

diamati dan dicatat.

c. Kemudian masing-masing tabung, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat. d. dilanjutkan dengan penambahan larutan NH_4OH berlebih pada tiap tabung, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat

e. dilanjutkan dengan penambahan larutan HNO_3 encer berlebih pada tiap tabung, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

f. Disiapkan 3 (tiga) tabung reaksi baru dan masing-masing diisi larutan seperti pada

prosedur 'a' di atas.

g. Ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan KI (Kalium Iodida), perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

h. Dilanjutkan dengan penambahan lagi KI berlebih, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

i. Disiapkan 3 (tiga) tabung reaksi baru dan masing-masing diisi larutan seperti pada

prosedur 'a' di atas.

j. ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan K_2CrO_4 (Kalium kromat), perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

k. Disiapkan 3 (tiga) tabung reaksi baru dan masing-masing diisi larutan seperti pada

prosedur 'a' di atas.

l. ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan NaOH, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

II. Identifikasi kation Golongan II Ion Hg^{2+} (merkuri), Ion Cu^{2+} (Cupri), Hg^+

(Merkuro), dan ion As^{3+} (As_2O_3)/Arsen

1. Ion Hg^{2+} (merkuri)

a. Ke dalam tabung reaksi dimasukkan sejumlah larutan Hg^{2+} (HgCl_2)

b. kemudian ditambahkan larutan NaOH encer. Perubahan yang terjadi diamati dan

dicatat.

c. Disiapkan dua tabung reaksi baru dan diisi masing-masing larutan seperti pada prosedur 'a' di atas. kemudian dilakukan percobaan seperti prosedur 'b' untuk larutan HCl encer dan larutan KI. Masing-masing perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

2. Ion Cu^{2+} (Cupri)

a. Ke dalam 4 (empat) buah tabung reaksi dimasukkan sejumlah larutan ion Cu^{2+} (CuSO_4)

b. tabung ke-1 ditambahkan larutan NaOH lalu panaskan. perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

c. Tabung ke-2 ditambahkan larutan NH_4OH berlebih. perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

d. Tabung ke-3 ditambahkan larutan $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. perubahan yang terjadi diamati dan dicatat

III. Identifikasi kation Golongan III Fe, Al, Zn^{2+} , Cr, Co, Ni, Mn

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

a. Disediakan dua buah tabung reaksi, tabung pertama diisi larutan $\text{Al}^{3+}/\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, tabung kedua diisi larutan $\text{Zn}^{2+}/\text{ZnSO}_4$

b. masing-masing ditambahkan larutan NaOH encer, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat. Kemudian ditambahkan lagi larutan NaOH encer sampai berlebih, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

c. kemudian ditambahkan larutan Alizarin-S, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

d. Kemudian diasamkan dengan CH_3COOH , perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

e. Disiapkan dua tabung reaksi baru dan diisi masing-masing larutan seperti pada prosedur 'a' di atas. Kemudian ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

2. Reaksi Ion Fe^{2+} dan Fe^{3+} (Fero dan Feri) atau Besi (II) dan Besi (III)

a. disediakan 2 (dua) tabung reaksi, tabung pertama diisi larutan ion $\text{Fe}^{2+}(\text{FeSO}_4)$, tabung kedua diisi larutan ion $\text{Fe}^{3+}(\text{FeCl}_3)$

b. ke dalam tiap tabung ditambahkan larutan $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

- c. Disiapkan dua tabung reaksi baru dan diisi masing-masing larutan seperti pada prosedur 'a' di atas.
 - d. kemudian tambahkan larutan $K_3Fe(CN)_6$, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
 - e. Disiapkan dua tabung reaksi baru dan diisi masing-masing larutan seperti pada prosedur 'a' di atas.
 - f. Tambahkan ke dalamnya larutan NH_4OH encer. Perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
3. Reaksi Ion Fe^{2+} [Fero/ besi (II)]
- a. Ke dalam tabung reaksi berisi larutan ion Fe^{2+} ditambahkan larutan H_2SO_4 encer.
 - b. Kemudian ditambahkan larutan 1,10-fenantrolin, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
4. Reaksi Ion Fe^{3+} [Feri/ besi (III)]
- a. Ke dalam tabung reaksi berisi larutan ion Fe^{3+} ditambahkan larutan NH_4SCN atau $KSCN$ encer, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
 - b. Kemudian ditambahkan ke dalamnya 1-2 ml eter amil alkohol dan dikocok, perubahan yang terjadi pada lapisan eter atau amil alcohol diamati dan dicatat.
 - c. Ke dalam tabung reaksi berisi larutan ion Fe^{3+} yang baru ditambahkan larutan 1,10- fenantrolin, perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.
5. Ion Ni^{2+} (Nikel)
- Ke dalam tabung reaksi berisi larutan ion Ni^{2+} ($Ni SO_4$), ditambahkan larutan NH_4OH kemudian ditambah beberapa tetes larutan Dimetilglioksim (DMG) perubahan yang terjadi diamati dan dicatat.

IV. Identifikasi Kation Golongan IV: Ba, Ca, Sr

Reaksi ion Ba^{2+} , Ca^{2+} dan Sr^{2+} (Barium, Calsium, Stronsium)

Prosedur : Sediakan 3 (tiga) tabung reaksi,

- Tabung no. 1 diisi larutan Ba^{2+} ($BaCl_2$)
- Tabung no. 2 diisi larutan Ca^{2+} ($CaCl_2$)
- Tabung no. 3 diisi larutan Sr^{2+} ($SrCl_2$)

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

V. Identifikasi Kation Golongan V : Mg, K, NH_4

1. Reaksi ion Mg^{2+} (Magnesium) :

- a. Sediakan 3 (tiga) tabung reaksi, masing-masing diisi dengan larutan yang mengandung ion Mg^{2+} (misalnya $MgSO_4$). Kemudian ke dalam:
 - 1) Tabung no.1 tambahkan larutan NH_4OH , amati
 - 2) Tabung no.2 ditambah Na_2HPO_4 dan NH_4OH , amati
 - 3) Tabung no.3 ditambah Titan Kuning dan $NaOH$, amati perubahan yang terjadi.

2. Reaksi Ion NH_4^+ (Amonium) :

- a. Kedalam tiga tabung reaksi isilah larutan zat yang mengandung ion NH_4^+ (misalnya NH_4Cl) kemudian ke dalam :
- 1) tabung pertama : tambahkan NaOH encer, letakkan kertas lakmus merah basah pada mulut tabung reaksi, lalu panaskan dan amati perubahan warna kertas lakmus.
 - 2) Tabung kedua : tambahkan beberapa tetes reagen Nessler. Amati perubahan (warna endapan) yang terjadi.
 - 3) Tabung ketiga : tambahkan NaOH encer, lalu celupkan sebatang pengaduk yang
- b. sebelumnya dibasahi dahulu dengan HCl pekat. Amati adanya asap putih yang terbentuk.

Cara Identifikasi (uji pemastian)

Berikut ini contoh identifikasi kation-kation tersebut:

Pb^{2+} : Dengan asam klorida encer membentuk endapan putih dalam larutan dingin dan tidak terlalu encer. Endapan larut dalam air panas dan membentuk kristal seperti jarum setelah larutan dingin kembali.

Hg^{2+} : Dengan asam klorida encer membentuk endapan putih HgCl_2 . Endapan tidak larut dalam air panas tetapi larut dalam air raja Ag^+ : Dengan asam klorida encer membentuk endapan putih AgCl . Endapan tidak larut dalam air panas tetapi larut dalam amonia encer karena membentuk kompleks $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$. Asam nitrat encer dapat menetralkan kelebihan amonia sehingga endapan dapat terbentuk kembali.

Hg^+ : Dengan menambahkan larutan KI secara perlahan-lahan akan membentuk endapan merah HgI_2 yang larut kembali dalam KI berlebih karena membentuk kompleks $[\text{HgI}_4]^{2-}$

Bi^{2+} : Dengan NaOH membentuk endapan putih $\text{Bi}(\text{OH})_3$ yang larut dalam asam.

Cu^{2+} : Dalam NaOH larutan dingin membentuk endapan biru $\text{Cu}(\text{OH})_2$ yang tidak larut dalam NaOH berlebih. Bila endapan tersebut dipanaskan akan membentuk endapan hitam CuO .

Cd^{2+} : Dengan H_2S membentuk endapan kuning CdS yang larut dalam asam pekat dan tidak larut dalam HCN .

As^{2+} : Dengan tes Gutzeit akan terbentuk warna hitam pada kertas saring setelah dibiarkan beberapa lama.

Sb^{3+} : Dengan larutan NaOH membentuk endapan putih yang larut dalam larutan basa alkali yang pekat (5M) membentuk antiminit.

Sn³⁺ : Dengan NaOH membentuk endapan putih Sn(OH)₂ yang larut dalam NaOH berlebih. Dengan Amonia mengendap sebagai hidroksida pula. Tetapi tidak larut dalam pereaksi berlebih.

Fe²⁺ : Dengan larutan K₄Fe(CN)₆ dalam keadaan tanpa udara terbentuk endapan K₂Fe[Fe(CN)₆]. Pada keadaan biasa terbentuk endapan biru muda.

Fe³⁺ : Dengan larutan NaOH membentuk endapan coklat kemerahan Fe(OH)₃ yang tidak larut dalam pereaksi berlebih.

Al³⁺ : Dengan larutan basa membentuk endapan gelatin putih yang larut dalam pereaksi berlebih.

Cr³⁺ : Dengan larutan basa membentuk endapan hijau Cr(OH)₃ yang larut kembali dengan penambahan asam.

Co²⁺ : Dengan menambahkan beberapa butir kristal NH₄SCN ke dalam larutan Co²⁺ dalam suasana netral atau sedikit asam akan membentuk warna biru dari ion [Co(SCN)₄]²⁻

Ni²⁺ : Dengan larutan NaOH membentuk endapan hijau Ni(OH)₂ yang larut dalam ammonia tetapi tidak larut dalam pereaksi NaOH berlebih.

Mn²⁺ : Dengan larutan NaOH membentuk endapan Mn(OH)₂ yang mula-mula berwarna putih dan berubah menjadi coklat jika teroksidasi.

Zn²⁺ : Dengan larutan NaOH membentuk endapan gelatin putih Zn(OH)₂ yang larut dalam asam dan dalam pereaksi berlebih.

Ba²⁺ : Dengan amonium oksalat membentuk endapan putih BaC₂O₄ yang sedikit larut dalam air, mudah larut dalam asam asetat encer, asam mineral.

Sr²⁺ : Dengan larutan amonium oksalat terbentuk endapan putih SrC₂O₄ yang sedikit larut dalam air, tidak larut dalam asam asetat encer, tetapi larut dalam asam mineral.

Ca²⁺ : Dengan larutan amonium oksalat terbentuk endapan putih CaC₂O₄ yang tidak larut dalam air maupun asam asetat tetapi larut dalam asam mineral.

Mg²⁺ : Dengan larutan NaOH membentuk endapan gelatin putih Mg(OH)₂ yang tidak larut dalam pereaksi berlebih tetapi mudah larut dalam garam amonium.

K⁺ : Dengan larutan $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ terbentuk endapan kuning $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ yang tidak larut dalam asam asetat encer.

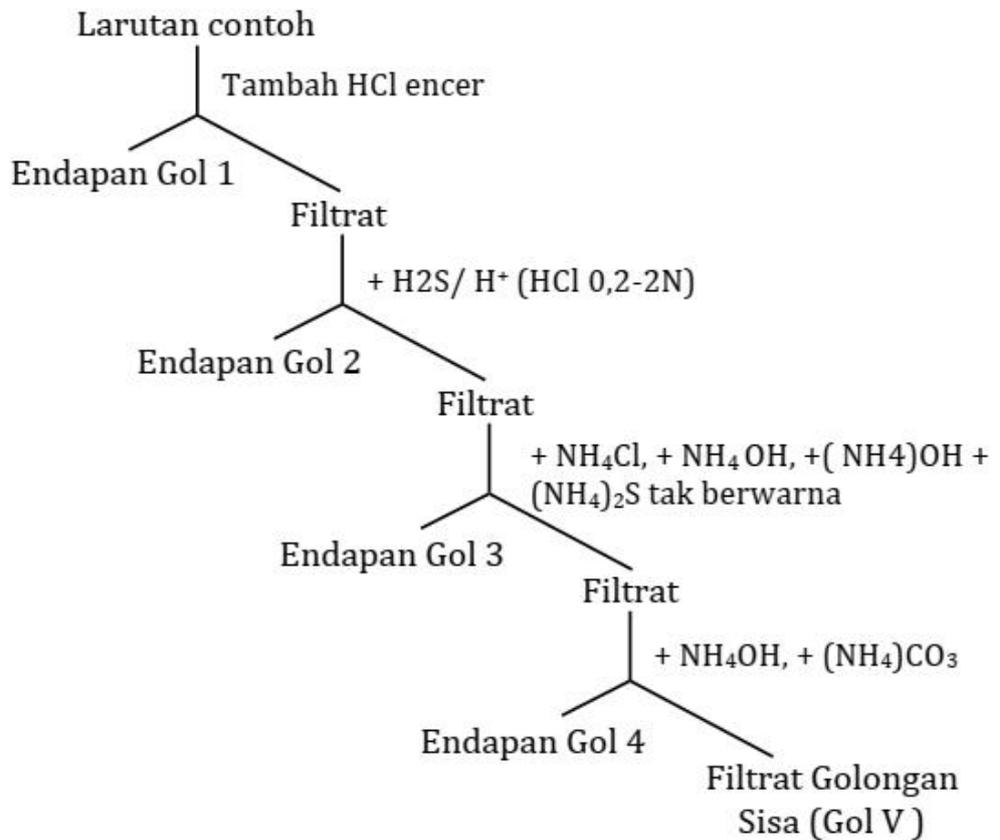
Catatan tidak boleh ada ion NH_4^+ dalam larutan karena akan memberi reaksi yang sama dengan K^+ Na^+ : Dengan pereaksi seng uranil asetat terbentuk kristal kuning $\text{NaZn}(\text{UO}_2)_3(\text{CH}_3\text{COO})_9 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

V. HASIL DAN PENGAMATAN

VI. PEMBAHASAN

VII. KESIMPULAN DAN SARAN

VIII. DAFTAR PUSTAKA



PERCOBAAN 1I

IDENTIFIKASI ANION

I. Tujuan

Mahasiswa dapat mengidentifikasi dengan tepat anion yang terdapat dalam larutan sampel

II. Teori

Kimia analitik dapat dibagi dalam 2 bidang, yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif membahas tentang identifikasi zat-zat, yaitu unsur atau senyawa apa yang terdapat dalam suatu sampel. Sedangkan analisis kuantitatif terkait dengan penetapan banyaknya satu zat tertentu yang ada dalam sampel (A.L. Underwood :1993).

Beberapa metode analisis kualitatif modern menggunakan sifat fisika seperti warna, spektrum absorpsi, spektrum emisi, atau medan magnet untuk mengidentifikasi ion pada tingkat konsentrasi yang rendah. Namun demikian kita juga dapat menggunakan sifat fisika dan kimia untuk mengembangkan suatu metode analisis kualitatif menggunakan alat-alat yang sederhana yang dipunyai hampir semua laboratorium. Sifat fisika yang dapat diamati langsung seperti warna, bau, terbentuknya gelembung gas atau pun endapan merupakan informasi awal yang berguna untuk analisis selanjutnya. Analisa kualitatif menggunakan dua macam uji, reaksi kering dan reaksi basah.

Reaksi kering dapat diterapkan untuk zat-zat padat dan reaksi basah untuk zat dalam larutan. Reaksi kering ialah sejumlah uji yang berguna dapat dilakukan dalam keadaan kering, yakni tanpa melarutkan, contohnya pemanasan, uji pipa tiup, uji nyala, uji spektroskopi dan uji manik. Reaksi basah ialah uji yang dibuat dengan zat-zat dalam larutan. Suatu reaksi diketahui berlangsung dengan terbentuknya endapan, dengan pembebasan gas dan dengan

perubahan warna. Mayoritas reaksi analisis kualitatif dilakukan dengan cara basah.

Cara identifikasi ion dibagi menjadi 2 macam, yaitu identifikasi kation dan identifikasi anion. Namun, pada analisa anion tidak begitu sistematis seperti pada identifikasi kation. Salah satu cara penggolongan anion adalah pemisahan anion berdasarkan kelarutan garam-garam perak, garam-garam kalsium, barium dan seng. Selain itu ada cara penggolongan anion menurut Bunsen, Gilreath dan Vogel. Bunsen menggolongkan anion dari sifat kelarutan garam perak dan garam bariumnya, warna, kelarutan garam alkali dan kemudahan menguapnya. Gilreath menggolongkan anion berdasarkan pada kelarutan garam-garam Ca, Ba, Cd dan garam peraknya. Sedangkan Vogel menggolongkan anion berdasarkan pada proses yang digunakan dalam identifikasi anion yang menguap bila diolah dengan asam dan identifikasi anion berdasarkan reaksinya dalam larutan. Identifikasi anion yang menguap bila diolah dengan asam dibagi dua lagi yaitu anion membentuk gas bila diolah dengan HCl encer atau H₂SO₄ encer, dan anion yang membentuk gas atau uap bila diolah dengan H₂SO₄ pekat.

III. Alat dan bahan

a. Alat:

1. Kawat platina
2. Tabung reaksi
3. Bunsen
4. Pipet tetes

b. Bahan

1. AgNO₃
2. Asam nitrat
3. K.Peramangat
4. Klorofom

5. Barium Klorida
6. Pb asetat
7. Serbuk Ferrosulfat
8. Asam sulfat pekat
9. Larutan difenilamin
10. perak nitrat
11. Magnesium sulfat
12. Klorida encer
13. HgCl₂
14. Amonium molidat
15. Amonium klorida
16. Amonium hidriksida
17. Metanol
18. HCl pekat
19. FeCl₃
20. Cuprisulfat
21. Iodium
22. barium klorida encer

Sampel : Bahan sampel anion

1. Cl⁻
2. CO₃²⁻
3. Br⁻
4. PO₄³⁻
5. I⁻
6. BO₃³⁻
7. SO₄²⁻
8. CNS
9. NO₃⁻
10. S₂O₃²⁻

IV. PROSEDUR

UJI PENDAHULUAN UNTUK ANION

A. Pengujian anion dengan H₂SO₄ encer

Zat	Warna gas	Bau gas	Gas yang terjadi	Warna gas yang terjadi
CO ₃ ²⁻ , HCO ₃ ⁻	Tidak berwarna	-	CO ₂	Mengeruhkan air barit (Ba(OH) ₂)
SO ₃ ²⁻	Tidak berwarna	menusuk	SO ₂	Menghijaukan kertas saring yang dibasahi K ₂ Cr ₂ O ₇ + asam
S ₂ O ₃ ²⁻	Tidak berwarna	menusuk	SO ₂ + S	Menghijaukan kertas saring yang dibasahi K ₂ Cr ₂ O ₇ + asam ada endapan S
S ²⁻	Tidak berwarna	Bau busuk	H ₂ S	Menghitamkan kertas Pb asetat, terjadi endapan S
CH ₃ COOH	Tidak berwarna	Bau cuka	CH ₃ COOH	-
H ₂ O ₂ , CO ₃ ²⁻ , Na ₂ O ₂	Tidak berwarna	-	O ₂	Menyalakan bara api
NO ₂	Coklat kemerah-merahan	menusuk	NO ₂	Dengan kertas kanji/KI dapat membentuk warna hitam kebiru-biruan
NaOCl CaOCl ₂ (kaporit)	Hijau kekuning-kuningan	menusuk	Cl ₂	Kertas lakmus biru menjadi merah dan luntur perlahan-lahan. dengan kertas kanji/KI dapat membentuk warna biru
SO ₂ dari tiosianat	Tidak berwarna	menusuk	SO ₂	Dididihkan membentuk larutan warna kuning (menghilangkan warna fuksin)

Identifikasi anion secara langsung

1. Anion golongan I (Cl⁻, Br⁻, SO₄²⁻, SO₃²⁻)

Larutan uji Larutan pereaksi

No.	Pereaksi	Hasil Pengamatan
1.	NaCl + AgNO ₃	
	NaCl + H ₂ SO ₄	

2.	KBr + AgNO₃ + HNO₃	
3.	Na₂SO₄ + BaCl₂ + HCl	
	Na₂SO₄ + AgNO₃	
	Na₂SO₄ + Pb(CH₃COO)₂	
4.	Na₂SO₃ + HCl	
	Na₂SO₃ + BaCl₂	

2. Anion golongan II (S₂O₃²⁻, S²⁻, PO₄³⁻, CrO₄²⁻, CrO₇²⁻)

Larutan uji Larutan pereaksi

No.	Pereaksi	Hasil Pengamatan
1.	Na ₂ S ₂ O ₃ + BaCl ₂	
	Na ₂ S ₂ O ₃ + HCl	
	Na ₂ S ₂ O ₃ + AgNO ₃	
	Na ₂ S ₂ O ₃ + FeCl ₃	
2.	Na ₂ S + HCl	
	Na ₂ S + AgNO ₃	
3.	H ₃ PO ₄ + AgNO ₃	
	H ₃ PO ₄ + BaCl ₂	
4.	K ₂ CrO ₄ + H ₂ SO ₄	
	K ₂ CrO ₄ + AgNO ₃	
5.	K ₂ Cr ₂ O ₇ + H ₂ SO ₄	
	K ₂ Cr ₂ O ₇ + AgNO ₃	

3. Anion golongan III (CH₃COO⁻, NO₂⁻, CO₃²⁻, NO₃⁻)

Larutan uji Larutan pereaksi

No.	Pereaksi	Hasil Pengamatan
1.	CH ₃ COONa + H ₂ SO ₄ , panaskan	
	CH ₃ COONa + AgNO ₃	
	CH ₃ COONa + FeCl ₃	
2.	2 NaNO ₂ + HCl	
	NaNO ₂ + AgNO ₃	

	$\text{NaNO}_2 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$	
	$\text{NaNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$	
3.	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$	
	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2$	
4.	$\text{NO}_3 + \text{HCl}$	
	$\text{NaNO}_3 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (p)}$	
	$\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$	

V. Hasil dan Pembahasan

VI. Kesimpulan

VII. Daftar Pustaka